



**Studienplan**

des

**Bachelor of Engineering**

**Studiengangs in Nachhaltige Polymertechnik**  
**an der Technischen Hochschule Rosenheim**

Stand: 29. Juli 2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>I</b>
<b>2</b>	<b>Aufbau des Studiums</b>	<b>II</b>
<b>3</b>	<b>Modulübersicht</b>	<b>V</b>
<b>4</b>	<b>Studienverlaufsplan</b>	<b>VII</b>
<b>5</b>	<b>Module und deren Wahlmöglichkeiten</b>	<b>IX</b>
<b>6</b>	<b>Prüfungen und Leistungsnachweise</b>	<b>XI</b>
<b>7</b>	<b>Praktika</b>	<b>XII</b>
7.1	Ausbildungsvertrag . . . . .	XII
7.2	Vorpraktikum . . . . .	XIII
7.2.1	Zeitliche Lage und Umfang . . . . .	XIII
7.2.2	Ausbildungsziele . . . . .	XIII
7.2.3	Ausbildungsinhalte . . . . .	XIII
7.2.4	Ausbildungsbetriebe . . . . .	XIV
7.2.5	Zeugnis, Praktikumsbericht . . . . .	XIV
7.2.6	Anerkennung von Vorleistungen . . . . .	XIV
7.3	Studienbegleitendes Praktikum . . . . .	XV
7.3.1	Zeitliche Lage und Umfang . . . . .	XV
7.3.2	Ausbildungsziel . . . . .	XV
7.3.3	Ausbildungsinhalte des Industriepraktikums . . . . .	XVI
7.3.4	Ausbildungsbetriebe . . . . .	XVI
7.3.5	Zeugnis, Praktikumsbericht . . . . .	XVII
7.3.6	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen . . . . .	XVIII
<b>8</b>	<b>Internationalisierung / Studienbezogene Auslandsaufenthalte</b>	<b>XIX</b>
8.1	Mobilitätsfenster für das Praktikum im Ausland . . . . .	XIX
8.2	Mobilitätsfenster für das Studium im Ausland . . . . .	XIX
8.3	Besuch englischsprachiger Module . . . . .	XXI
<b>9</b>	<b>Inhaltliche, organisatorische und vertragliche Verzahnung bei dualem Studium</b>	<b>XXII</b>

---

<b>10 Vorkenntnisse zum Studienbeginn Nachhaltige Polymertechnik</b>	<b>XXV</b>
<b>11 Laufende Informationen</b>	<b>XXVI</b>
<b>12 Ansprechpartner</b>	<b>XXVII</b>
<b>13 Modulbeschreibungen</b>	<b>1</b>
<b>14 FWPM-Modulbeschreibungen</b>	<b>103</b>

## 1 Einführung

Ob Frontspoiler oder komplette Karosserien von schicken Autos, rasante Skier oder Surfboards, hochpräzise Komponenten in der Medizintechnik oder Bauelemente der Mikroelektronik - Kunststoffe sind aus dem täglichen Leben nicht mehr wegzudenken. Mit ihnen kann oft das scheinbar Unmögliche erst möglich gemacht werden und innovative Verarbeitungsverfahren lassen aus Ideen Wirklichkeit werden.

Das Studium der Nachhaltigen Polymertechnik in Rosenheim vermittelt alle Kompetenzen, die für die Entwicklung und Fertigung von zukunftsorientierten Produkten aus Kunststoff notwendig sind: Von der Konstruktion über die Verarbeitungsverfahren bis zum Umweltmanagement deckt das Studium alle Anforderungen ab, die an künftige Ingenieure der Nachhaltigen Polymertechnik gestellt werden.

### **Hinweis:**

Für Studierende, die nicht sicher sind, ob Sie Nachhaltigen Polymertechnik oder einen der Bachelorstudiengänge Elektro- und Informationstechnik, Kunststofftechnik, Maschinenbau, Mechatronik oder Medizintechnik an der TH Rosenheim belegen möchten, besteht die Möglichkeit, sich zunächst in einem beliebigen Studiengang einzuschreiben. Weil in allen Studiengängen die Fächer im ersten Semester gleich sind bis auf eine Abweichung in der Elektro- und Informationstechnik, können die Studierenden problemlos nach dem ersten Semester in den Studiengang ihrer Wahl wechseln. Das erste Semester dient also als „Flexi-Startsemester“.

Nähere Informationen zum „Flexi-Startsemester“ befinden sich unter diesem Begriff als Stichwort auf der [Internetseite](#)  der Fakultät für Ingenieurwissenschaften der TH Rosenheim.

## 2 Aufbau des Studiums

Das Studium der Nachhaltigen Polymertechnik führt in sieben Semestern, d.h. dreieinhalb Jahren, zum Abschluss Bachelor of Engineering. Es ist nach dem Rosenheimer Studienmodell aufgebaut und damit optimal auf eine intensive Verzahnung zwischen Theorie und industrieller Praxis ausgerichtet. Es eignet gleichermaßen als duales Studium, bei dem die Studierenden in einem festen Arbeitsverhältnis mit einem Industrieunternehmen stehen als auch für frei Studierende, die keine feste Bindung zu einem Unternehmen haben. Nach dem Rosenheimer Studienmodell besteht die Möglichkeit, das geforderte studienbegleitende Praktikum in einem klassischen Praxissemester oder in den vorlesungsfreien Zeiten (Praxisphasen) zwischen den Theoriephasen abzuleisten. In beiden Fällen entsprechen die Vorlesungszeiten im 1., 2. und 3. Semester den üblichen Vorlesungszeiten an den Fachhochschulen in Bayern. Im 4., 5., 6. und 7. Semester beginnen davon abweichend die Vorlesungszeiten zwei Wochen später. D.h. für diese Semester beginnen die Vorlesungszeiten im Sommersemester ca. zum 1. April, im Wintersemester ca. zum 15. Oktober. Das Vorlesungsende ist in allen Semestern gleich mit dem üblichen Vorlesungsende an den Fachhochschulen in Bayern. Der von der Hochschulleitung der Technischen Hochschule Rosenheim vorgegebene Prüfungszeitraum gilt ebenso im Rosenheimer Studienmodell. Dadurch ergeben sich verlängerte Praxisphasen nach den Semestern 3 bis 6 (P3 bis P6). Vor Aufnahme des studienbegleitenden Praktikums (Praxissemester oder Praxisphasen) muss das Vorpraktikum abgeschlossen sein. Falls dieses nicht vor dem Studium absolviert wurde, kann es bis dahin in den vorlesungsfreien Zeiten z.B. nach dem 1., 2. und 3. Semester nachgeholt werden.

### **Zeitlicher Aufbau mit Praxissemester**

Das studienbegleitende Praktikum wird in einem Praxissemester (5. Studiensemester) abgeleistet. Das Studium nach diesem Modell eignet sich besonders für folgende Studierende:

- Studierende, die für das studienbegleitende Praktikum einen größeren zusammenhängenden Zeitblock wünschen
- Studierende, die das studienbegleitende Praktikum im Ausland ableisten möchten (Praxissemester als Mobilitätsfenster)
- Dual Studierende im Verbundstudium, da sie sich im 5. Semester auf ihre 2. Ausbildungsprüfung vorbereiten können.

	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
Vor Studienbeginn	Vorpraxis / 1. Ausbildungsjahr Ver.Stud.											
Vor Studienbeginn							Vorpraxis / 1. Ausbildungsjahr Ver.Stud + 1.Prüfung					
1. Semester	T1											
2. Semester								T2				
3. Semester	T3											
4. Semester								T4				
5. Semester	PS, Verbundstudium: 2.Prüfung											
6. Semester								T6				
7. Semester		T7/BA										

	Hochschulphase/Vorlesungszeitraum (T)		Prüfungszeitraum
	Winterurlaub/ Vorlesungsfreie Zeit		Praxissemester (PS)
	vorlesungsfreie Zeit		

**Abbildung 1:** Rosenheimer Studien Modell - mit Praxissemester

**Zeitlicher Aufbau ohne Praxissemester**

Das studienbegleitende Praktikum wird in den Praxisphasen P3 bis P6 zwischen den Theorie- semestern abgeleistet.

	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
Vor Studienbeginn	Vorpraktikum											
Vor Studienbeginn							Vorpraktikum					
1. Semester	T1											
2. Semester								T2				
3. Semester	T3					P3						
4. Semester								T4			P4	
5. Semester		T5				P5						
6. Semester								T6			P6	
7. Semester		T7/BA										

	Hochschulphase/Vorlesungszeitraum (T)		Prüfungszeitraum
	Winterurlaub/ Vorlesungsfreie Zeit		vorlesungsfreie Zeit oder Praxisphase (P)

**Abbildung 2:** Rosenheimer Studien Modell - ohne Praxissemester

Das Studium nach diesem Modell eignet sich besonders für folgende Studierende:

- Studierende, die das studienbegleitende Praktikum auf mehrere Praxisphasen aufteilen wollen

- Studierende, die ein Studiensemester im Ausland ableisten wollen (5. Semester als Mobilitätsfenster, s. Kap. Internationalisierung / Studienbezogene Auslandsaufenthalte)
- Dual Studierende in vertiefter Praxis

### 3 Modulübersicht

<b>Modul bzw. Modul- gruppe</b>	<b>Modulbezeichnung bzw. Bezeichnung der Modulgruppe</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS Punkte (CP)</b>	<b>Seite</b>
<b>NP11</b>	Mathematik 1	8	10	S. 2
<b>NP12</b>	Informatik - Grundlagen	4	5	S. 4
<b>NP13</b>	Technisches Zeichnen und CAD	4	5	S. 7
<b>NP14</b>	Technische Mechanik 1:Statik	4	5	S. 11
<b>NP15</b>	Grundlagen der Elektrotechnik	5	5	S. 14
<b>NP21</b>	Mathematik 2	5	5	S. 17
<b>NP22</b>	Physik 1	5	5	S. 20
<b>NP23</b>	Grundlagen Chemie	4	5	S. 24
<b>NP24</b>	Technische Mechanik 2:Elastostatik und Festig- keitslehre	4	5	S. 26
<b>NP25</b>	Fertigungsverfahren & Werkstofftechnik	5	5	S. 29
<b>NP26</b>	Konstruktion	4	5	S. 33
<b>NP31</b>	Rheologie und Werkstoffprüfung	4	5	S. 37
<b>NP32</b>	Thermodynamik und Wärmelehre	4	5	S. 40
<b>NP33</b>	Polymerchemie	6	5	S. 43
<b>NP34</b>	Polymere Werkstoffe	4	5	S. 45
<b>NP35</b>	Maschinenelemente Polymere	4	5	S. 48
<b>NP36</b>	Automatisierung & Digitalisierung	4	5	S. 50
<b>NP41</b>	Mess- & Regelungstechnik	5	5	S. 52
<b>NP42</b>	Polymerverarbeitung 1:Spritzguss 1	4	5	S. 56
<b>NP43</b>	Polymerverarbeitung 2:Extrusion	6	5	S. 58

<b>NP44</b>	Polymerverarbeitung 3:Faserverbund	4	5	S. 62
<b>NP45</b>	Maschinenelemente Polymere	4	5	S. 66
<b>NP61</b>	Industrielle Projektarbeit 1	5	5	S. 68
<b>NP62</b>	Berechnung und Simulation	4	5	S. 70
<b>NP63</b>	Polymerverarbeitung 4:Weiterverarbeitung	4	5	S. 73
<b>NP64</b>	Produktentwicklung mit Polymeren	4	5	S. 77
<b>NP71</b>	Werkzeugbau	5	5	S. 79
<b>NP72</b>	Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)	4	5	S. 83
<b>NP73</b>	Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit	2	3	S. 86
<b>NP-PLV1</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 1	2	2	S. 88
<b>NP-PLV2</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 2	2	2	S. 92
<b>NP-PLV3</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 3	2	2	S. 94
<b>NP-SP</b>	Studienbegleitendes Praktikum	-	24	S. 97
<b>BA</b>	Bachelorarbeit	-	12	S. 99
Summe			190	

## 4 Studienverlaufsplan

Semester	FWPM = Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul																										Credit Points (CP)		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	Mathematik 1						Informatik Grundlagen					Technische Mechanik 1: Statik				Techn. Zeichnen und CAD					Grundlagen der Elektrotechnik								
2	Mathematik 2				Physik 1				Grundlagen Chemie					Technische Mechanik 2: Elastostatik & Festigkeitslehre				Fertigungstechnik und Werkstoffkunde					Konstruktion						
3	Rheologie und Werkstoffprüfung				Thermodynamik und Wärmelehre				Polymerchemie					Polymere Werkstoffe				Maschinenelemente Metalle					Automatisierung und Digitalisierung						
4	Messtechnik und Regelungstechnik				Polymerverarbeitung 1: Spritzguss				Polymerverarbeitung 2: Extrusion					Polymerverarbeitung 3: Faserverbund				Maschinenelemente Polymere					FWPM 1 Praxisanteil						
5	Praxissemester / Mobilitätsfenster für Auslandssemester																										Praktikumsbegleitende Lehrveranstaltungen		
	FWPM 1				FWPM 2				FWPM 3					Studienbegleitender Praxisanteil					FWPM 2			FWPM 3							
6	Projektarbeit IPA 1				Berechnung und Simulation				Polymerverarbeitung 4: Weiterverarbeitung					Produktentwicklung mit Polymeren				Studienbegleitender Praxisanteil											
7	Projektarbeit IPA2 FWPM 4				Werkzeugbau				Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)					Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit				Bachelorarbeit											
insgesamt 210 CP																													
Rosenheimer Studienmodell <u>mit</u> Praxissemester															Rosenheimer Studienmodell <u>ohne</u> Praxissemester														

Abbildung 3: Studienverlaufsplan

Die folgenden Seiten enthalten Studienverlaufspläne für das Studium nach dem Rosenheimer Studienmodell **mit** Praxissemester bzw. nach dem Rosenheimer Studienmodell **ohne** Praxissemester für die beiden Schwerpunkte.

Modul bzw. Modulgruppe	Modulbezeichnung bzw. Bezeichnung der Modulgruppe	Studienmodell mit Praxissemester							Studienmodell ohne Praxissemester								
		Semester							Semester								
		1	2	3	4	5	6	7	Σ CP	1	2	3	4	5	6	7	CP
KT11	Mathematik 1	10							10	10							10
KT12	Informatik - Grundlagen	5							5	5							5
KT13	Technische Mechanik 1: Statik	5							5	5							5
KT14	Technisch Zeichnen und CAD	5							5	5							5
KT15	Grundlagen der Elektrotechnik	5							5	5							5
KT21	Mathematik 2		5						5	5							5
KT22	Physik 1		5						5	5							5
KT23	Grundlagen Chemie		5						5	5							5
KT24	Technische Mechanik 2: Elastostatik & Festigkeitslehre		5						5	5							5
KT25	Fertigungsverfahren & Werkstofftechnik		5						5	5							5
KT26	Konstruktion		5						5	5							5
KT31	Rheologie und -Werkstoffprüfung			5					5		5						5
KT32	Thermodynamik und Wärmelehre			5					5		5						5
KT33	Polymerchemie			5					5		5						5
KT34	Polymere Werkstoffe			5					5		5						5
KT35	Maschinenelemente Metalle			5					5		5						5
KT36	Automatisierung & Digitalisierung			5					5		5						5
KT41	Messtechnik und Regelungstechnik				5				5			5					5
KT42	Polymerverarbeitung 1: Spritzguss				5				5			5					5
KT43	Polymerverarbeitung 2: Extrusion				5				5			5					5
KT44	Polymerverarbeitung 3: Faserverbund				5				5			5					5
KT45	Maschinenelemente Polymere				5				5			5					5
KT61	Projektarbeit IPA 1						5		5					5			5
KT62	Berechnung und Simulation						5		5					5			5
KT63	Polymerverarbeitung 4: Weiterverarbeitung						5		5					5			5
KT64	Produktentwicklung mit Polymeren						5		5					5			5
KT71	Werkzeugbau							5	5							5	5
KT72	Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)							5	5							5	5
KT73	Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit							3	3							3	3
FWPM-ING	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule			5		10	5	20					15		5	20	
PVL	Modulgruppe Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen				6			6						6			6
SP	Studienbegleitendes Praktikum					24		24				5	9	10			24
BA	Bachelorarbeit							12	12							12	12
Σ CP		30	30	30	30	30	30	30	210	30	30	30	30	30	30	30	210

**Abbildung 4:** Rosenheimer Studienmodell mit Praxissemester bzw. nach dem Rosenheimer Studienmodell ohne Praxissemester

## 5 Module und deren Wahlmöglichkeiten

In den einzelnen Modulen sind thematisch zusammengehörende Lehrinhalte zusammengefasst. Alle Module mit Nummer KT11 bis KT73, sowie die Module der Modulgruppe Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen (MG-PLV) und die Bachelorarbeit sind Pflichtmodule und müssen belegt werden. Für die Modulgruppe der fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen (MG-FWPM-ING) ist von den Studierenden eine geeignete Auswahl an FWPM aus dem Katalog der Fakultät zu treffen, so dass die hierfür angegebene Mindest-Anzahl von 20 ECTS-Punkte erreicht wird.

Hinweise zu Projektarbeiten:

- Bei nicht-dualem Studium kann das FWPM Industrielle Projektarbeit 2 maximal einmal belegt werden, wobei die Projektarbeit einen Umfang von maximal 5 ECTS-Punkten hat. Die Projektarbeit ist an der Hochschule anzufertigen. Es besteht die Möglichkeit eine große Projektarbeiten über zwei Semester hinweg anzufertigen, die dann pro Semester mit 5 CP bewertet wird.
- Bei dualem Studium sollen mindestens zwei Projektarbeiten im Umfang von jeweils 5 ECTS-Punkten im Unternehmen erstellt werden.

Das wählbare Angebot an FWPM kann sich von Semester zu Semester ändern. Für die Wahl der fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule für das nächste Semester werden etwa zum Ende des zweiten Drittels der Vorlesungszeit des laufenden Semesters Wahlunterlagen in der Community veröffentlicht. In den letzten Wochen der Vorlesungszeit können sich die Studierenden dann per Kurswahl anmelden. Der für das nächste Semester gültige Katalog der fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule wird dabei bekannt gegeben.

	Modulbezeichnung	CP	Semester
FWPM-KT1	Spritzguss 2	5	SoSe
FWPM-KT2	Faserverbund 2	5	SoSe
FWPM-KT3	Industrielle Projektarbeit 2	5	WiSe
FWPM-KT4	Konstruieren mit faserverstärkten Kunststoffen	3	WiSe
FWPM-KT5	Kunststoffe im Automobilbau	2	SoSe
FWPM-KT6	Elektrische Antriebstechnik	5	SoSe

**Abbildung 5:** Empfohlenen Wahlfächer für Nachhaltige Polymertechnik

Den Aktuell-gültigen Katalog für die Fakultät (FWPM-ING) finden Sie hier:

[FWPM-ING](#) 

## 6 Prüfungen und Leistungsnachweise

Die Studierenden müssen sich in dem Anmeldezeitraum **zu allen Leistungsnachweisen** wie schriftliche Prüfungen, studienbegleitende Leistungsnachweise (z.B. Praktika, Konstruktionsarbeiten) **im Online-Center** [↗](#) **anmelden**. Der Anmeldezeitraum liegt meist im ersten Drittel der Vorlesungszeit und wird jeweils hochschulöffentlich im Prüfungsplan (Intranet) bekannt gegeben.

Um einen zügigen Studienfortschritt zu unterstützen, sind folgende Mindest-Leistungen zu erbringen:

- Spätestens am Ende des 2. Studienseesters sind die Prüfungen „Mathematik 1“ und „Technische Mechanik 1: Statik“ abzulegen.
- Am Ende des 2. Studienseesters müssen mindestens 25 ECTS-Punkte (CP) erbracht sein.

Weiteres kann der [Studien- und Prüfungsordnung](#) [↗](#) zum Studiengang Nachhaltige Polymertechnik entnommen werden. Die genauen Angaben zu den Prüfungsleistungen insbesondere der Wahlpflichtmodule sind der „Ankündigung der Leistungsnachweise“ zu entnehmen, die zu Beginn eines jeden Semester hochschulöffentlich bekannt gemacht werden.

Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsleistung. Die Bearbeitung beginnt mit der Themenausgabe durch die Prüfungskommission. Die Bearbeitungszeit beträgt maximal 5 Monate. Wird die maximale Bearbeitungszeit aus Gründen, die der Studierende selbst zu verantworten hat, überschritten, gilt die Prüfung als nicht bestanden.

### **Fristen:**

Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich Bachelorarbeit 7 Semester. Wird die Regelstudienzeit um mehr als 2 Semester überschritten, so werden alle bis dahin noch nicht erbrachten Prüfungsleistungen erstmalig als nichtbestanden gewertet. Es wird daher empfohlen, die Leistungsnachweise möglichst frühzeitig zu erbringen.

## 7 Praktika

Die Industriepraxis im Studium der Nachhaltigen Polymertechnik besteht aus einer Vorpraxis und einem studienbegleitenden Praktikum. Die Vorpraxis im Umfang von 12 Wochen vermittelt in erster Linie „handwerkliche Basiskenntnisse“ aus den Bereichen Fertigungsverfahren, Metall- und Kunststoffverarbeitung. Im studienbegleitenden Praktikum, werden zunehmend komplexere Aufgaben in ingenieurstypischen Projekten übernommen. Das Praktikum umfasst Tätigkeiten im Umfang von 18 Wochen. Zu beachten sind die Aushänge des Praktikantenamtes bzgl. der Zulassungsvoraussetzungen und der Abgabetermine.

### 7.1 Ausbildungsvertrag

Vor Aufnahme der praktischen Tätigkeit (Vorpraxis bzw. studienbegleitendes Praktikum) ist mit der Ausbildungsstelle ein Ausbildungsvertrag abzuschließen. Vorlagen für Ausbildungsverträge befinden sich auf den Internet-Seiten des Praktikantenamtes. Es ist darauf zu achten, dass der Ausbildungsvertrag ordnungsgemäß ausgefüllt wird:

- Vorpraxis bzw. studienbegleitendes Praktikum
- Bei den Angaben der Ausbildungsstelle ist darauf zu achten, dass außer dem Firmennamen auch das Fertigungsprogramm bzw. Aufgabengebiet der Firma sowie die genaue Anschrift mit Telefon- und Email-Adresse angegeben wird.
- Zeitraum (Datum von - bis) des Praktikums
- Name des Firmen-Betreuers mit Angabe seiner Berufsbezeichnung
- Stempel der Firma und Unterschriften

Der Vertrag ist in dreifacher, unterschriebener Ausfertigung vor Antritt des Praktikums dem Praktikantenamt zur Prüfung vorzulegen. Die fachliche Zustimmung erfolgt durch den Praktikantenbeauftragten des Studiengangs Nachhaltige Polymertechnik. Sollte die Praktikantenstelle gewechselt werden, ist ein neuer Vertrag abzuschließen. Dieser muss erneut vorab im Praktikantenamt eingereicht werden und durch den Praktikantenbeauftragten des Studiengangs Nachhaltige Polymertechnik genehmigt werden.

Mustervertragsvorlagen für dual Studierende, die ein Arbeitsverhältnis mit einem Unternehmen eingehen, befinden sich ebenso auf den [Internet-Seiten des Praktikantenamtes](#) .

## **7.2 Vorpraktikum**

### **7.2.1 Zeitliche Lage und Umfang**

Das Vorpraktikum sollte vor dem Beginn des Studiums abgeleistet werden. Es kann jedoch auch teilweise oder ganz in den vorlesungsfreien Zeiten abgeleistet werden. Der Nachweis hierüber muss spätestens bis zum Beginn des studienbegleitenden Praktikums erfolgen. Das Vorpraktikum kann unter bestimmten Voraussetzungen (z.B. einschlägige Berufsausbildung), die im Einzelfall geprüft werden, ganz oder teilweise erlassen werden (siehe 7.2.6). Das Vorpraktikum hat einen zeitlichen Umfang von 12 Wochen. Die Aufteilung in mehrere Blöcke ist möglich. Diese können auch bei mehreren Firmen absolviert werden. Ein Block umfasst mindestens vier Wochen. Eine Unterbrechung für Prüfungen ist zulässig.

### **7.2.2 Ausbildungsziele**

- Kenntnisse über verschiedene Fertigungsverfahren sowie über Arbeitsweisen von Fertigungsmaschinen, vorzugsweise im Maschinen-, Vorrichtung- und Werkzeugbau
- Kenntnisse über das Verhalten der wichtigsten Werkstoffe bei Bearbeitung und Verwendung
- Einblicke in technische und organisatorische Zusammenhänge des Produktionsablaufes
- Kennenlernen der betrieblichen Arbeitswelt: Einblick in die organisatorischen, personellen und sozialen Strukturen sowie in die technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge in einem Unternehmen

### **7.2.3 Ausbildungsinhalte**

- Pflichttätigkeiten in der handwerklichen Grundausbildung Metall: Feilen, Bohren, Fräsen, Drehen, Schweißen, Nieten, Montage und Demontage, Instandhaltung, Instandsetzung
- Wahlpflichttätigkeiten, ein Inhalt ist zu wählen: Urform- und Umformtechnik, Oberflächenbehandlung, Kunststoffverarbeitung, Messen und Prüfen von Bauteilen und Maschinen, Automatisierungstechnik, Anwendung programmierbarer Einrichtungen

#### **7.2.4 Ausbildungsbetriebe**

Als Ausbildungsbetriebe kommen Metall- und Kunststoffverarbeitende Betriebe der Industrie bzw. eine entsprechend ausgerichtete Abteilung in einem Betrieb anderer Branchen in Betracht. Die Betreuung des Praktikanten sollte durch einen erfahrenen Ausbilder erfolgen.

#### **7.2.5 Zeugnis, Praktikumsbericht**

Das Vorpraktikum ist erfolgreich abgeleistet, wenn die einzelnen Praxiszeiten mit den vorgeschriebenen Inhalten jeweils durch ein Zeugnis der Ausbildungsstelle, das dem von der Technischen Hochschule vorgesehenem Muster entspricht, nachgewiesen sind, ein ordnungsgemäßer Praktikumsbericht fristgerecht im Praktikantenamt eingereicht worden ist und dieser vom Praktikantenbeauftragten des Studiengangs Nachhaltige Polymertechnik als bestanden bewertet worden ist. Der Bericht zum Vorpraktikum ist als **ein** Bericht nach dem Absolvieren des kompletten Vorpraktikums abzugeben. Die Abgabe und Anerkennung von Teilberichten ist nicht möglich. Sollten mehrere Blöcke absolviert worden sein, so muss der Bericht alle Blöcke enthalten.

- Formblätter (erhältlich im Praktikantenamt): Deckblatt Gesamtbericht, Zeugnisse, Ausbildungsgang
- Kurzes Firmenportrait
- Beschreibung der Tätigkeiten (tabellarische Übersicht in Stichpunkten ausreichend, ca. 1 Seite je Woche)

#### **7.2.6 Anerkennung von Vorleistungen**

Der Abschluss eines technischen Zweigs einer Fachoberschule kann auf Antrag vollständig auf das Vorpraktikum angerechnet werden. Ebenso wird Studierenden eine einschlägige abgeschlossene Berufsausbildung oder eine einschlägige mindestens zwölfmonatige überwiegend zusammenhängende berufliche Tätigkeit auf Antrag auf das Vorpraktikum anerkannt, soweit Inhalt und Zielsetzung dem Ausbildungsziel und den Ausbildungsinhalten des Vorpraktikums entsprechen. Beträgt eine vor dem Studium abgeleistete entsprechende einschlägige Tätigkeit weniger als 12 Monate oder wird eine entsprechende fachpraktische Ausbildung nachgewiesen, so ist eine Anrechnung bis maximal 6 Wochen möglich. Für die Anerkennung von Vorleistungen sind vom Studierenden entsprechende Anträge zu stellen und bis zum

Ende des ersten Semesters im Praktikantenamt einzureichen. Nach der Antragstellung erhält der Studierende Antwort vom Praktikantenamt über die noch abzuleistenden Praktikumsinhalte. Es wird im Einzelfall individuell geprüft, welche Vorbildungen und Erfahrungen der Studierende hat. Genauer ist in der Rahmenprüfungsordnung der Technischen Hochschule geregelt.

## **7.3 Studienbegleitendes Praktikum**

### **7.3.1 Zeitliche Lage und Umfang**

Das studienbegleitende Praktikum wird in einem zeitlichen Umfang von 18 Wochen als Industriepraktikum abgeleistet. Die Aufteilung des Praktikums in mehrere Blöcke ist möglich. Diese können auch bei mehreren Firmen absolviert werden. Ein Block umfasst mindestens vier Wochen und beinhaltet eine einheitliche Problematik. Eine Unterbrechung für Prüfungen ist zulässig.

**Zeitliche Lage:** Das studienbegleitende Praktikum wird nach der Vorpraxis abgeleistet. Es kann in einem Praxissemester, das als 5. Semester vorgesehen ist, durchgeführt werden. Alternativ kann das studienbegleitende Praktikum in den Praxisphasen P3 bis P6 durchgeführt werden. Das studienbegleitende Praktikum soll Praxis im ingenieurmäßigen Arbeiten vermitteln. Ohne nicht wenigstens drei Semester studiert zu haben, ist die Durchführung ingenieurnaher Tätigkeiten kaum möglich. Daher sollte das studienbegleitende Praktikum nicht vor der Praxisphase P3 begonnen werden. Im Zweifel ist Rücksprache mit dem Praktikantenbeauftragten des Studiengangs Nachhaltige Polymertechnik zu halten.

### **7.3.2 Ausbildungsziel**

Ziel des Industriepraktikums ist die Einführung in die Tätigkeit und die Arbeitsmethodik des Ingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellungen. Ziele der dazugehörigen praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen (PLV) sind die Fähigkeit zum sachkundigen und selbständigen Durchdenken von betrieblichen Vorgängen sowie die Fähigkeit, Entscheidungen unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu treffen.

### **7.3.3 Ausbildungsinhalte des Industriepraktikums**

Die im studienbegleitenden Praktikum durchzuführenden Tätigkeiten haben den Ansprüchen ingenieurmäßigen Arbeitens zu genügen. Grundsätzlich ist jeder Studierende selbst hierfür verantwortlich. Letztendlich sieht der Praktikantenbeauftragte die Inhalte erst mit Abgabe des Berichts. Hier kann es zu Schwierigkeiten bei der Anerkennung des Praktikums kommen, falls ingenieurmäßigen Tätigkeiten nicht ausreichend erkennbar sind. Falls Zweifel an den Inhalten bestehen, ist es sinnvoll, Rücksprache mit dem Praktikantenbeauftragten zu halten. Die praktischen Tätigkeiten können in einem oder mehreren (höchstens fünf) der folgenden Ausbildungsinhalte durchgeführt werden:

- Produktentwicklung (Hardware und Software)
- Konstruktion
- Projektierung
- Fertigung
- Vertrieb
- Montage
- Inbetriebnahme
- Betriebliche Energieversorgung
- Service
- Arbeitsvorbereitung
- Betriebsorganisation
- Informationsverarbeitung
- Beschaffung
- Logistik
- (weitere vergleichbare Bereiche möglich)

### **7.3.4 Ausbildungsbetriebe**

Betriebe der Industrie, in denen oben genannte Ausbildungsinhalte angeboten werden und die von der Technischen Hochschule Rosenheim zugelassen sind. Die Betreuung des Praktikanten sollte durch einen erfahrenen Ingenieur erfolgen.

### 7.3.5 Zeugnis, Praktikumsbericht

Das studienbegleitende Praktikum ist erfolgreich abgeleistet, wenn die einzelnen Praxiszeiten mit den vorgeschriebenen Inhalten jeweils durch ein Zeugnis der Ausbildungsstelle, das dem von der Technischen Hochschule Rosenheim vorgesehenem Muster entspricht, nachgewiesen sind, ein ordnungsgemäßer Praktikumsbericht fristgerecht im Praktikantenamt eingereicht worden ist und dieser vom Praktikantenbeauftragten des Studiengangs Nachhaltige Polymertechnik als bestanden bewertet worden ist. Der Bericht zum studienbegleitenden Praktikum ist als **ein** Bericht nach dem Absolvieren des kompletten Praktikums abzugeben. Die Abgabe und Anerkennung von Teilberichten ist nicht möglich. Sollten mehrere Blöcke absolviert worden sein, so muss der Bericht alle Blöcke enthalten.

Die Berichte sind selbstständig, gewissenhaft und in übersichtlicher Form auf DIN-A4-Blättern auszuführen

- Formblätter (erhältlich im Praktikantenamt): Deckblatt Gesamtbericht, Zeugnisse, Ausbildungsgang
- Kurzes Firmenportrait
- Beschreibung der Tätigkeiten (die ingenieurmäßige Tätigkeit muss erkennbar sein!):
  - Ausführliche Beschreibung eines Themenschwerpunktes: Aufgabenstellungen, evtl. Vorarbeiten (z.B. zur Verfügung stehende Arbeitsmittel, Literaturstudium usw.), Ausführungen und Ergebnisse, kritische Stellungnahmen und Schlussfolgerungen. Ergänzung durch Skizzen, Zeichnungen oder grafische Darstellungen. Bei vertraulichen Inhalten kann die Darstellung an allgemeinen Zusammenhängen / Ergebnissen erfolgen, ohne vertrauliche Ergebnisse zu zeigen. Der Bericht ist so zu verfassen, dass ein anderer Studierender, der an dem beschriebenen Thema weiterarbeiten soll, ihn gut für die Einarbeitung verwenden kann.
  - Kurze Zusammenfassung zu allen weiteren bearbeiteten Themen.

Für den Bericht zum studienbegleitenden Praktikum ist folgende Gliederung empfohlen:

1. Deckblatt (TH-Vorlage)
2. Gesamtgliederung
3. Ausbildungsgang mit Stempel und Unterschrift der Unternehmen (TH-Vorlage)
4. Zeugnisse der Unternehmen
5. Beschreibung der Tätigkeiten
  - 5.1 Ausführliche Beschreibung eines Themenschwerpunktes (ca. 10 Seiten)

- 5.1.1 Gliederung
- 5.1.2 Kurze Beschreibung des Unternehmens mit Eingliederung **in** welchem Unternehmensteil das Praktikum absolviert wurde
- 5.1.3 Aufgabenstellung
- 5.1.4 Beschreibung der Praktikantentätigkeiten mit Arbeitsergebnissen
- 5.1.5 Zusammenfassung mit Ausarbeiten des wesentlichen Nutzens für den Praktikanten und für das Unternehmen
- 5.2 Zu allen weiteren Themen, die nicht unter 5.1 beschrieben wurden, jeweils kurze (ca. 1/2 Seite) Zusammenfassung ( Unternehmen, **in** dem das Thema bearbeitet wurde, Aufgabenstellung, Tätigkeit, Ergebnis).
- 6. Erklärung zur eigenhändigen Anfertigung mit Unterschrift

### 7.3.6 Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen

Die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen PLV1 bis PLV3 sind am Ende dieses Dokuments bei den Modulbeschreibungen aufgeführt.

## 8 Internationalisierung / Studienbezogene Auslandsaufenthalte

Der Studiengang Nachhaltige Polymertechnik empfiehlt, während des Studiums ein Praxissemester oder ein Theoriesemester im Ausland zu verbringen. Zu beiden Vorhaben bietet die Technische Hochschule Rosenheim Unterstützung durch das International Office. Im Folgenden ist beschrieben, wie sich der Auslandsaufenthalt in den Studienverlauf integrieren lässt.

### 8.1 Mobilitätsfenster für das Praktikum im Ausland

Das studienbegleitende Praktikum im Umfang von 18 Wochen kann im In- oder Ausland absolviert werden. Soll das studienbegleitende Praktikum im Ausland absolviert werden, so bietet es sich insbesondere an, dieses als Praxissemester im 5. Semester (Mobilitätsfenster) abzulegen. Es ist empfohlen, vor der Aufnahme eines Praktikums im Ausland Rücksprache mit dem Beauftragten für das praktische Studiensemester zu halten.

Allgemeine Informationen zum Praxissemester finden Sie unter [Praktikantenamt](#) . Informationen zum Praktikum im Ausland finden Sie unter [International Office](#) .

### 8.2 Mobilitätsfenster für das Studium im Ausland

Grundsätzlich können die im Ausland erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen auf das Studium an der Technischen Hochschule Rosenheim angerechnet werden, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen keine wesentlichen Unterschiede bestehen.

Im **Studienmodell mit Praxissemester** ist für ein Studiensemester im Ausland das 6. oder 7. Semester empfohlen. Diese Semester enthalten viele Lehrveranstaltungen, die die Anerkennung von im Ausland erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen erleichtern, im Umfang von bis zu 30 ECTS-Punkten pro Semester.

Im **Studienmodell ohne Praxissemester** ist für ein Studiensemester im Ausland das 5. Studiensemester empfohlen. Im Folgenden ist beispielhaft beschrieben, wie der Studienverlaufsplan für einen Studienaufenthalt im Ausland optimiert werden kann. In diesem Beispiel werden ausgehend vom regulären Studienverlaufsplan die Praxisanteile der Praxisphase P5

in die Praxisphasen P4 und P6 verschoben, so dass sich für den Auslandsaufenthalt ein reines Theoriesemester ergibt. Im Gegenzug wird ein Modul des 4. Theoriesemesters in das 5. Theoriesemester verschoben. Um das Auffinden gleichwertiger Module an der Partnerhochschule im Ausland zu erleichtern, wird hierzu das Module „Mess- und Regelungstechnik“, sowie Module aus der Modulgruppe MG-FWPM gewählt.

Sollten sich nicht die gleichen oder ähnliche Module an der ausländischen Hochschule finden, können Studierende alternative Module zur Belegung bei der Prüfungskommission vorschlagen.

**Hinweis 1:**

Die Anrechenbarkeit von Modulen, die an ausländischen Hochschulen belegt werden, ist zwingend **vor** dem Auslandsaufenthalt mit der Prüfungskommission zu klären. **Die Anrechenbarkeit wird wohlwollend geprüft.**

**Hinweis 2:**

Die Modulgruppe praxisbegleitende Lehrveranstaltungen (MG-PLV) kann in der Regel auch bei einem Auslandsaufenthalt im 5. Semester in Rosenheim abgelegt werden, da die Veranstaltungen entweder asynchron online oder als Blockveranstaltungen in den letzten beiden Märzwochen vor Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters stattfinden. Informieren Sie sich bitte vorab hierzu.

**Beispielhafter Studienverlauf mit Auslandsaufenthalt im 5. Semester**

Semester	FWPM = Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul																																Credit Points (CP)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
1	Mathematik 1						Informatik Grundlagen				Technische Mechanik 1: Statik				Techn. Zeichnen und CAD				Grundlagen der Elektrotechnik																	
2	Mathematik 2			Physik 1			Grundlagen Chemie				Technische Mechanik 2: Elastostatik & Festigkeitslehre				Fertigungstechnik und Werkstoffkunde				Konstruktion																	
3	Rheologie und Werkstoffprüfung			Thermodynamik und Wärmelehre			Polymerchemie				Polymere Werkstoffe				Maschinenelemente Metalle				Automatisierung und Digitalisierung																	
4	Polymerverarbeitung 1: Spritzguss			Polymerverarbeitung 2: Extrusion			Polymerverarbeitung 3: Faserverbund				Maschinenelemente Polymere				9 Wochen Praktikum (12CP)																					
5	Messtechnik und Regelungstechnik			FWPM 1			FWPM 2				FWPM 3				Praktikumsbegleitende Lehrveranstaltungen																					
6	Projektarbeit IPA 1			Berechnung und Simulation			Polymerverarbeitung 4: Weiterverarbeitung				Produktentwicklung mit Polymeren				9 Wochen Praktikum (12CP)																					
7	Projektarbeit IPA2			Werkzeugbau			Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)				Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit				Bachelorarbeit																					
insgesamt 210 CP																																				

Im Ausland zu erbringende Module
  Zeitraum für Praktika

Weitere Informationen:

- Informationen zum Studium im Ausland finden Sie unter [International Office](#)
- Informationen zur Anerkennung von Studienleistungen aus dem Ausland finden Sie

unter [International Office - Anerkennung von Studienleistungen](#) 

- Das Austauschprogramm der Partnerhochschulen des Studiengangs kann unter [Partnerhochschulen](#)  recherchiert werden.
- Informationen über ein Auslandssemester als Freemover (d.h. außerhalb der Hochschulpartnerschaften der Fakultät) erhalten Sie unter [hier](#) .

### **8.3 Besuch englischsprachiger Module**

Zur Vorbereitung auf einen späteren Aufenthalt im Ausland oder zum Kennenlernen von Ausländischen Studierenden besteht die Möglichkeit, Module der ersten beiden Semester in englischer Sprach zu besuchen.

## 9 Inhaltliche, organisatorische und vertragliche Verzahnung bei dualem Studium

Das Studium der Nachhaltigen Polymertechnik nach dem Rosenheimer Studienmodell ist insbesondere als duales Studium mit vertiefter Praxis oder im Verbundstudium geeignet. Die Lernorte Hochschule und Unternehmen sind dabei systematisch inhaltlich, organisatorisch und vertraglich miteinander verzahnt.

### Vertragliche Verzahnung

Die Hochschule Rosenheim stellt Musterverträge für das duale Studium bereit, die sich an den Vertragsvorlagen von hochschule dual orientieren. Darin sind insbesondere Rechte und Pflichten sowie Vereinbarungen zu den Studien- und Praxisphasen zwischen den dualen Praxispartnern und den dual Studierenden festgelegt. Mit den abgeschlossenen Verträgen bewerben sich die Studieninteressierten um einen Studienplatz an der TH Rosenheim, womit auch ein Vertragsverhältnis zwischen dual Studierenden und der Hochschule zustande kommt. Des Weiteren schließen die Unternehmen eine Kooperationsvereinbarung mit der Technischen Hochschule Rosenheim ab, die dem Muster der hochschule dual entspricht. Ausführlichere Informationen hierzu, sowie Musterverträge und Kooperationsvereinbarungen können auf den [Internetseiten](#)  der Hochschule abgerufen werden.

### Inhaltliche Verzahnung

Der Studienverlauf für dual Studierende gibt einen Wechsel von theoretischen Inhalten an der Hochschule und Vertiefung durch praktische Anwendung in den Unternehmen vor. Folgende Studienleistungen werden im Partnerunternehmen erbracht:

- Vorpraktikum: Falls das Vorpraktikum nicht bereits vor dem Studium abgeleistet wurde, ist dieses im Partnerunternehmen nach Aufnahme des Studiums abzuleisten.
- Studienbegleitendes Praktikum: Das studienbegleitende Praktikum im Umfang von 24 ECTS-Punkten ist im Partnerunternehmen abzuleisten. Dazugehörige praxisbegleitende Lehrveranstaltungen (PLV) können bei entsprechendem Angebot im Partnerunternehmen im Umfang bis zu 6 ECTS-Punkten abgeleistet werden.
- Bachelorarbeit Die Bachelorarbeit im Umfang von 12 ECTS-Punkten wird im Partnerunternehmen des dual Studierenden abgeleistet. Die Festlegung des Themas und der inhaltlichen Bearbeitung erfolgt zusammen mit den Prüfern der Bachelorarbeit an der Hochschule.

- Projektarbeiten Für eine weitere Verzahnung der Lernorte Unternehmen und Hochschule sieht der Studienverlaufsplan die Erstellung von zwei Projektarbeiten im Umfang von jeweils 5 ECTS-Punkten, insgesamt also im Umfang von 10 ECTS-Punkten, vor. Die Projektarbeiten werden im Partnerunternehmen des dual Studierenden erarbeitet. Die Betreuung und Prüfung erfolgt von Professorinnen und Professoren an der Hochschule, deren Auswahl nach fachlichen Kriterien erfolgt. Der fachliche Inhalt einer Projektarbeit orientiert sich am Lehrinhalt des jeweiligen Studienabschnitts, in welchem die Projektarbeit durchgeführt wird, und wird in Absprache von Unternehmen, Studierenden und Prüfern an der Hochschule festgelegt.

Da für nicht-dual Studierende nur eine Projektarbeit verpflichtend ist, ergeben sich für dual Studierende angepasste Studienverlaufspläne. In diesen Plänen sind diejenigen Studienleistungen farblich gekennzeichnet, die der Studierende in seinem Partnerunternehmen erbringt. Für Studierende besteht die Möglichkeit, zwei einzelne Projektarbeiten zu einer Projektarbeit entsprechenden Umfangs zusammenzufassen. Für dual Studierende, die Projektarbeiten im Umfang von 10 ECTS-Punkten im Unternehmen bearbeiten, gilt bezüglich der Erbringung von weiteren Studienleistungen aus der Modulgruppe der Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen eine Mindest-Anzahl von 15 ECTS-Punkten.

Semester	FWPM = Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul																												Credit Points (CP)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Mathematik 1						Informatik Grundlagen				Technische Mechanik 1: Statik				Techn. Zeichnen und CAD				Grundlagen der Elektrotechnik											
2	Mathematik 2				Physik 1				Grundlagen Chemie				Technische Mechanik 2: Elastostatik & Festigkeitslehre				Fertigungstechnik und Werkstoffkunde				Konstruktion									
3	Rheologie und Werkstoffprüfung				Thermodynamik und Wärmelehre				Polymerchemie				Polymere Werkstoffe				Maschinenelemente Metalle				Automatisierung und Digitalisierung									
4	Messtechnik und Regelungstechnik				Polymerverarbeitung 1: Spritzguss				Polymerverarbeitung 2: Extrusion				Polymerverarbeitung 3: Faserverbund				Maschinenelemente Polymere				FWPM 1									
5	Praxissemester /Mobilitätsfenster für Auslandssemester																								Praktikumsbegleitende Lehrveranstaltungen					
6	Projektarbeit IPA 1				Berechnung und Simulation				Polymerverarbeitung 4: Weiterverarbeitung				Produktentwicklung mit Polymeren				FWPM 2				FWPM 3									
7	Projektarbeit IPA2				Werkzeugbau				Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)				Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit		Bachelorarbeit															
insgesamt 210 CP																														

Im Unternehmen zu erbringende Leistungen

**Abbildung 6:** Duales Studium mit Praxissemester, insbesondere für Verbundstudium geeignet

Semester	FWPM = Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul																												Credit Points (CP)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Mathematik 1						Informatik Grundlagen				Technische Mechanik 1: Statik				Techn. Zeichnen und CAD				Grundlagen der Elektrotechnik											
2	Mathematik 2				Physik 1				Grundlagen Chemie				Technische Mechanik 2: Elastostatik & Festigkeitslehre				Fertigungstechnik und Werkstoffkunde				Konstruktion									
3	Rheologie und Werkstoffprüfung				Thermodynamik und Wärmelehre				Polymerchemie				Polymere Werkstoffe				Maschinenelemente Metalle				Automatisierung und Digitalisierung									
4	Messtechnik und Regelungstechnik				Polymerverarbeitung 1: Spritzguss				Polymerverarbeitung 2: Extrusion				Polymerverarbeitung 3: Faserverbund				Maschinenelemente Polymere				Praxisanteil									
5	FWPM 1				FWPM 2				FWPM 3				Studienbegleitender Praxisanteil								Praktikumsbegleitende Lehrveranstaltungen									
6	Projektarbeit IPA 1				Berechnung und Simulation				Polymerverarbeitung 4: Weiterverarbeitung				Produktentwicklung mit Polymeren				Studienbegleitender Praxisanteil													
7	Projektarbeit IPA2				Werkzeugbau				Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)				Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit		Bachelorarbeit															
insgesamt 210 CP																														

Im Unternehmen zu erbringende Leistungen

**Abbildung 7:** Duales Studium ohne Praxissemester, insbesondere für Studium mit vertiefter Praxis geeignet

### Organisatorische Verzahnung

Die organisatorische Verzahnung von Unternehmen und Hochschule erfolgt in gemeinsamen Gremien (Hochschulrat, Industrie- und Wirtschaftsbeirat) und im Arbeitskreis „Duales Studium“. Weitere Informationen hierzu können beim Praktikantenbeauftragten des Studiengangs eingeholt werden.

### Informationen zu dualem Studium für Studieninteressierte und für Studierende

Ausführliche Informationen zum dualen Studium erhalten Studieninteressierte und Studierende auf den [Internetseiten](#) der Hochschule. Auch im Rahmen von Informationsveranstaltungen an der Hochschule, z.B. Schnuppertage, werden Informationen hierzu gegeben. Weiterführende Information können Studieninteressierte oder Studierende bei der Studienberatung der Hochschule bzw. bei der Fachstudienberatung des Studiengangs einholen.

## 10 Vorkenntnisse zum Studienbeginn Nachhaltige Polymertechnik

In den Modulen Mathematik und Physik sollten Studienanfänger im Studiengang Nachhaltige Polymertechnik die Vorkenntnisse mitbringen, wie sie etwa den Lehrinhalten der FOS-Technik entsprechen. Einen Überblick darüber gibt die nachfolgende Aufstellung:

### **Vorkenntnisse im Fach Mathematik**

#### **Elementare Algebra**

Rechnen mit Klammern, Brüchen, Potenzen und Wurzeln, Auflösung einer algebraischen Gleichung nach einer Unbekannten, Lösung einer quadratischen Gleichung

#### **Geometrie**

Winkel im Grad- und Bogenmaß, Strahlensätze, Dreiecksberechnungen (Satz des Pythagoras, Fläche, Winkelsumme), Kreisberechnungen (Umfang, Fläche, Tangente)

#### **Analytische Geometrie**

Kartesisches Koordinatensystem, Geraden- und Kreisgleichung, Schnittpunkte

#### **Funktionen**

Funktionsdefinition, Funktionsgraph, Umkehrfunktion Polynomfunktion Potenz- und Wurzelfunktionen Trigonometrische Funktionen Exponential- und Logarithmusfunktion Lineare Gleichungssysteme mit zwei (drei) Unbekannten

#### **Vektorrechnung**

Darstellung von Vektoren in Ebene und Raum, Addition und Subtraktion von Vektoren, Skalar- und Vektorprodukt

#### **Differential- und Integralrechnung**

Ableitungsregeln (Faktor-, Summen-, Produkt-, Quotienten- und Kettenregel), Kurvendiskussion (Nullstellen, Extremwerte, Wendepunkte, Asymptoten), Stammfunktion und Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsregeln

#### **Vorkenntnisse im Fach Physik**

Kinematik, Newtonsche Gesetze, Erhaltungssätze der Energie und des Impulses, Beschreibung einfacher Vorgänge aus den vorher genannten Gebieten mit Hilfe der Differential- und Integralrechnung.

## 11 Laufende Informationen

Aktuelle Informationen werden über den **Learning Campus** [↗](#), die **Community** [↗](#), das **Stundenplansystem** [↗](#) Starplan, über die Homepage des Studienganges **Nachhaltigen Polymertechnik** [↗](#) (Aktuelles) und dem Schaukasten im Erdgeschoss D-Bau bereitgestellt. Insbesondere sind die Informationen im Learning Campus, der Community und in StarPlan täglich einzuholen.

- **Learning Campus / Community:** Aktuelle Ankündigungen und Unterlagen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen
- **StarPlan:** Einsicht der Stundenpläne sowie Benachrichtigungen über Stundenplan-, Raum- und Vorlesungsänderungen

### Organisatorisches zu Semesterbeginn

Zur reibungsfreien Kommunikation zwischen Sekretariat, Lehrenden und Studierenden wird von den Studierenden ein Semestersprecher / eine Semestersprecherin und ein stellvertretender Semestersprecher / eine stellvertretende Semestersprecherin gewählt. Beide sollten per Mobiltelefon erreichbar sein.

## 12 Ansprechpartner

**Sekretariat:**

Frau Evelyn Lang  
Raum D 1.13a  
08031 / 805-2720  
evelyn.lang@fh-rosenheim.de  
Öffnungszeiten des Sekretariats:  
Mo. bis Do.: 8:00 – 11:00 Uhr  
Freitag geschlossen

**Studiengangsberatung:**

Prof. Dipl.-Ing. Peter Karlinger  
Raum F 0.11  
08031 / 805-2631  
peter.karlinger@th-rosenheim.de

**Praktikantenbeauftragter:**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Brinkmann  
Raum D 0.04  
08031 805 – 2615  
thomas.brinkmann@th-rosenheim.de

**Beauftragter der Prüfungskommission:**

Prof. rer. nat. Dirk Muscat  
Raum D 0.02  
08031 805 – 2626  
dirk.muscat@th-rosenheim.de

**Studiengangsdekan:**

Prof. Dipl.-Ing. Peter Karlinger  
Raum F 0.11  
08031 / 805-2631  
peter.karlinger@th-rosenheim.de

## **13 Modulbeschreibungen**

Version local-build für die Studierenden  
nach der SPO vom 06.05.2022

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Mathematik 1</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP11	Mathe 1	1	10
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Sandor	Prof. Dr. Sandor	SU	8
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
300 h	120 h	120 h	60 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Mathematik im Umfang des Mindestanforderungskatalogs cosh bzw. Vorkurs Mathematik vor Beginn des Wintersemesters			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Ziel ist die Vermittlung und Vertiefung mathematischer Grundlagen und ihrer Anwendungen. Die Studierenden sind dann befähigt, praktische Probleme mathematisch zu formulieren und durch Auswahl geeigneter Verfahren zu lösen. Aufgrund der Kenntnis mathematischer Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, sich selbständig mit weiterführenden mathematischen Methoden auseinanderzusetzen.			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der linearen Algebra und Vektorrechnung. Sie kennen die Grundlagen der Analysis, können sicher mit Funktionen einer Veränderlichen umgehen und beherrschen die Differentialrechnung in einer und mehreren Veränderlichen. Sie können mit komplexen Zahlen umgehen und sie anwenden.			

<b>Inhalt</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen</li><li>• Lineare Gleichungssysteme</li><li>• Matrix-Rechnung und Determinanten</li><li>• Vektorrechnung</li><li>• Folgen und Reihen</li><li>• Funktionen einer Veränderlicher und Kurven</li><li>• Einführung in komplexe Zahlen</li><li>• Differentialrechnung einer und mehrerer Veränderlichen</li></ul> <p><b>Übungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsbegleitende Übungsaufgaben mit Lösungen</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• C.Karpfinger: Mathematik in Rezepten, Höhere Mathematik in Rezepten, Springer Verlag, 5.Auflage, 2022</li><li>• C.Karpfinger: Mathematik in Rezepten, Arbeitsbuch Höhere Mathematik in Rezepten, Springer Verlag, 3.Auflage, 2018</li><li>• K.Meyberg, P.Vachenauer: Höhere Mathematik 1, Springer Verlag, 6.Auflage, 2001</li><li>• T.Rießinger: Mathematik für Ingenieure: Eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium, Springer Verlag, 10.Auflage, 2017</li><li>• P.Stingl: Mathematik für Fachhochschulen. Technik und Informatik, Carl Hanser Verlag, 8.Auflage, 2009</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Informatik - Grundlagen</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP12	InfGL	1	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Dietrich	Prof. Dr. Dietrich	SU,Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT,KT,MB,MEC,MT,NPT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			

<b>Angestrebte Lernziele</b>
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die grundlegende Funktionsweise eines Rechners zu verstehen</li><li>• die rechnerinterne Zahlendarstellung zu verstehen und die korrekten Basisdatentypen zu verwenden</li><li>• unter Verwendung von Kontrollstrukturen und Funktionen und Beachtung von Qualitätskriterien (Lesbarkeit, Wartbarkeit und Wiederverwendbarkeit) Programme mittlerer Komplexität anzufertigen.</li><li>• Algorithmen zu entwerfen und umzusetzen</li><li>• das Versionsverwaltungstool Git zu verwenden</li><li>• die C-Standardbibliothek zu verwenden</li><li>• fremden Source Code zu analysieren und zu bewerten</li></ul>
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der prozeduralen Programmierung anhand der Sprache C. In diesem Zusammenhang werden auch Grundlagen der Rechnerarchitektur einschließlich Speichermodell und Datentypen vermittelt. Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme in der Lage Algorithmen zu entwerfen und unter Verwendung von Kontrollstrukturen, Funktionen und Beachtung von Qualitätskriterien Programme umzusetzen.</p>
<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in Rechnerarchitektur und Speichermodell</li><li>• Zahlensysteme, Codierung</li><li>• Basisdatentypen und Arrays</li><li>• Versionsverwaltung mittels Git</li><li>• Kontrollstrukturen</li><li>• Funktionen</li><li>• Arithmetische, Bitweise- und Boolesche Operatoren</li><li>• C-Standardbibliothek</li></ul>

**Empfohlene Literatur**

- B. Kernighan, D. Ritchie: Programmieren in C. ANSI C, Carl Hanser, 2.Auflage, 1990
- H. Erlenkötter: C:Programmieren von Anfang an, Rowohlt Taschenbuch, 25.Auflage, 1999
- A. Böttcher, F. Kneißl: Informatik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag, 3.Auflage, 2012

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Technisches Zeichnen und CAD</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP13	TZ-CAD	1	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Reuter	Dipl.-Ing. Hans Kagerer (CAD), Prof. Dr. Lazar, Prof. Dr. Meierlohr, Prof. Dr. Neumaier (TZ), Prof. Dr. Reiß, Dipl.-Ing. Stefan Steinlechner (CAD), Prof. Würtele (CAD)	SU,Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
<p>Das Modul ist in den Studiengängen Maschinenbau, Mechatronik, Medizintechnik und Kunststofftechnik verwendbar/verpflichtend. Insgesamt wird den Studierenden im Rahmen der Vorlesung ein Überblick zu den Themen im allgemeinen Maschinenbau gegeben. Dabei wird speziell auf das Zusammenwirken unterschiedlicher Ingenieursdisziplinen (z. B. Mechanik, Maschinenelemente, Fertigungsverfahren, Werkstofftechnik, Montagetechnik, Qualitätsmanagement, Konstruktion und Produktentwicklung) eingegangen. Der gewonnene systemtechnische Einblick schafft für die angehenden Ingenieur:innen die fachübergreifende Voraussetzung, den Produktlebenszyklus (interdisziplinäre Entwicklung, Produktion, Betrieb und Verwertung) von Produkten und Maschinen ganzheitlich zu verstehen.</p>			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			

<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>
keine
<b>Angestrebte Lernziele</b>
<p>Die Studierenden sind in der Lage, Bauteile und Baugruppen in Form von Handskizzen und Technischen Zeichnungen zu spezifizieren und zu dokumentieren. Die Studierenden sind in der Lage Bauteile und Baugruppen mit Hilfe eines 3D-CAD-Programms zu konstruieren und daraus normgerechte Zeichnungen abzuleiten. Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• räumliche Sachverhalte in die zweidimensionale Zeichenebene übertragen</li><li>• normgerechte, technische Zeichnungen lesen und erstellen,</li><li>• grundlegende funktionale Anforderungen (z. B. Passungen, Oberflächen, Kanten) in technischen Zeichnungen richtig und eindeutig spezifizieren,</li><li>• normgerechte Stücklisten erzeugen,</li><li>• axonometrische Freihandzeichnungen von Bauteilen erstellen,</li><li>• abstrahiert technisch skizzieren</li></ul> <p>Die Studierenden erlernen die effiziente Anwendung eines modernen 3D-CAD-Systems und können</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• skizzenbasierte 3D-Körper modellieren (Dreh- u. Frästeile),</li><li>• aus mehreren 3D-Körpern Baugruppen erstellen,</li><li>• normgerechte Fertigungszeichnungen von Einzelteilen ableiten.</li></ul>
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen der Konstruktion mit Fokus auf die funktional eindeutige Spezifikation und Kommunikation der Bauteilgestalt sowie dem Erlernen eines modernen 3D-CAD Systems.</p>

**Inhalt**

## Vorlesung Technisches Zeichnen

- Aufbau und Inhalt von Technischen Zeichnungen
- Konstruktionsnormen
- Projektionszeichnen
- Darstellung von Einzelteilen und Gruppen
- Bemaßung, Toleranzen, Passungen, Kantenzustände
- Darstellung von Standard-Maschinenelementen
- Kennzeichnung von Schweißnähten

## Übung Technisches Zeichnen

- Zweidimensionales und axonometrisches Freihandzeichnen
- Normgerechtes technisches Zeichnen und Spezifizieren
- Abbildung konstruktiver Elementarfunktionen (Passungen, Oberflächen, Kanten)
- Spezifikation funktions- und fertigungsgerechter Toleranzen
- Konstruktions skelette anhand konkreter Produktbeispiele

Erzeugung von Volumenkörpern und Baugruppen, sowie Zeichnungserstellung mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems, insbesondere:

- Einsatzmöglichkeiten von CAD-Programmen, Marktübersicht
- Skizzentchnik, geometrische und maßliche Bedingungen
- Funktionen zum Erzeugen und Entfernen von Material
- Modellaufbau
- Baugruppenfunktionen
- Zeichnungsableitung

**Empfohlene Literatur**

- Normen DIN et al, Berlin, Beuth Verlag
- Skriptum zur Lehrveranstaltung
- Online Hilfe zum CAD Programm
- Video Tutorial, Learning Campus, TH Rosenheim
- H. Hoischen, A. Fritz, et al.: Technisches Zeichnen, Carl Hanser, 37.Auflage, 2020
- R. Gomeringer, et al.: Tabellenbuch Metall, Verlag Europa-Lehrmittel, 48.Auflage, 2019
- S. Labisch, C. Weber: Technisches Zeichnen, Springer Vieweg, 6.Auflage, 2020
- U. Viebahn: Technisches Freihandzeichnen, Springer Vieweg, 9.Auflage, 2017

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Technische Mechanik 1:Statik</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP14	Statik	1	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	SU, Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
Zusammenhang mit Modulen desselben Studiengangs: Elastostatik und Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen: Kunststofftechnik, Medizintechnik, Maschinenbau			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Kenntnisse zu Mathematik und Physik entsprechend Lehrinhalte FOS-Technik bzw. Abitur			

**Angestrebte Lernziele**

Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- ingenieurwissenschaftlich anerkannte Methoden der Starrkörperstatik anzuwenden, um technische Bauteile und Baugruppen unter punktförmiger und verteilter Belastung im Hinblick auf interne und externe Kräfte, Momente und deren örtlichen Verläufe zu analysieren.
- praxisnahe technisch-mechanische Systeme zu strukturieren.
- die damit generierten mathematischen Zusammenhänge für Berechnungen zu nutzen.
- wichtige Sonderfälle zu verstehen und hierauf die erlernten Methoden zu übertragen.
- das methodische Vorgehen zur Lösung von Problemstellungen aus der Statik formgerecht und nachvollziehbar zu dokumentieren.

**Kurzbeschreibung des Moduls**

Die Lehrveranstaltung "Statik" ist der erste und essentielle Teil der Technischen Mechanik. Hier werden die Grundlagen und Methoden für die Berechnung innerer und äußerer Kräfte und Momente an statischen Einzel- und Mehrkörpersystemen vermittelt. Diese Grundlagen basieren auf dem Gleichgewicht der Kräfte und Momente, welches über die Methode des Freischneidens zu mathematischen Gleichungen und deren Lösung führt. Wichtige Sonderfälle, wie z.B. Flächen- oder Umschlingungsreibung oder verteilte Lasten, finden Berücksichtigung. Die Statik bildet die Basis für viele weitere ingenieurwissenschaftliche Felder und Lehrmodule.

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Begriffe, Grundgesetze, Grundaufgaben der Statik</li><li>• Zentrales, ebenes Kräftesystem</li><li>• Kraft, Kräftepaar und Moment einer Kraft</li><li>• Resultierende Kraft eines nicht zentralen ebenen Kräftesystems</li><li>• Lagerreaktionen</li><li>• Räumliches Kräftesystem</li><li>• Schwerpunkt</li><li>• Innere Kräfte und Momente, Schnittgrößenverläufe auch unter verteilten Lasten</li><li>• Reibung</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li><li>• M.Mayer: Technische Mechanik, Carl Hanser, 9.Auflage, 2021</li><li>• D.Gross, W.Hauger, J.Schröder, W.A.Wall: Technische Mechanik 1:Statik, Springer Vieweg, 14.Auflage, 2019</li><li>• C. Eller: Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Statik, Springer Vieweg, 15.Auflage, 2018</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Grundlagen der Elektrotechnik</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP15	ET	1	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Winter	Prof. Dr. Winter	SU,Pr	5
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	75 h	45 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MB, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Gute mathematisch-naturwissenschaftliche Vorkenntnisse (Schule)			

<b>Angestrebte Lernziele</b>
Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>• die Eigenschaften und Wirkungen grundlegender analoger elektrotechnischer Schaltungen zu analysieren</li><li>• die wesentlichen Zusammenhänge mit elektrotechnischen Gesetzmäßigkeiten zu erkennen</li><li>• die wesentlichen Zusammenhänge von elektro-magnetischen Feldern zu nennen</li><li>• elektrische Messgeräte (Multimeter, Oszillograph) zu bedienen, um mit deren Hilfe elektrische Bauelemente und Netzwerke zu untersuchen und zu charakterisieren</li><li>• praktische Arbeiten im Labor durchzuführen</li><li>• selbstständig in Gruppen zu arbeiten</li></ul>
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Im Modul „Elektrotechnik“ werden grundlegende Kenntnisse zur Gleichstromtechnik, Feldtheorie und Wechselstromtechnik vermittelt
<b>Inhalt</b>
<b>Seminaristischer Unterricht:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung: Grundlegende Gesetze, Gleichstrom-Netzwerke, Messen elektrischer Größen, Strom- und Spannungsquellen</li><li>• Elektrische Felder: elektrische Feldgrößen, Kräfte in elektrostatischen Feldern, Materie im elektr. Feld, Kondensator, Schaltvorgänge am Kondensator</li><li>• Magnetische Felder: magnetische Feldgrößen, elektrische Durchflutung, Materie im Magnetfeld, Lorentzkraft, Induktionsgesetz, Selbstinduktion, Schaltvorgänge an Induktivitäten, Lenz'sches Prinzip, Transformator, Generator</li><li>• Wechselstromsysteme: Kenngrößen der Wechselstromtechnik, komplexe Darstellung von Wechselgrößen, Zeigerdiagramme, Wechselstromwiderstände, Leistung und Arbeit, verzweigte Wechselstromkreise, Filterschaltungen und Schwingkreise</li></ul>
<b>Praktikum:</b> Versuche zu ausgewählten Themen

**Empfohlene Literatur**

- G.Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag, 18.Auflage, 2020
- Skript zur Vorlesung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Mathematik 2</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP21	Mathe 2	2	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Sandor	Prof. Dr. Sandor	SU	5
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	105 h	15 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Mathematik 1, Mathematik im Umfang des Mindestanforderungskatalogs cosh bzw. Vorkurs Mathematik vor Beginn des Wintersemesters			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Ziel ist die Vermittlung und Vertiefung mathematischer Grundlagen und ihrer Anwendungen und Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Anwendungen in der Statistik. Die Studierenden sind befähigt, praktische Probleme mathematisch zu formulieren und durch Auswahl geeigneter Verfahren zu lösen. Aufgrund der Kenntnis mathematischer und statistischer Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, sich selbständig mit weiterführenden mathematischen und statistischen Methoden auseinanderzusetzen.			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Die Studierenden beherrschen die Differential- und Integralrechnung in einer und mehreren Veränderlichen. Sie können gewöhnliche Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung lösen. Sie kennen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik und können sie anwenden.
<b>Inhalt</b>
<b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Differentialrechnung einer und mehrerer Veränderlicher</li><li>• Integralrechnung einer und mehrerer Veränderlicher</li><li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li><li>• Einführung in Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik</li></ul> <b>Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsbegleitende Übungsaufgaben mit Lösungen</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• C.Karpfinger: Mathematik in Rezepten, Höhere Mathematik in Rezepten, Springer Verlag, 5.Auflage, 2022</li><li>• C.Karpfinger: Mathematik in Rezepten, Arbeitsbuch Höhere Mathematik in Rezepten, Springer Verlag, 3.Auflage, 2018</li><li>• K.Meyberg, P.Vachenauer: Höhere Mathematik 1, Springer Verlag, 6.Auflage, 2001</li><li>• T.Rießinger: Mathematik für Ingenieure: Eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium, Springer Verlag, 10.Auflage, 2017</li><li>• P.Stingl: Mathematik für Fachhochschulen. Technik und Informatik, Carl Hanser Verlag, 8.Auflage, 2009</li><li>• L.Fahrmeir, et al.: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer Verlag, 8.Auflage, 2016</li></ul>



<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Physik 1</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP22	Physik 1	2	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Kellner	Prof. Dr. Kellner	SU,Ü,Pr	5
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	55 h	70 h	25 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
In MT & KT; sowie zu 3/5 in EIT, MB, MEC			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<p>Mathematisch-naturwissenschaftliche Schulausbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in Vektorrechnung (Bedeutung verstehen Skalar- und Vektorprodukt)</li> <li>• Kurvendiskussion einfacher Funktionen durchführen können</li> <li>• Bedeutung der Integration und Differentiation einfacher Funktionen verstehen, Differentiation und Integration einfacher Funktionen durchführen können</li> <li>• Logarithmusfunktion verstehen und berechnen</li> <li>• Trigonometrische Funktionen (sin, cos, tan) verstehen und berechnen</li> <li>• lineare und quadratische Gleichungen lösen können</li> </ul>			

**Angestrebte Lernziele**

Nach erfolgreicher Teilnahme am seminaristischen Unterricht sind die Studierenden in der Lage...

- mit physikalischen Größen und Einheiten samt Präfixen und Potenzen sicher zu rechnen und diese in allen Berechnungen einzubeziehen.
- die grundlegenden kinematischen Zusammenhänge zwischen Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung bei der Translation und der Kreisbewegung zu verstehen und sicher anzuwenden.
- den fundamentalen Begriff der Kraft zu definieren sowie die Kraftarten zu beschreiben.
- die Newtonschen Gesetze sicher zu benutzen und als wichtiges Instrument bei der Lösung von Aufgabenstellungen zu begreifen.
- die Begriffe Arbeit, Energie und Leistung zu verstehen und zu unterscheiden sowie den mechanischen Energieerhaltungssatz bei der Problemlösung einzusetzen.
- die Bewegungsgleichung des Ein-Massen-Schwingers für den freien, gedämpften und erzwungenen Fall aufzustellen und die unterschiedliche Lösung zu diskutieren und zu interpretieren.
- verschiedene Formen und Realisierungen von schwingungsfähigen Systemen samt Dämpfungs- und Anregungsmechanismen kennenzulernen.
- bei der erzwungenen Schwingung insbesondere das Phänomen der Resonanz zu begreifen und die Bedeutung der Amplitudenresonanzkurve (Amplitudenfrequenzgang) zu verstehen und zu interpretieren.
- Die Begriffe Schweredruck, statischer Druck und dynamischer Druck unterscheiden und die Bernoulli-Gleichung bei der Lösung von Aufgabenstellungen benutzen.
- Die Strahlenausbreitung von Licht in Reflexion und Transmission für einfache Fälle quantitativ richtig zeichnen können.
- Einfache Beugungs- und Interferenzphänomene von Licht qualitativ und die Beugung an Gittern quantitativ beschreiben können.
- Das Phänomen der Spannungsdoppelbrechung bei verschiedenen Materialien interpretieren können.

Weiterhin sind die Studierenden nach erfolgreicher Durchführung des Praktikums imstande...

- sich die physikalischen Zusammenhänge im Kontext des Themenfeldes selbstständig zu erschließen.
- Unsicherheitsbetrachtungen sicher durchzuführen.
- Versuche zu planen und Messdaten zu erfassen sowie die erzielten Ergebnisse auszuwerten, kritisch zu hinterfragen und wissenschaftlich zu dokumentieren.
- sich durch Teamarbeit gegenseitig zu unterstützen und fachliche Diskussionen zu führen.

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Das Modul setzte sich aus den Blöcken Größen-Einheiten-Unsicherheit-Versuch, Kinematik, Dynamik 1 (Translation), Schwingung und Grundlagen der Optik und Grundlagen der Strömungsmechanik. Begleitend zur Vorlesung werden für das Themenfeld Größen – Einheiten – Unsicherheit - Versuch, für das Verständnis der kinematischen Größen Geschwindigkeit und Beschleunigung sowie für das Verständnis mechanischer Resonanz und Rohrströmung Praktikumsversuche durchgeführt.</p>
<b>Inhalt</b>
<p><b>Größen, Einheiten, Messen und Auswerten</b>  Physikalische Größen, Einheiten, Größenordnungen, Signifikante Stellen, Messunsicherheiten, Rechnen mit Unsicherheiten, Ausgleichsgerade, Linearisierung</p> <p><b>Kinematik</b>  Definition und Zusammenhang von Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung als vektorielle Größen, Spezialfälle: geradlinige und kreisförmige Bewegung</p> <p><b>Dynamik 1</b>  Kraftbegriff und Newtonsche Axiome, Beispiele von Kräften, Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad, mechanischer Energieerhaltungssatz</p> <p><b>Schwingungen</b>  Aufstellen der Bewegungsgleichung des Ein-Massen-Schwingers für den freien, gedämpften und erzwungenen Fall inklusive Diskussion und Interpretation der Lösung, Beispiele schwingungsfähiger Systeme inklusive Dämpfungs- und Anregungsmechanismen, Resonanz, Amplitudenresonanzkurve (Amplitudenfrequenzgang), Phasenverschiebung (Phasenfrequenzgang)</p> <p><b>Grundlagen der Optik</b>  Strahlenoptik, Reflexions-, Beugungs- und Abbildungsgleichung, Beugung an Einzelspalt, Doppelspalt und Gitter, Interferenz in Interferometern und an dünnen Schichten, Polarisation und Spannungsdoppelbrechung</p> <p><b>Grundlagen der Strömungsmechanik</b>  Schweredruck, Pascalsches Prinzip, Auftrieb, dynamischer Druck, statischer Druck, Bernoulli Gleichung</p>

**Empfohlene Literatur**

- D.C.Giancoli: Physik, Pearson, 4. Auflage , 2019
- P.Tipler, G.Mosca: Physik:für Studierende der Naturwissenschaften und Technik, Springer Verlag, 8. Auflage , 2019

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Grundlagen Chemie</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP23	Chem.	2	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Muscat	Prof. Dr. Muscat, Sophia Hefenbrock	SU,Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	80 h	50 h	20 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Schulkenntnisse in der Chemie			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Die Studenten kennen die verschiedenen Atommodelle und deren Anwendung. Sie kennen das Orbitalmodell und können (mit diesem) die einzelnen organischen Reaktionen herleiten. Die Studenten beherrschen das chemische Rechnen, genannt Stöchiometrie. Sie kennen den Weg vom Erdöl bis zu den Massenpolymeren, den technischen Kunststoffen, den Biopolymeren und Recyclingmethoden.			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Basiswissen der Chemie mit Modellen, organischer Chemie und Basiswissen der makromolekularen Chemie			

<b>Inhalt</b>
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Atommodelle</li><li>• Metalle, Nichtmetalle und Halbmetalle</li><li>• Wechselwirkungen zwischen Molekülen</li><li>• Gleichgewichtsreaktionen</li><li>• Säuren und Basen</li><li>• Titrationsen</li><li>• Stöchiometrie</li><li>• Steamcracking</li><li>• funktionelle Gruppen der organischen Chemie</li><li>• Ausgewählte Gebiete der organischen für die Polymerchemie: Substitution am Aromaten, Nukleophile Substitution, Mesomerie etc.</li><li>• Grundlagen der Polymerisation: Kettenwachstum und Stufenwachstumspolymerisation</li><li>• Massenpolymere und deren Basiseigenschaften</li><li>• technische Kunststoffe und deren Basiseigenschaften</li><li>• Biopolymere</li><li>• Recyclingmethoden</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• H.G.Elias: Makromoleküle Band 1: Chemische Struktur und Synthesen, Wiley-VCH, 6.Auflage, 1999</li><li>• H.G.Elias: Makromoleküle Band 2: Physikalische Strukturen und Eigenschaften, Wiley-VCH, 6.Auflage, 2000</li><li>• B.Tieke: Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH, 3.Auflage, 2014</li><li>• W.Kaiser: Kunststoffchemie für Ingenieure, Carl Hanser Verlag, 3.Auflage, 2011</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Technische Mechanik 2:Elastostatik und Festigkeitslehre</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP24	Elasto	2	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	SU,Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
Zusammenhang mit Modulen desselben Studiengangs: Statik, Kinematik und Kinetik. Verwendbarkeit für weitere Studiengänge: Mechatronik, Kunststofftechnik, Medizintechnik, Maschinenbau			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Statik, Mathematik 1			

**Angestrebte Lernziele**

Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- den Dehnungs- und Spannungszustand in prismatischen Bauteilen mit beliebigem Querschnitt unter beliebiger äußerer Belastung qualitativ und quantitativ zu bestimmen.
- die Komponenten des ebenen und räumlichen Spannungszustands zu verstehen und zu beurteilen und damit die Sicherheit gegen die statischen Versagensfälle Fließen, Gewaltbruch und Knicken zu bewerten.
- elastische Bauteilverformungen zu berechnen und Kräfte und Momente in überbestimmten Systemen zu ermitteln.
- das Prinzip der Energiemethoden anzuwenden und damit Verformungen, Kräfte und Momente an bestimmten und überbestimmten Systemen zu berechnen.
- das methodische Vorgehen zur Lösung von Problemstellungen aus der Festigkeitslehre formgerecht und nachvollziehbar zu dokumentieren.

**Kurzbeschreibung des Moduls**

Die Lehrveranstaltung "Elastostatik und Festigkeitslehre" untersucht die Dehnungen und Spannungen, die sich in Werkstoffbereichen von belasteten Bauteilen ausbilden und liefert hierfür mathematische Beschreibungen. Damit werden Festigkeits- und Stabilitätsbeurteilungen für Bauteile durchgeführt, ebenso wie die Berechnung von Verformungen und Kräften und Momenten in überbestimmten Systemen. Mit dem Prinzip der Energiemethoden wird eine zusätzliche Möglichkeit aufgezeigt, um Kräfte, Momente und Verformungen in statisch bestimmten und überbestimmten Systemen zu ermitteln.

**Inhalt**

- Hookesches Gesetz, Dehnungen, Spannungen
- Ebener und räumlicher Spannungszustand
- Mohrscher Spannungskreis
- Spannungen und Dehnungen an prismatischen Trägern unter Zug-, Druck-, Biege-, Torsionsbelastung
- Flächenmomente zweiter Ordnung und deren Transformationen
- Spannungen und Dehnungen an prismatischen Trägern unter Querkraftbelastung
- Versagensthypothesen und Vergleichsspannungen
- Sicherheit gegen die Versagensfälle Fließen, Gewaltbruch
- Sicherheit gegen den Versagensfall elastisches und plastisches Knicken
- Verformungsberechnung und Berechnung statisch überbestimmter Systeme mit der Elastizitätsmethode
- Verformungsberechnung und Berechnung statisch überbestimmter Systeme mit dem Prinzip Energiemethoden

**Empfohlene Literatur**

- Skriptum zur Lehrveranstaltung
- M.Mayer: Technische Mechanik, Carl Hanser, 9.Auflage, 2021
- D.Gross, W.Hauger, J.Schröder, W.A.Wall: Technische Mechanik 2:Elastostatik, Springer Vieweg, 14.Auflage, 2021
- C. Altenbach: Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Festigkeitslehre, Springer Vieweg, 14.Auflage, 2020

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Fertigungsverfahren &amp; Werkstofftechnik</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP25		2	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Johannes Schroeter	Prof. Dr. Lazar, Prof. Dr. Schroeter	SU,	5
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	75 h	45 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen der Physik			

**Angestrebte Lernziele**

Bezüglich der Werkstofftechnik kennen die Studierenden

- den Aufbau und die kristalline Struktur verschiedener Werkstoffe und sind in der Lage, diesen mit Hilfe von Kenngrößen zu beschreiben;
- kennen sie die Bedeutung von Fehlern insbesondere im Zusammenhang mit den mechanischen Eigenschaften;
- kennen sie die Grundprinzipien der Legierungsbildung sowie die Beschreibung mit Hilfe von Phasendiagrammen;
- verstehen sie die Eigenschaften von Eisen und Eisenlegierungen sowie von ausgewählten NE-Metallen und kennen wesentliche Anwendungsgebiete;
- kennen sie die Gruppe der keramischen Werkstoffe;
- sind sie in der Lage, durch geeignete mechanische und thermische Behandlungen die Werkstoffeigenschaften zu beeinflussen;
- verstehen sie die Eigenschaften ausgewählter Funktions- und Polymerwerkstoffe und kennen deren Anwendungsgebiete

Bezüglich der Fertigungsverfahren erwerben die Studierenden detaillierte Kenntnisse wichtiger Fertigungsverfahren nach DIN 8580 zur Herstellung geometrisch bestimmter Werkstücke und verstehen diese zu funktionsfähigen Erzeugnissen zusammzusetzen. Sie haben die Fertigkeit, diese Verfahren hinsichtlich Qualität, Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Ressourceneinsparung zu beurteilen

**Kurzbeschreibung des Moduls**

In dem Modul Fertigungsverfahren & Werkstofftechnik werden die prinzipiellen Zusammenhänge zwischen Herstellung, Aufbau und Eigenschaften von Werkstoffen, deren Beschreibung mit fachspezifischen Kenngrößen sowie verschiedene Fertigungsverfahren und -verfahren diese zu beeinflussen vermittelt.

**Inhalt**

Bezüglich der Werkstoffkunde:

- Struktur der Materie: Atommodelle, Bindungen, Kristalle
- Konstitution: Phasendiagramme, Legierungsbildung
- Werkstoffprüfung
- Eisen und Eisenlegierungen
- NE-Metalle
- Keramische Werkstoffe
- (Halbleiter und Funktionswerkstoffe)

Bezüglich der Fertigungsverfahren: Übersicht über die grundlegenden Fertigungsverfahren und -verfahren nach DIN 8580:

- Urformen (z.B. Gießverfahren, Sintern, Rapid Prototyping)
- Umformen (z.B. Walzen, Schmieden, Tiefziehen, Biegen)
- Trennen

Grundlagen: Werkzeugschneide, Schneidstoffe, Kühlschmierstoffe, Spanbildung und Spanarten, Verschleiß und Standzeiten, Kräfte und Leistungen;

- Zerteilen (z.B. Schwerschneiden, Strahlschneiden)
- Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide (z.B. Drehen, Bohren, Fräsen, Räumen, Sägen)
- Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide (z.B. Schleifen, Honen, Läppen)
- Abtragen (z.B. Funkenerosion, Laserschneiden)
- Zerlegen (z.B. Auseinandernehmen)
- Reinigen (z.B. Strahlreinigen)
- Fügen
- An- und Einpressen (z.B. Schrauben, Schnappverbindungen, Pressverbindungen)
- Fügen durch Umformen (z.B. Stanznieten, Nieten)
- Schweißen (z.B. MIG-, MAG-, WIG-, Plasmaschweißen)

- Lötten (Weich- und Hartlötten)

- 31 -

- Kleben (physikalisch und chemisch abbindend)
- Beschichten

z.B. Lackieren, Emaillieren, Bedampfen, Galvanisieren

**Empfohlene Literatur**

- W. Seidel: Werkstofftechnik, Carl Hanser, 11. Auflage , 2018
- H.J.Bargel G.Schulze: Werkstoffkunde, Springer Vieweg, 12. Auflage , 2018
- W.Bergmann: Werkstofftechnik, Carl Hanser, 7. Auflage , 2013
- W.Weißbach: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Springer Vieweg, 19. Auflage , 2015
- J.F. Shakelford: Werkstofftechnologie für Ingenieure, Pearson, 6. Auflage , 2007
- J.Burmester, et al.: Fachkunde Metall:CD-ROM Bilder & Tabellen interaktiv, Europa-Lehrmittel, 58. Auflage , 2017
- R.Koether, W.Rau: Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure, Carl Hanser, 4. Auflage , 2012
- R.Gomeringer, et al.: Tabellenbuch Metall XXL CD, Europa-Lehrmittel, 46. Auflage , 2014

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Konstruktion</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP26	Kons	2	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Reuter	Prof. Dr. Lazar, Prof. Dr. Meierlohr, Prof. Dr. Neumaier, Prof. Dr. Reiß	SU,Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
<p>Das Modul ist in den Studiengängen Maschinenbau und Kunststofftechnik verwendbar / verpflichtend. Insgesamt wird den Studierenden im Rahmen der Vorlesung ein Überblick zu den Themen im allgemeinen Maschinenbau gegeben. Dabei wird speziell auf das Zusammenwirken unterschiedlicher Ingenieursdisziplinen (z. B. Mechanik, Maschinenelemente, Fertigungsverfahren, Werkstofftechnik, Montagetechnik, Qualitätsmanagement, Konstruktion und Produktentwicklung) eingegangen. Der gewonnene systemtechnische Einblick schafft für die angehenden Ingenieur:innen die fachübergreifende Voraussetzung, den Produktlebenszyklus (interdisziplinäre Entwicklung, Produktion, Betrieb und Verwertung) von Produkten und Maschinen ganzheitlich zu verstehen.</p>			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Technisches Zeichnen und CAD			

**Angestrebte Lernziele**

Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen der methodischen Produktentwicklung und der Vertiefung eines modernen 3D-CAD Systems. Die Studierenden

- kennen die Gestaltungsrichtlinien unterschiedlicher Herstellverfahren und können diese in eigenen Konstruktionen umsetzen,
- kennen die übergeordnete methodische Vorgehensweise in der Konstruktion und können sie anwenden,
- kennen ausgewählte Einzelmethoden der Konstruktionsmethodik und wenden sie anhand eines durchgängigen praktischen Beispiels an,
- kennen die Grundlagen der Geometrischen Produktspezifikation (GPS) und verstehen Form- und Lagetoleranzen,
- können Bauteile funktionsgerecht, vollständig und eindeutig geometrisch spezifizieren.

**Kurzbeschreibung des Moduls**

Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen der Konstruktion mit Fokus auf das methodische Vorgehen im Konstruktionsprozess und der Umsetzung anhand praktischer Beispiele und Aufgaben.

**Inhalt**

## Vorlesung Konstruktion

- Der Konstruktionsprozess
- Entwickeln von Lösungskonzepten
- Prüfen und Bewerten von Lösungen
- Fertigungsgerechte Gestaltung von Gusskonstruktionen, Schmiedekonstruktionen, Schweißkonstruktionen und spanend gefertigten Bauteilen
- Form- und Lagetoleranzen

## Übung Konstruktion

- Vorgehensweise z. B. nach VDI 2221, Ehrlenspiel, Pahl/Beitz,
- Aufgabenklärung: Anforderungsliste, Checklisten
- Funktionsanalyse und -beschreibung
- Lösungssuche: Phys. Effekte, Variation der Gestalt, Morph. Kasten
- Gesamtkonzepterarbeitung
- Bewertungsmethoden: Vorauswahlliste, Punktbewertung
- Konzeption/Entwurf einer Maschine bzw. Baugruppe unter Anwendung der obigen Inhalte
- Ausarbeitung der Konstruktion mithilfe eines modernen 3D-CAD-Systems
- Erweiterte Modellierung von Bauteilen (z.B. Parametrik, Analysefunktionen, Varianten, Form-Lage-Toleranzen)
- Grundlagen von Baugruppen mit Kinematik (Kollisionsprüfung)
- Projektdokumentation (z.B. Baugruppenzeichnung, Stückliste, Fertigungszeichnungen, Montageanleitung)

**Empfohlene Literatur**

- J. Feldhusen, K.-H. Grote, et al: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer Vieweg, 8.Auflage, 2013
- W. Jorden, W. Schütte: Form- und Lagetoleranzen, Carl Hanser, 10.Auflage, 2020
- K.-J. Conrad: Grundlagen der Konstruktionslehre, Carl Hanser, 7.Auflage, 2018
- K. Ehrlenspiel, H. Meerkamm: Integrierte Produktentwicklung:Denkabläufe, Methodeinsatz, Zusammenarbeit, Carl Hanser, 6.Auflage, 2017
- Normen DIN et al: Berlin, Beuth Verlag
- Skriptum zur Lehrveranstaltung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Rheologie und Werkstoffprüfung</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP31		3	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schroeter	Prof. Dr. Schroeter	SU, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	75 h	45 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen der Physik			

<b>Angestrebte Lernziele</b>
<p>Die Studierenden kennen im Bereich der Rheologie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• das Fließverhalten NEWTONscher und strukturviskoser Fluide, insbesondere von Polymerschmelzen</li><li>• den Zusammenhang zwischen dem mikroskopischen Aufbau der Schmelze und dem Fließverhalten</li><li>• die maßgeblichen rheologischen Größen und Stoffkennwerte sowie deren Zusammenhänge;</li><li>• die rheometrischen Messverfahren;</li><li>• die Grundzüge der Strömungsmechanik strukturviskoser Fluide.</li></ul> <p>Die Studierenden kennen im Bereich der Werkstoffprüfung der Kunststoffe</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die maßgeblichen Werkstoffkenngrößen;</li><li>• die Messverfahren zu deren Bestimmung;</li><li>• die Grundzüge der statistischen Versuchsplanung und der statistischen Auswertung von Stichproben</li></ul>
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Diese Modul befasst sich mit den maßgeblichen rheologischen Größen und Stoffkennwerte sowie deren Zusammenhänge mit dem Fließverhalten, unter anderem von strukturviskoser Fluide, wie den Polymerschmelzen. In der Werkstoffprüfung werden die maßgeblichen Werkstoffkenngrößen und die die Messverfahren zu deren Bestimmung behandelt.</p>
<b>Inhalt</b>
<p><b>Vorlesung:</b> * Historische Entwicklung * Zusammenhang von Struktur und Eigenschaften; * Messung der werkstofflichen und rheologischen Eigenschaften von Kunststoffen; * praktische Durchführung von Versuchen nach Normen * Statistische Auswertung von Versuchen</p> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verfahren der mechanischen, optischen und thermischen Werkstoffprüfung</li><li>• Rheometrische Prüfungen (MVR, Hochdruckkapillarviskosimetrie)</li></ul>

**Empfohlene Literatur**

- W.Hellerich et al: Werkstoff-Führer Kunststoffe, Carl Hanser, 11. Auflage , 2019
- W.Grellmann, S. Seidler: Kunststoffprüfung, Carl Hanser, 3. Auflage , 2015
- G.Menges et al: Werkstoffkunde Kunststoffe, Carl Hanser, 7. Auflage , 2021
- T.Mezger: Das Rheologie Handbuch, Vincentz, 5. Auflage , 2016

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Thermodynamik und Wärmelehre</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP32	TD	3	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Stanzel	Prof. Dr. Stanzel	SU, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Mathematik 1 und 2; Angewandte Physik			

**Angestrebte Lernziele**

Die Studierenden kennen Zustands- und Prozessgrößen sowie die gängigen thermodynamischen Prozesse und Zustandsgleichungen und können diese den jeweiligen Anwendungsfällen zuordnen. Sie sind in der Lage, Zustandsdiagramme von Einphasen- und Mehrphasensystemen zu interpretieren und für die Lösung von thermodynamischen Fragestellungen anzuwenden. Die Studierenden können Kreisprozesse analysieren und definieren. Sie können energetische Größen und Entropie für Zustandsänderungen und Kreisprozesse berechnen sowie Kennzahlen Thermischer Maschinen berechnen und bewerten. Die Studierenden kennen das Mollier h-x-Diagramm, können es interpretieren und zur Lösung von Fragestellungen anwenden. Die Studierenden kennen die physikalischen Konzepte der Wärmeübertragung, sie können thermische Ersatzschaltbilder erstellen und thermische Widerstände sowie Wärmeströme berechnen. Die Studierenden können Wärmeübertrager auslegen und nachrechnen. Die Laborpraktika dienen zum einen der konkreten Anwendung der Fachkompetenz im Bereich thermischer Anlagen und der Wärmeübertragung als auch der Vertiefung methodischer und sozialer Kompetenzen. Die beiden letzteren werden durch die eigenständige Vorbereitung und Durchführung der Experimente in Zweiergruppen, die wissenschaftliche Auswertung der Ergebnisse sowie einen Kurzvortrag erreicht. Durch die Integration von „Just in Time Teaching“ und „Peer Instruction“ in den Unterricht wird eigenständiger Wissenserwerb, Selbstreflexion und fachliche Diskussion in Kleingruppen vertieft.

**Kurzbeschreibung des Moduls**

<b>Inhalt</b>
<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Systeme, Zustands- und Prozessgrößen, Prozesse, Zustandsgleichungen</li></ul> <p>1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Energieformen, Entropie, Exergie</li></ul> <p>Kreisprozesse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ideale und reale Zustandsänderungen idealer Gase</li><li>• Vergleichsprozesse, Bewertungszahlen,</li><li>• Mehrphasenkreisprozesse</li></ul> <p>Feuchte Luft</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mollier h-x-Diagramm</li></ul> <p>Wärmeübertragung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stationäre Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Wärmeübertrager</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G. Cerbe, G. Wilhelms: „Technische Thermodynamik, Carl Hanser, 17.Auflage, 2013</li><li>• K. Langeheinecke: Thermodynamik für Ingenieure, Springer Vieweg, 11.Auflage, 2020</li><li>• H. Windisch: Thermodynamik, Oldenburg de Gruyter, 6.Auflage, 2017</li><li>• H. Herwig, C. Kautz: Technische Thermodynamik, Springer Vieweg, 2.Auflage, 2016</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Polymerchemie</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP33	Polychem.	3	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Muscat	Prof. Dr. Muscat	SU, Pr	6
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	90 h	30 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen der Chemie			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studenten kennen die unterschiedlichen Synthesewege der Massenpolymere, deren chemische und physikalische Eigenschaften sowie Einsatzgebiete. Sie kennen die Vor- und Nachteile der Recyclingwege bei Massenpolymeren. Sie kennen die technischen Kunststoffe, deren chemische- und physikalische Eigenschaften und Recyclingwege. Sie beherrschen die möglichen Wege zu Biopolymeren und deren Eigenschaften. Die Studenten können mittels chemisch-physikalischen Analysen Kunststoffe charakterisieren und erkennen.</p>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Vertieftes Wissen in Polymerchemie, chemisch-physikalische Eigenschaften der Polymere und deren Recycling			

<b>Inhalt</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wiederholung Steamcracking</li><li>• Vertiefte Synthesewege der Massenpolymere</li><li>• Chemisch-physikalische Eigenschaften resultierend aus den Synthesewegen</li><li>• Recycling der Massenpolymere mit Trennverfahren, stoffliches und thermisches Recycling, Chemcycling</li><li>• Stabilisation von Polymeren</li><li>• Technische Kunststoffe und deren Synthesewege</li><li>• Chemisch-physikalische Eigenschaften von technischen Kunststoffe</li><li>• Spezielle Recyclingwege bei technischen Thermoplasten</li><li>• Biopolymere: Synthesewege, Arten von Biopolymeren und deren Herstellung</li><li>• Erkennen und charakterisieren von Kunststoffen</li><li>• Hochleistungspolymere, kurze Übersicht</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• H.G.Elias: Makromoleküle Band 1:Chemische Struktur und Synthesen, Wiley-VCH, 6.Auflage, 1999</li><li>• H.G.Elias: Makromoleküle Band 2:Physikalische Strukturen und Eigenschaften, Wiley-VCH, 6.Auflage, 2000</li><li>• B.Tieke: Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH, 3.Auflage, 2014</li><li>• W.Kaiser: Kunststoffchemie für Ingenieure, Carl Hanser Verlag, 3.Auflage, 2011</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Polymere Werkstoffe</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP34	WekuKu	3	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe	Prof. Dr. Strübbe, Prof. Dr. Muscat	SU, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Chemie, Fertigungstechnik und Werkstoffkunde			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Polymermechanik und verstehen diese. Sie können die Grundlagen anwenden, indem sie die hoch komplexen Zusammenhänge zwischen molekularer Struktur und resultierenden Eigenschaftsprofilen verstehen. Sie erlernen Ergebnisse der Werkstoffprüfung richtig zu interpretieren und somit erlangen sie die Kompetenz eine geeignete Materialauswahl treffen zu können.</p>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>Die Studierenden erlernen erstmalig das Verhalten von polymeren Werkstoffen in Bezug auf Ihre Anwendung und können die resultierenden Eigenschaften u.a. an Hand des makromolekularen Aufbaus erklären.</p>			

**Inhalt****Vorlesung:**

- Einteilung und Anwendung der Kunststoffe nach unterschiedlichen Gesichtspunkten

**Grundlagen**

- Molekularmassen und ihre Verteilung: Molekulargewichte, Wechselwirkungen zwischen Molekülen, Ordnungszustände in Polymeren
- Räumliche Gestalt der Makromoleküle und mikrobrownsche Bewegung
- Struktur/-bild und Aggregatzustände der makromolekularen Stoffe

**Mechanische Eigenschaften**

- Korrelation von makromolekularer Struktur/Bewegung auf die thermisch-mechanischen oder mechanischen Eigenschaften
- Abkühlen aus der Schmelze, Entstehen von Strukturen: Volumen, Morphologische Struktur, Kristallisation
- Mechanische und molekularbasierte Modelle zum Kriechen bzw. zur Relaxation
- Einfluss von Orientierungen und Eigenspannungen auf das polymere Eigenschaftsprofil
- Einfluss der Ausrüstung von Polymeren auf das polymere Eigenschaftsbild

**Thermische Eigenschaften**

- Einfluss der molekularen Struktur auf z.B. Wärmekapazität, , Ausdehnung, Wärmeformbeständigkeit, Wärmetransport [Verweis auf Vorlesung Bücken]
- Arten und ablaufende Mechanismen der Alterung und Stabilisierung

**Optische Eigenschaften**

- Grundlagen zu Farbe, Glanz und Trübung von Kunststoffen
- Färben von Kunststoffen
- Optische Verarbeitungsverfahren wie z.B. Infrarotschweißen
- Kunststofferkennung durch optische Methoden

**Chemische Eigenschaften**

- Oberflächenspannung, Polarität und Benetzungsverhalten in Abhängigkeit u.a. des chemischen Aufbaus und der Molekülstruktur
- Lösungsverhalten von Polymeren: Lösungsvorgänge, Lösungsmittel und Nichtlösungsmittel, Weichmachen, Mischbarkeit

**Stofftransportvorgänge**

**Empfohlene Literatur**

- G.Menges,E.Haberstroh, W.Michaeli, E.Schmachtenberg: Menges Werkstoffkunde der Kunststoffe, Carl Hanser, 6.Auflage, 2011
- DOMININGHAUS: Kunststoffe:Eigenschaften und Anwendungen, VDI-Verlag, 8.Auflage, 2012
- H.G.Elias: Makromoleküle Band 1:Chemische Struktur und Synthesen, Wiley-VCH, 6.Auflage, 1999
- H.G.Elias: Makromoleküle Band 2:Physikalische Strukturen und Eigenschaften, Wiley-VCH, 6.Auflage, 2000
- B.Tieke: Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH, 3.Auflage, 2014
- F.Schwarzel: Polymermechanik, Springer, 1.Auflage, 1990
- G.W.Ehrenstein: Polymer Werkstoffe, Carl Hanser, 3.Auflage, 2011

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Maschinenelemente Polymere</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP35		3	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Brinkmann	Prof. Dr. Brinkmann	SU,Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Technisches Zeichnen und CAD, Konstruktion, Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Das Lernziel der Veranstaltung ist es, wichtige Maschinenelemente aus Metallen richtig in Konstruktionen einzusetzen und zu dimensionieren. Der Schwerpunkt auf metallische Werkstoffe dient dazu, die Anwendungen der Maschinenelemente in Polymerverarbeitungsmaschinen und den zugehörigen Weiterverarbeitungseinrichtungen zu verstehen.			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Dieser Modul vermittelt die Grundlagen wichtiger Maschinenelemente aus Metallen für den Einsatz im Maschinenbau.			

<b>Inhalt</b>
<b>Vorlesung und Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Toleranzlehre, Passungen und Oberflächen</li><li>• Schraubverbindungen</li><li>• Bewegungsgewinde</li><li>• Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen</li><li>• Kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen</li><li>• Wälzlager</li><li>• Dichtungen</li><li>• Federn</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• K.H.Decker: Decker Maschinenelemente, Carl Hanser, 20. Auflage , 2018</li><li>• H.Wittel, C.Spura, D.Jannasch: Roloff/Matek Maschinenelemente, Springer Vieweg, 25.Auflage, 2021</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Automatisierung &amp; Digitalisierung</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP36	AD	3	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Karlinger	Prof. Karlinger	SU, Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
PUR, Konstruktion, Elektrotechnik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Zielsetzung ist die Vermittlung von Kenntnissen der Grundlagen in der Automatisierungstechnik im Hinblick auf das</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen von Automatisierungspotential und –bedarf in der Kunststoffverarbeitung</li> <li>• Kennenlernen Anwenden von Automatisierungseinrichtungen mit Grundlagen von mechanischem Aufbau, Sensorik, Signalverarbeitung, Prozesssteuerungskomponenten, sowie deren Zusammenwirken.</li> <li>• Die Studenten sollen befähigt werden, Automatisierungssysteme in der Kunststoffverarbeitung selbstständig konzipieren und aus marktgängigen Komponenten aufbauen zu können.</li> </ul>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<b>Inhalt</b>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G.Menges, H.Recker: Automatisierung in der Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser, 1.Auflage, 1986</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Mess- &amp; Regelungstechnik</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP41	MRT	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Krämer	Prof. Dr. Krämer	SU, Pr	5
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	75 h	50 h	25 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Elektrotechnik, Mathematik einschließlich DGL und Laplace			

**Angestrebte Lernziele**

Zielsetzung ist die Vermittlung von Kenntnissen der Grundlagen in der Meß- und Regelungstechnik im Hinblick auf das

- Erkennen von Potential im Bereich der Prozessverbesserungen durch die Erfassung und Auswertung von Messungen wie den Einsatz von Regelalgorithmen in der Kunststoffverarbeitung
- Kennenlernen und Anwenden von Meßeinrichtungen von der Sensorik, die Umwandlung sowie die Signalverarbeitung, bis hin zum Einsatz in Regelungen, sowie deren Zusammenwirken.
- Die Studenten sollen befähigt werden, Meß- und Regelsysteme in der Kunststoffverarbeitung selbstständig zu konzipieren und aus marktgängigen Komponenten aufbauen zu können.

**Kurzbeschreibung des Moduls**

Das Modul behandelt die Grundlagen der Meßtechnik vom Sensor über die analoge Verarbeitung in Meßeinrichtungen bis zur Digitalisierung sowie die Grundlagen der analogen und digitalen Regelungstechnik. Fokus ist dabei das Denken in Dynamik sowie die selbstkritische Betrachtung von Messungen einschließlich der Abschätzung der darauf basierenden richtigen Vorgehensweisen.

**Inhalt**

## Meß- und Regelungstechnik

Einleitung, Motivation, Einordnung in die Kunststofftechnik Prozeß- und Maschinendaten, Abläufe und deren Automatisierung Unterschied/Zusammenhang Messen, Steuern, Regeln  
Teil Sensor-/Meßtechnik

Grundbegriffe, Größen, Einheiten, Meßabweichungen Kenngrößen z.B. Steigungsfehler, Offset, Störeinflüsse, Statistik Sensortechniken zur Messungen elektrischer und nichtelektrischer Größen z.B. Temperatur, Druck, Durchfluß, Abstand, Position, Füllstand Meßkette, Meßbrücken, Verstärkerschaltungen, Filter A/D Wandler, Auflösung, Abtastzeit und Grenzfrequenz, Aliasing Digitale Meßtechnik, Datenvorverarbeitung und Meßreihen

## Teil Regelungstechnik

Mathematische Beschreibung von Systemen (Zeit-Frequenzbereich); Statik und Dynamik Arbeitspunkt, Systeme mit und ohne Ausgleich, Totzeit, Stabilität Grundsätzliche Verfahren und Methoden der Regelungstechnik Abschätzung der Dynamik in Regelkreisen durch Einsatz der Laplace-Transformation Analyse des dynamischen Verhaltens, phänomenologische Betrachtungen, Frequenzgang, Bode Diagramm Führungs- und Störverhalten, Betrachtung einfacher Regelkreise (PID) Drehzahlregelung, Positionsregelung, Auslegung und Analyse von Regelkreisen, Gerätetechnische Realisierung

**Empfohlene Literatur**

- J.Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 7.Auflage, 2015
- E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 12.Auflage, 2018
- G. Schnell: Sensoren in der Automatisierungstechnik, Springer Vieweg, 1.Auflage, 1993
- H.R. Tränkler: Sensortechnik, Springer Verlag, 2.Auflage, 2014
- J. Lunze: Regelungstechnik 1, Springer Verlag, 12. Auflage, 2020
- O. Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, VDE VERLAG, 13. Auflage, 2022
- W. Latzl: Einführung in die digitale Regelung, Springer VDI, 1.Auflage, 1995 (reprint 2012)
- J. Ackermann: Abtastregelung, Springer, 1.Auflage, 1983

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Polymerverarbeitung 1:Spritzguss 1</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP42	SG1	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Karlinger	Prof. Karlinger	SU, Ü, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	48 h	70 h	32 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MEC, MB, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Werkstoffkunde Kunststoffe			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen den Aufbau von Spritzgießmaschinen</li> <li>• Sie entwickeln ein Verständnis für den Spritzgießprozess</li> <li>• Die Studierenden verstehen den Einfluss des Prozesses auf die Bauteileigenschaften</li> <li>• Sie beherrschen die Grundlagen für die Auslegung von Spritzgießanlagen</li> </ul>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Die Spritzgusstechnik ist das am weitesten verbreitete Verfahren in der Kunststoffindustrie und es lassen sich komplexe Formteile, auch aus verschiedenen Werkstoffen/Farben in einem Arbeitsgang ohne weitere Nacharbeit herstellen. Die Produkte finden in allen Industriezweigen wie Mobilität, Freizeit, Medizin, etc. ihre Anwendungen. In dem Modul werden die Grundlagen für die Herstellung und Auslegung der Spritzgießproduktion vermittelt.
<b>Inhalt</b>
<b>Spritzgießmaschinen- und Prozesstechnik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau und Antriebstechnik</li><li>• Schließeinheit</li><li>• Einspritz- und Plastifiziereinheit</li><li>• Plastifizierschnecken und Aufschmelzverhalten</li><li>• Prozessphasen beim Spritzgießen</li><li>• Zusammenhang von äußeren und inneren Eigenschaften mit der Prozessführung</li><li>• Werkzeuginnendruckverlauf</li><li>• Auslegung von Maschinen nach Formteilanforderungen</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• S.Stitz W.Keller: Spritzgießtechnik, Verarbeitung - Maschine -Peripherie, Carl Hanser, 2.Auflage, 2004</li><li>• F.Johannaber, W.Michaeli: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser, 2.Auflage, 2014</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Polymerverarbeitung 2:Extrusion</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP43	Extr	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe	Prof. Dr. Strübbe	SU, Pr	6
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	90 h	30 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Chemie, Polymerchemie, Werkstoffkunde der Kunststoffe			

**Angestrebte Lernziele**

- Die Studenten verstehen die Prinzipien der Verarbeitung von Kunststoffen mittels Extrusion und setzen die erlernten Theorien im Praktikum um.
- Sie kennen den Aufbau, die grundsätzliche Funktionsweise und die Einsatzgebiete von unterschiedlichen Extrudern bzw. Extrusionsanlagen und wählen je nach Anwendungsgebiet/zu erzeugendes Halbzeug den richtigen Extruder aus.
- Sie schätzen das Zusammenwirken von Maschine und zu verarbeitendem Material richtig ein und legen den durchzuführenden Prozess dementsprechend richtig aus.
- Sie kennen den Einfluss von Additiven und Füllstoffen auf die Materialeigenschaften und das Prozessverhalten und wenden dieses Wissen zur Erzeugung von Compounds an.

**Kurzbeschreibung des Moduls**

Die Extrusion ist eines der Hauptverarbeitungsverfahren in der Kunststofftechnik und daher wesentlicher Bestandteil des Studiums. Es handelt sich hierbei um ein kontinuierliches Verfahren, welches für die Herstellung von Halbzeugen, Rohren, Folien aber auch zur Rezepturentstehung genutzt wird. Gerade im Bereich der Medizintechnik als auch der Lebensmittelverpackungsindustrie ist dieses Verfahren von äußerster Bedeutung.

**Inhalt****Vorlesung:**

- Verstehen und Erlernen der Grundlagen des Extrudierens
- Unterscheiden und Vertiefen von Einschneckenextrudern, Doppel- und Mehrschneckenextrudern
- Erkennen von Schmelzephänomenen
- Einführung in das Materialdesign mittels Blendherstellung, Aufbereitung und Compoundierung
- Verstehen der Produkt- und Halbzeugherstellung mittels
  - Rohextrusion
  - Blasformen
  - Blasfolienextrusion
  - Flachfolienextrusion
  - Tiefziehfolienextrusion

**Praktikum:**

- Kennenlernen der verschiedenen Verarbeitungsanlagen
- Erzeugen eines Arbeitsdiagrammes
- Compoundieren
- Herstellung von Rohren
- Herstellung von Blasfolien
- Herstellung von Flachfolien
- Herstellung von PVC-Folien

**Empfohlene Literatur**

- K.Cantor: Blow Film Extrusion, Carl Hanser, 2.Auflage, 2011
- H.E.Harris: Extrusion Control, Carl Hanser, 1.Auflage, 2004
- W.Michaeli: Extrusion Dies for Plastics and Rubber, Carl Hanser, 3.Auflage, 2003
- C.Rauwendaal: Polymer Extrusion, Carl Hanser, 5.Auflage, 2015
- F.Hensen: Handbuch der Kunststoffextrusionstechnik II, Carl Hanser, 1.Auflage, 1989
- H.Kopsch: Kalandertechnik, Carl Hanser, 1.Auflage, 1985
- G.W.Becker: Kunststoffhandbuch I, Carl Hanser, 1.Auflage, 1990
- W.Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser, 7.Auflage, 2015
- G.Menges,E.Haberstroh, W.Michaeli, E.Schmachtenberg: Menges Werkstoffkunde der Kunststoffe, Carl Hanser, 6.Auflage, 2011
- N.N.: Der Doppelschneckenextruder, VDI-Verlag, 1.Auflage, 1998
- N.N.: Kunststoffverarbeitung im Gespräch 2:Extrusion, BASF, 1.Auflage, 1971
- N.N.: Kunststoffverarbeitung im Gespräch 3:Blasformen, BASF, 1.Auflage, 1971
- G.W.Becker: Kunststoffhandbuch VII, Carl Hanser, 1.Auflage, 1993
- J.Nentwig: Kunststoff-Folien, Carl Hanser, 3.Auflage, 2006
- O.Ahlhaus: Verpackungen mit Kunststoffen, Carl Hanser, 1.Auflage, 1997

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Polymerverarbeitung 3:Faserverbund</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP44	FVK 1	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Karlinger		SU, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	75 h	40 h	35 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Polymerchemie, Werkstoffkunde Kunststoffe, Werkstoffprüfung, Grundlagen des Konstruierens			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und wissen die Grundbegriffe von faserverstärkten Kunststoffen (FVK) Die Lernenden können die werkstofftechnischen Grundlagen von FVK erklären Die Studierenden können die Funktionen von Matrix, Verstärkungsfasern und Grenzschicht im Verbund erläutern Die Lernenden können das ingenieurmäßige Vorgehen bei der konstruktiven Auslegung von Bauteilen aus FVK beschreiben und anwenden Die Studierenden können die Mechanik von FVK beschreiben und kennen den Einfluß von Faserorientierung-, schichtung, -gehalt, und -länge auf die mechanischen und physikalischen Eigenschaften</p>			

**Kurzbeschreibung des Moduls**

In diesem Modul werden die Grundbegriffe und der Aufbau von faserverstärkten Kunststoffen (FVK) vermittelt und praktisch angewendet. Die Studierenden können die werkstofftechnischen Grundlagen von FVK verstehen und erklären. Die Studierenden können die Funktionen von Matrix, Verstärkungsfasern und Grenzschicht im Verbund erläutern sowie das ingenieurmäßige Vorgehen bei der konstruktiven Auslegung von Bauteilen aus FVK beschreiben und anwenden. Sie können die Mechanik von FVK beschreiben und kennen den Einfluß von Faserorientierung-, schichtung-, -gehalt, und -länge auf die mechanischen und physikalischen Eigenschaften

**Inhalt****Vorlesung:**

1. Einführung 1.1. Anwendungsbeispiele 1.2. Märkte
2. Faserverstärkte Kunststoffe - Werkstoffgrundlagen 2.1. Matrixsysteme 2.2. Duroplaste (Grundlagen, Anwendung, Aufbau und Härtung) 2.2.1. UP-Harze 2.2.2. VE-Harze 2.2.3. EP-Harze 2.2.4. Phenolharze 2.3. Thermoplaste 2.4. Fasersysteme 2.4.1. Glasfasern 2.4.2. Aramidfasern 2.4.3. Kohlenstofffasern 2.4.4. HM-Polyethylenfasern 2.4.5. Naturfasern 2.4.6. Schlichte / Finish 2.4.7. Vergleichende Bewertung und Einordnung der Verstärkungsfasersysteme 2.5. Prepregs 2.5.1. Halbzeuge mit duroplastischer Matrix 2.5.2. Halbzeuge mit Thermoplastischer Matrix 2.6. Faserhalbzeuge 2.6.1. Gewebe 2.6.2. Gelege 2.6.3. Gestricke 2.6.4. Preforms 2.7. Hilfsmaterialien 2.7.1. Kernmaterialien 2.7.2. Verarbeitungshilfsstoffe
3. Mechanische Grundlagen von FVK 3.1.1. Allgemeine Einführung, Begriffsdefinitionen 3.1.2. Grundlagen der Faserverbundtechnik 3.1.3. Grenzfläche / Grenzschicht / Schlichte 3.1.4. Mikromechanik – Fasern im Verbund 3.1.5. Das Einzelfasermodell 3.1.5.1 Die unidirektionale (UD) Schicht 3.1.5.2. endlosfaserverstärkte FVK 3.1.5.3. diskontinuierlich verstärkte FVK 3.1.6 Der kritische Fasergehalt 3.1.7 Die kritische Faserlänge

**Praktikum:**

- Herstellung von Mischlaminaten aus Geweben/ UD-Gelegen/Endlos- und Schnittfasermatten im Handlaminierverfahren
- Herstellung von Reinharzplatten
- Bestimmung der Faservolumengehaltes durch Veraschung
- Messung der Harzreaktivität von UP- und EP-Harzmischungen durch die Gelierzeitbestimmung
- Zugversuch an Mischlaminaten
- Biegeversuch an Mischlaminaten
- Untersuchung der Bruchflächen von Laminatproben mittels der 3D-Digitalmikroskopie im Auflichtverfahren
- Bestimmung der Faserlängenverteilung mittels Durchlichtmikroskopie und Bildverarbeitung
- Bestimmung des Aushärtegrades von Reinharzproben mittels der Vickers-Mikrohärteprüfung

**Empfohlene Literatur**

- M. Schemme: Vorlesungsskript „Grundlagen der Faserverbundtechnik“, Stand 2022
- G.W. Ehrenstein: Faserverbund Kunststoffe, Carl Hanser, 2.Auflage, 2006

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Maschinenelemente Polymere</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP45		4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Brinkmann	Prof. Dr. Brinkmann	SU,Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Technisches Zeichnen und CAD, Konstruktion, Polymere Werkstoffe, Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Das Lernziel der Veranstaltung ist die Vermittlung des Basiswissens der wichtigsten Maschinenelemente aus Kunststoffen. Zum Basiswissen gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe</li> <li>• Dimensionsmöglichkeiten</li> <li>• typische Anwendungen mit Praxiserfahrungen</li> </ul>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Dieser Modul vermittelt einen Überblick und das Basiswissen bezüglich wichtiger Maschinenelemente bzw. Funktionselemente, die aus Kunststoffen gefertigt werden oder die speziell für Polymeranwendungen entwickelt wurden.
<b>Inhalt</b>
<b>Vorlesung und Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Schnappverbindungen</li><li>• Ausgesuchte Schweißverfahren</li><li>• Reibung und Verschleiß an Maschinenelementen</li><li>• Gleitlager</li><li>• Pressverbindungen</li><li>• Filmscharniere</li><li>• Dichtungen</li><li>• Toleranzen von Maschinenelementen und Bauteilen</li><li>• Allgemeine Dimensionierung von Funktionselementen und Bauteilen</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• T.Brinkmann: Handbuch Produktentwicklung mit Kunststoffen, Carl Hanser, 1. Auflage , 2010</li><li>• G.W.Ehrenstein: Handbuch der Verbindungstechnik, Carl Hanser, 1. Auflage , 2004</li><li>• G.Erhard: Konstruieren mit Kunststoffen, Carl Hanser, 4. Auflage , 2008</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Industrielle Projektarbeit 1</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP61	IPA1	6	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Karlinger		SU, Ü	5
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	- h	120 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen des Projektmanagement			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Prinzipien des systematischen ingenieurmäßigen Arbeitens an. Sie bearbeiten Aufgaben entsprechenden Niveaus und Umfangs aus dem Bereich der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden.</li> <li>• klären komplexe Aufgabenstellungen. Sie entwickeln, bewerten und wählen Lösungsalternativen aus und präsentieren diese.</li> <li>• eignen sich dabei fehlende Kenntnisse im Selbststudium an.“</li> </ul>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Nach Definition des Arbeitsziels bearbeiten die Studierenden unter Anleitung eines Professors oder einer Professorin bzw. unter Anleitung im Unternehmen weitgehend selbständig das Projekt. Bei der Bewertung des Moduls in Form einer Prüfungsstudienarbeit wird die Qualität der Arbeitsleistung des Studierenden an dem Projektziel gemessen. Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bei nicht-dualem Studium kann das Modul Projektarbeit als FWPM maximal zweimal belegt werden (MB0.1, MB0.2). Die Projektarbeiten sind an der Hochschule anzufertigen.</li><li>• Bei dualem Studium sollen zwei Projektarbeiten im Umfang von jeweils 5 ECTS-Punkten im Unternehmen erstellt werden.</li></ul>
<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereitung zur Erstellung der Projektarbeit.</li><li>• Planung und Durchführung der Projektarbeit an der Hochschule bzw. im Unternehmen</li><li>• Aufbau und Schriftform eines Projektberichts</li><li>• Präsentationen, Diskussionen und Bewertung der Arbeitsfortschritte.</li><li>• Endpräsentation des Projekts.</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Berechnung und Simulation</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP62		6	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Brinkmann	Prof. Dr. Brinkmann, BA Daniel Ritter (Lehrbeauftragter)	SU,Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT Simulationsmethoden			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Technisches Zeichnen und CAD, Konstruktion, Polymere Werkstoffe, Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre, Produktentwicklung mit Kunststoffen 1			

<b>Angestrebte Lernziele</b>
Das Lernziel der Veranstaltung ist der Erwerb von Grundkenntnissen zum Einsatz von Simulationstechniken bei der Produktentwicklung von Polymerbauteilen und den zugehörigen Spritzgusswerkzeugen. Für die mechanischen Belastungen wird die Dimensionierung mittels von Finite-Elemente-Berechnungen durchgeführt. Parallel dazu wird ebenfalls schon in Entwicklungsphase das Spritzgussverfahren simuliert, da die Bauteilgeometrie signifikanten Einfluss auf den Prozess hat. Ein Lernschwerpunkt ist der Erwerb von Grundkenntnissen in der Theorie und Anwendung beider Simulationsmethoden. Dabei sollen die Lernenden sowohl Chancen als Risiken des Simulationseinsatzes verstehen.
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Dieser Modul dient dem Erwerb von Grundkenntnissen in der Theorie und Anwendung von Simulationstechniken bei der Entwicklung von Spritzgusskomponenten aus thermoplastischen Polymeren.
<b>Inhalt</b>
<b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Theorie der Finite-Elemente-Methode</li><li>• Berechnung und Dimensionierung thermoplastischer Kunststoffformteile</li><li>• Berücksichtigung des Spritzgießprozesses und der Werkzeugtechnik bei der Formteilkonstruktion</li></ul>
<b>Praktikum:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mechanische Berechnung und Optimierung von thermoplastischen Kunststoffformteilen mit dem FEM-System ANSYS anhand eines Beispiels</li><li>• Kunststofftechnische Auslegung und Optimierung eines Kunststoffformteils mit dem Programm Moldex3D</li></ul>

**Empfohlene Literatur**

- M.Stommel, M.Stojek, W.Korte: FEM zur Berechnung von Kunststoff- und Elastomerbauteilen, Carl Hanser, 1. Auflage , 2011
- G.Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench:Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, Carl Hanser, 2. Auflage , 2014

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Polymerverarbeitung 4:Weiterverarbeitung</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP63	WeiterV	6	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe	Prof. Dr. Strübbe, Prof. Dr. Riss	SU, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	45 h	45 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Chemie, Polymerchemie, Werkstoffkunde der Kunststoffe			

**Angestrebte Lernziele**

- Die Studenten verstehen die Methoden in weiteren kunststofftechnischen Verarbeitungsverfahren.
- Sie unterscheiden die verschiedenen Methoden des Thermoformens und legen den Prozess materialspezifisch aus.
- Sie kennen und verstehen die Funktionsprinzipien des Schäumens und Schweißens und geben die materialspezifischen Grundlagen beider Verfahren wieder.
- Die Studenten kennen die unterschiedlichen Klebstoffarten und wissen diese in der Praxis richtig anzuwenden.
- Sie lernen die unterschiedlichen Methoden der Additiven Fertigung kennen und verstehen.

**Kurzbeschreibung des Moduls**

Die Vorlesung stellt gebündelt die wichtigsten weiterverarbeitenden Verfahren in der Kunststofftechnik nach der Material- oder Rezepturentwicklung sowie nach der Herstellung von Halbzeugen dar.

**Inhalt****Vorlesung:**

- Vermittlung ausgewählter Schäumverfahren: Partikelschäumen, PUR-Schäumen
- Erlangen von Grundkenntnissen des Thermoformens von Kunststoffen: negativ und positive Verfahren
- Verstehen des Schweißens von Kunststoffen
- Erlernen von unterschiedlichen Klebverfahren von Kunststoffen
- Grundlagen der Additiven Fertigung, Methodiken und Verfahrensarten der Additiven Fertigung

**Praktikum:**

- Thermoformen von Folien und Platten (Grundlagen des Thermoformens), Herstellung von Thermoformfolien, Folienerwärmung, Gestaltung von Vorstreckern und Thermoformwerkzeugen, Formen und Stanzen)
- Kleben: Kleben unterschiedlicher Substrate mit unterschiedlichen Klebstoffen und Fügegeometrien
- Additive Fertigung: Durchführen von eigenen Versuchen an beispielsweise 3D-Druckern

**Empfohlene Literatur**

- K.Cantor: Blow Film Extrusion, Carl Hanser, 2.Auflage, 2011
- H.E.Harris: Extrusion Control, Carl Hanser, 1.Auflage, 2004
- W.Michaeli: Extrusion Dies for Plastics and Rubber, Carl Hanser, 3.Auflage, 2003
- C.Rauwendaal: Polymer Extrusion, Carl Hanser, 5.Auflage, 2015
- F.Hensen: Handbuch der Kunststoffextrusionstechnik II, Carl Hanser, 1.Auflage, 1989
- H.Kopsch: Kalandertechnik, Carl Hanser, 1.Auflage, 1985
- G.W.Becker: Kunststoffhandbuch I, Carl Hanser, 1.Auflage, 1990
- W.Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser, 7.Auflage, 2015
- G.Menges,E.Haberstroh, W.Michaeli, E.Schmachtenberg: Menges Werkstoffkunde der Kunststoffe, Carl Hanser, 6.Auflage, 2011
- N.N.: Der Doppelschneckenextruder, VDI-Verlag, 1.Auflage, 1998
- N.N.: Kunststoffverarbeitung im Gespräch 2:Extrusion, BASF, 1.Auflage, 1971
- N.N.: Kunststoffverarbeitung im Gespräch 3:Blasformen, BASF, 1.Auflage, 1971
- G.W.Becker: Kunststoffhandbuch VII, Carl Hanser, 1.Auflage, 1993
- J.Nentwig: Kunststoff-Folien, Carl Hanser, 3.Auflage, 2006
- O.Ahlhaus: Verpackungen mit Kunststoffen, Carl Hanser, 1.Auflage, 1997
- A.Gebhardt: Additive Fertigungsverfahren, Carl Hanser, 5.Auflage, 2016

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Produktentwicklung mit Polymeren</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP64		6	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Brinkmann	Prof. Dr. Brinkmann	SU,Ü,Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Technisches Zeichnen und CAD, Konstruktion, Polymere Werkstoffe, Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Das Lernziel der Veranstaltung ist die Vermittlung des Basiswissens für die Produktentwicklung von Spritzgussprodukten. Die Teilnehmer verfügen nach dem Kurs über Grundkenntnisse in den Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreative und Systematische Konzeptentwicklung</li> <li>• Konstruktions- und Dimensionierungsregeln für optimierte Spritzgussbauteile</li> <li>• Einsatz von Sonderverfahren für innovative Produkte</li> </ul>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Dieser Modul vermittelt die Grundlagen zur Entwicklung von Spritzgegossenen Bauteilen aus thermoplastischen Polymerwerkstoffen. Dabei wird die vollständige Prozesskette von der Konzeptentwicklung bis zum Prototypen unterrichtet.
<b>Inhalt</b>
<b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Konzeptentwicklung</li><li>• Schutzrechte bei der Produktentwicklung</li><li>• Gestalten von Spritzgussbauteilen</li><li>• Dimensionieren mit Polymerwerkstoffen</li><li>• Wichtige Verfahren zur Herstellung von Prototypen</li><li>• Sonderverfahren zur Gestaltung von Kunststoffformteilen</li></ul>
<b>Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Entwicklung innovativer Produktkonzepte</li><li>• Spritzgießgerechte Gestaltung von Bauteilen</li><li>• Polymergerechte Dimensionierung bei mechanischen Beanspruchungen</li><li>• Produktkonzepte durch Sonderverfahren</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• T.Brinkmann: Handbuch Produktentwicklung mit Kunststoffen, Carl Hanser, 1. Auflage , 2010</li><li>• G.Erhard: Konstruieren mit Kunststoffen, Carl Hanser, 4. Auflage , 2008</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Werkzeugbau</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP71	WeBau	7	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Würtele	Prof. Würtele	SU, Ü	5
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MB, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Technisches Zeichnen und CAD, Konstruktion, Polymere Werkstoffe, Berechnung und Simulation			

**Angestrebte Lernziele**

Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage... - die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Entwicklung von Kunststoffspritzgießwerkzeugen darzustellen - die Funktionsweise wesentlicher Werkzeugkomponenten und Werkzeugkonstruktionen zu beschreiben - geeignete Konstruktionswerkstoffe und passende Bearbeitungsverfahren auszuwählen - erlernte Grundlagen für die Auslegung von Werkzeugkomponenten anzuwenden - rheologische Simulationen durchzuführen und deren Ergebnisse zu interpretieren - Lösungsansätze für eine Werkzeugkonzeption und -konstruktion zu beschreiben, zu analysieren und zu bewerten - ein Werkzeug für ein einfaches Bauteil in einem 3D-Konstruktionsprogramm zu konstruieren und den Lösungsansatz in einem Bericht zu diskutieren - Fachliteratur einzusetzen und Detailwissen eigenständig zu erschließen - interdisziplinär zu denken und seine Arbeit selbstständig zu planen

**Kurzbeschreibung des Moduls**

Im Rahmen der Modulveranstaltungen werden den Studierenden die Funktionsweise wesentlicher Werkzeugkonzepte und Werkzeugkomponenten sowie die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Auslegung, Konzeption und Entwicklung eines Kunststoffwerkzeuges vermittelt und das theoretische Wissen in einer praxisorientierten Konstruktionsübung angewendet.

**Inhalt****Seminaristischer Unterricht:**

- Aufbau und konstruktive Merkmale von Werkzeugen in der Kunststoffverarbeitung
- Auslegung von Werkzeugen am Beispiel der Spritzgießwerkzeuge (Anforderungen an ein Spritzgießwerkzeug, Grundaufbau eines Spritzgießwerkzeuges, Standardisierungen / Normteile, Strukturierte Vorgehensweise bei der Spritzgießwerkzeugkonstruktion, Auslegung von Anguss- und Entformungssystemen, thermische und mechanische Auslegung, Gestaltung von Werkzeugentlüftungen)
- Anwendung der Simulation zur Unterstützung der Werkzeugauslegung
- Werkstoffe und Oberflächenbehandlungen im Werkzeugbau
- Bearbeitungsmethoden im Werkzeugbau
- Praxisbeispiele

**Übung:**

- Anwendung der Gestaltungsrichtlinien
- Prozesssimulation
- Konzepterstellung für ein einfaches Spritzgießwerkzeug
- Konstruktion eines Spritzgießwerkzeuges mit einem 3D-Konstruktionsprogramm
- Berichterstellung

**Empfohlene Literatur**

- C.Hopmann, G.Menges, W.Michaeli, P.Mohren: Spritzgießwerkzeuge, Carl Hanser, 7.Auflage, 2018
- P.Unger: Gastrow – Der Spritzgießwerkzeugbau, Carl Hanser, 6.Auflage, 2006
- G.Mennig: Werkzeugbau in der Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser, 5.Auflage, 2007
- H.Krahn, H.Vogel: 1000 Konstruktionsbeispiele für den Werkzeug- und Formenbau beim Spritzgießen, Carl Hanser, 3.Auflage, 2010
- M.Thielen, K.Hartwig, P.Gust: Blasformen von Kunststoff-Hohlkörpern, Carl Hanser, 2.Auflage, 2019
- A.Limper: Verfahrenstechnik der Thermoplastextrusion, Carl Hanser, 1.Auflage, 2013
- W.Michaeli: Extrusionswerkzeuge für Kunststoffe und Kautschuk, Carl Hanser, 3.Auflage, 2009

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP72	NaPE	7	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Krommes	Prof. Dr. Krommes	SU, Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	48 h	70 h	32 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen der Chemie, Polymere Werkstoffe			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden haben Kenntnisse über die 3 Dimensionen der Nachhaltigkeit im unternehmerischen Kontext und können (gesetzliche) Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Produktentwicklung bewerten. Sie verstehen ausgewählte Methoden des Design for Environment und können die Methode der Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment (LCA)) anwenden und deren Ergebnisse für die Produkt- und Prozessbewertung analysieren. Sie können Sach- und Prozessbilanzen (Energie- und Stoffströme) für die Ökobilanzierung erstellen sowie die Ursache-Wirkung von Energie- von Umweltwirkungen für die Produktentwicklung evaluieren und interpretieren.</p>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen zur unternehmerischen Nachhaltigkeit und führt in verschiedene Methoden der Nachhaltigen Produktentwicklung und deren Integration in den Produktentwicklungsprozess ein. Der vertiefende Fokus wird dabei auf die Methode der Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment (LCA)) und deren praktische Anwendung gelegt. Die Studierenden erstellen im Team eine vergleichende LCA und interpretieren die Ergebnisse.</p>
<b>Inhalt</b>
<p><b>Vorlesung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definitionen der Nachhaltigkeit und nachhaltigen Wirtschaftens</li><li>• Rechtliche Grundlagen und Normen der nachhaltigen Produktentwicklung</li><li>• Methoden der nachhaltigen Produktentwicklung und Grundlagen der Kreislaufwirtschaft</li><li>• Systemdenken und Systemmodellierung</li><li>• Methode der Ökobilanzierung</li><li>• Methodik nach ISO 14040 und 14044</li><li>• Bilanzierung von Energie- und Stoffströmen</li><li>• Kennzahlen und Indikatoren zur Umweltbewertung</li></ul> <p><b>Übungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufstellen von Wertschöpfungs-/Prozessketten und Bilanzierung von Prozessen</li><li>• Einführung in die Ökobilanz-Software GaBi</li><li>• Durchführung, Analyse und Präsentation einer vergleichenden LCA Studie im Team</li></ul>

**Empfohlene Literatur**

- H.Bossel: Systeme, Dynamik, Simulation, BoD – Books on Demand, 1.Auflage, 2004
- R.Frischknecht: Lehrbuch der Ökobilanzierung, Springer Spektrum, 1.Auflage, 2020
- The International Journal of Life Cycle Assessment
- M.Kaltschmitt, L.Schebeck: Umweltbewertung für Ingenieure, Springer Vieweg, 1.Auflage, 2015
- Normen:ISO 14040, ISO 14044, VDI 2243
- Sphera AG, GaBi in education, Guideline 2015
- Sphera AG, GaBi Manual

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP73	KrW	7	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schroeter	Prof. Dr. Schroeter	SU, S	2
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
90 h	45 h	27 h	18 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Werkstoffkunde der Kunststoffe			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studenten verstehen den enormen Ressourcenverbrauch und die enorme Zunahme der Abfallmengen als Folge der Industriellen Revolution. Sie kennen Stoffstrom- Konzepte (Einweg, Kreisläufe). Sie kennen thermodynamische Aspekte von Kreislaufprozessen. Sie kennen Methoden zur Beurteilung der Umweltauswirkungen von Produkten und Prozessen. Sie kennen die einschlägigen Gesetze und Regelwerke für die Kreislaufwirtschaft. Sie kennen Grundlagen der kreislaufgerechten Gestaltung von Produkten. Sie wissen, wie Produkte aus Kunststoffen nachhaltig gestaltet, produziert und wieder verwertet werden können.</p>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Das Modul zielt auf ein grundlegendes Verständnis der Notwendigkeit einer Kreislaufwirtschaft. Es schildert die Industrielle Revolution als Ursache eines nicht-nachhaltigen Anstiegs der Rohstoffbedarfs und der Abfallmengen. Das Prinzip der Kreislaufwirtschaft wird als passende Reaktion auf diese Anstiege vorgestellt. Dabei werden Kreisläufe unter verschiedenen Aspekten beleuchtet: thermodynamisch (Anstieg der Entropie), gestalterisch, abfallwirtschaftlich und auch regulativ (Gesetzgebung). Das Wissen wird teils vom Dozenten vorgetragen (SU), teils von den Teilnehmern (S).</p>
<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreibung der Industriellen Revolution und ihrer Folgen (Bevölkerungswachstum, Zunahme der Produktivität, damit einhergehend vermehrter Ressourcenverbrauch und Abfall).</li><li>• Stoffstrom- Konzepte (Einweg oder Kreisläufe);</li><li>• Thermodynamische Aspekte der Kreislaufwirtschaft (Entropie)</li><li>• Methoden zur Beurteilung der Umweltauswirkungen von Produkten und Prozessen (Ökobilanz und Ökoaudit)</li><li>• Nachhaltige Gestaltung, Produktion und Wiederverwertung von Kunststoffen und Kunststoffprodukten</li><li>• Abfallwirtschaft und Logistik</li><li>• Gesetze und Regelwerke der Kreislaufwirtschaft</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Adam Smith: An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, <a href="https://www.ibiblio.org/ml/libri/s/SmithA_WealthNations_p.pdf">https://www.ibiblio.org/ml/libri/s/SmithA_WealthNations_p.pdf</a>, 1776</li><li>• M.Kranert: Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Springer Vieweg, 5. Auflage , 2018</li><li>• M.Zumkeller: Kosteneffiziente Kreislaufführung von Kunststoffen, Deutscher Universitätsverlag, 1. Auflage , 2005</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 1</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP-PLV1	PVL1: Dokumentation und Präsentation	5	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	Dokumentation: Prof. Dr. Schroeter; Präsentation: Fr. Fleck-Gottschlich, Fr. Zimmermann-Beck, Fr. Weber	SU/Ü	2
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
60 h	24 h	22 h	14 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			

**Angestrebte Lernziele**

## Dokumentation:

- Die Studierenden erstellen wissenschaftliche Dokumentationen.

## Präsentation:

- Die Studierenden kennen die 7 Elemente einer erfolgreichen Präsentation und wenden diese in Präsentationen an.
- Die Studierenden entwickeln zu fachlichen Themen Präsentationen und bereiten diese so vor, dass eine klare Struktur und ein roter Faden zugrunde liegen.
- Die Studierenden gestalten ihre Präsentation so, dass auch Nicht-Fachkundige diese verstehen.
- Die Studierenden präsentieren mit optimiertem Einsatz von Sprache, Stimme sowie Körpersprache.
- Die Studierenden präsentieren mit erweiterter Medienkompetenz. Neben Laptop und Beamer binden Sie auch „klassischen“ Medien z.B. Flipchart, Pinnwand, Modelle und Bildmaterial in die Präsentationen ein.
- Die Studierenden illustrieren ihre Präsentation durch unterschiedliche Präsentationstechniken.
- Die Studierenden entwickeln ihre eigene Sprech- und Auftrittsfähigkeit (technisch und persönlich) weiter, mit dem Ziel, souverän zu präsentieren.

**Kurzbeschreibung des Moduls**

Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen technisch-wissenschaftlicher Dokumentationen sowie dem Erlernen eines tieferen Verständnisses für die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Präsentationstechniken. Die Studierenden präsentieren mit erweiterter Medienkompetenz. Die Studierenden entwickeln ihre eigene Sprech- und Auftrittsfähigkeit weiter mit dem Ziel, souverän zu präsentieren.

**Inhalt**

## Dokumentation:

- Definition von Dokumentation
- Begründung der Notwendigkeit der Dokumentation
- Wichtige Beispiele von Dokumentationen
- Übung einer Dokumentation (Versuchsprotokoll)
- Vorstellung des Leitfadens der Fakultät für die Dokumentation einer wissenschaftlichen Arbeit

## Präsentation:

- Einstieg in die Präsentationstechniken
- Vorbereitung / Aufbau und Struktur / Rhetorik / Körpersprache / Stimme / Medieneinsatz / Visualisierung mit mindestens zwei Medien/ Umgang mit Zuhörern /
- Erstellung eines Handouts: Sinn und Zweck
- Erstellung einer Präsentation u.a. Einsatz der Masterfolie
- Interaktion (Kurzvorträge/Präsentationen anhand praktischer Themenstellungen) mit Videoanalysen
- Halten einer Abschlusspräsentation inkl. Handout und mit Videoanalyse

**Empfohlene Literatur**

- D. Juhl, W. Küstenmacher: Technische Dokumentation. Praktische Anleitungen und Beispiele, Springer Vieweg, 3.Auflage, 2015
- N.N.: Leitfaden für das Erstellen von Abschlussarbeiten in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Technische Hochschule Rosenheim, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, 2020
- N.N.: Gebrauchsanleitungen – IHK-Leitfaden zur Erstellung. Benutzerinformation in Anlehnung an die EN 82079-1., Industrie- und Handelskammer, 2015
- N. Durate: slide: ology-Oder die Kunst, brillante Präsentationen zu entwickeln, O'Reilly Media, 1. Auflage, 2009
- P. Flume: Präsentieren mit iPad & Co, Haufe-Lexware, 1. Auflage, 2013
- G. Reynolds: Zen oder die Kunst der Präsentation: Mit einfachen Ideen gestalten und präsentieren, dpunkt.verlag GmbH, 2.Auflage, 2013
- S. Peipe: Visualisieren in Workshops, Meetings und Präsentationen: Einfach, klar und kreativ, Haufe Lexware, 1. Auflage, 2019
- A. Gerhardt: Business-Symbole zeichnen für Dummies, Wiley-VCH, 1. Auflage, 2020

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 2</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP-PLV2	PVL2: VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure		2
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	-	Virtuelle Vorlesung	2
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
60 h	30 h	18 h	12 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure
<b>Inhalt</b>
s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 3</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP-PLV3	PVL3: Grundlagen des Projektmanagements	5	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	Prof.Dr.Reuter	SU, Ü	2
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
60 h	30 h	18 h	12 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			

<b>Angestrebte Lernziele</b>
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die grundlegenden Begriffe und Instrumente des Projektmanagements (PM).</li><li>• kennen den Aufbau, die Formen und die Funktionsweise von Projektorganisationen.</li><li>• kennen Projektinitiierungsquellen und können Kreativitätstechniken anwenden.</li><li>• wenden die wichtigsten Projektplanungs- und Steuerungsinstrumente an.</li><li>• sind vertraut mit den Grundsätzen der Teambildung, der Gruppendynamik und des Konfliktmanagements.</li><li>• sind in der Lage die Grundlagen, Methoden und Verfahren des PM anzuwenden und sind auf dieser Basis in der Lage, selbstständig im Team Projekte zu planen und zu bearbeiten.</li></ul>
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen des Projektmanagements, mit dem Fokus auf die Anwendung in Projekten.</p>
<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Merkmale des Projektmanagement</li><li>• Projektplanung</li><li>• Projektlebenszyklus</li><li>• Phasen und Meilensteine</li><li>• Projektstrukturierung</li><li>• Ablauf- und Terminplanung</li><li>• Ressourcenplanung / Kostenplanung</li><li>• Projektorganisation</li><li>• Risikomanagement</li><li>• Projektsteuerung</li><li>• Kommunikation / Teamarbeit</li><li>• Projektdokumentation</li></ul>

**Empfohlene Literatur**

- H.Timminger: Modernes Projektmanagement, Wiley-VCH, 1.Auflage, 2017
- H.-D.Litke: Projektmanagement, Carl Hanser, 5.Auflage, 2007
- M.Burghardt: Projektmanagement, Publicis Publishing, 10.Auflage, 2018
- M.Burghardt: Einführung in Projektmanagement, Publicis Publishing, 6.Auflage, 2013
- W. Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2021
- Skriptum zur Lehrveranstaltung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studienbegleitendes Praktikum</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
NP-SP	SP	5 Studiensemester oder Praxisphasen P3 bis P6	24
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	-	Industriepraktikum	-
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	-	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
720 h	Industriepraktikum 720 h	0 h	0 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Nachweis der Vorpraxis			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			

<b>Angestrebte Lernziele</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen organisatorische Abläufe in industriellen Betrieben.</li><li>• Die Studierenden wenden theoretisches Wissen auf praktische Aufgabenstellungen an.</li><li>• Die Studierenden erarbeiten Entscheidungsgrundlagen unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte.</li><li>• Die Studierenden fügen sich in Teams ein und wenden Prinzipien einer erfolgreichen Teamarbeit an.</li><li>• Die Studierenden dokumentieren Arbeitsabläufe in technischen Berichten.</li></ul>
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Im studienbegleitenden Praktikum führen die Studierenden ingenieursnahe Tätigkeiten anhand konkreter Aufgabenstellungen im industriellen Umfeld aus
<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingenieurmäßige Tätigkeiten in Industriebetrieben zu den Themen (Auswahl): Produktentwicklung, Konstruktion, Projektierung, Fertigung, Vertrieb, Montage, Inbetriebnahme, Betriebliche Energieversorgung, Service, Arbeitsvorbereitung, Betriebsorganisation, Informationsverarbeitung, Beschaffung, Logistik, (weitere vergleichbare Bereiche möglich)</li><li>• Dokumentation der Tätigkeiten</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fachliteratur je nach Aufgabenstellung</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Bachelorarbeit</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
BA	BA	7	12
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Studiendekan	die von der Prüfungskommission bestellten Prüfer	Bachelorarbeit	-
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
360 h	Projektarbeit 300 h	Schriftliche Ausarbeitung 60 h	0 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Bestehen des studienbegleitenden Praktikums			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			

<b>Angestrebte Lernziele</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden gliedern, analysieren und lösen selbständig ein komplexes Problem aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften.</li><li>• Die Studierenden fügen sich in Teams ein und arbeiten selbständig und eigenverantwortlich mit.</li><li>• Die Studierenden wenden Methoden des Projektmanagements an.</li><li>• Die Studierenden dokumentieren und präsentieren die Bearbeitung und die Ergebnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Projekts.</li></ul>
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Mit der Bachelorarbeit weisen die Studierenden die Fähigkeit nach, innerhalb der vorgegebenen Frist die gegebene Problemstellung selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
<b>Inhalt</b>
<p>Ausgehend von einer klaren Zielsetzung lernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• den diesbezüglichen Stand des Wissens und der Technik zu ermitteln.</li><li>• eigene Lösungsansätze zu entwickeln und zu überprüfen.</li><li>• ihre Arbeiten zu strukturieren.</li><li>• ihre Arbeiten in der Form einer wissenschaftlichen Arbeit schriftlich darzustellen.</li><li>• über ihre Zielsetzungen und Problemstellungen mit den.betreuenden Hochschul- lehrern und ggf. Betreuern in externen Unternehmen in sachlichen Austausch zu kommen.</li></ul>

**Empfohlene Literatur**

- N.N.: Leitfaden für das Erstellen von Abschlussarbeiten in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Technische Hochschule Rosenheim, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, 2020
- W. Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2021



## **14 FWPM-Modulbeschreibungen**

Version local-build für die Studierenden  
nach der SPO vom 06.05.2022

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Spritzguss 2</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-KT1	SG2	4.-7.	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Karlinger		SU, Ü, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	48 h	70 h	32 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MEC, MB, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Spritzguss 1			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden festigen die Grundlagen aus Spritzguss 1</li> <li>• Sie kennen Moderne Verfahren zur Prozessoptimierung und Qualitätssicherung</li> <li>• Sie kennen die Besonderheiten beim Verarbeiten von Duromeren</li> <li>• Sie wissen um die Möglichkeiten und Grenzen von Kombinationstechnologien für Bauteile mit besonderen Eigenschaften und Geometrien</li> </ul>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Die Spritzgusstechnik ist das am weitesten verbreitete Verfahren in der Kunststoffindustrie und es lassen sich komplexe Formteile, auch aus verschiedenen Werkstoffen/Farben in einem Arbeitsgang ohne weitere Nacharbeit herstellen. Gerade durch die Kombinationstechnologien lassen sich noch weitere Anwendungsgebiete erschließen, Bauteileigenschaften entscheiden erweitern und oft Designeinschränkungen umgehen. Die Produkte finden in allen Industriezweigen wie Mobilität, Freizeit, Medizin, etc. ihre Anwendungen. In dem Modul werden die Verfahren beschrieben und die Grenzen und Möglichkeiten diskutiert.</p>
<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Wiederholung Spritzguss1</li><li>• Optimierungsprogramme beim Spritzgießen</li><li>• Duromerverarbeitung beim Spritzgießen</li><li>• Kombinationstechnologien beim Spritzgießen<ul style="list-style-type: none"><li>- Mehrkomponententechnik</li><li>- Sandwichspritzgießen</li><li>- Gas- / Wasser- / Projektilinjektionstechnik</li><li>- Physikalisches Schäumen</li><li>- LSR-Spritzgießen</li><li>- Etc.</li></ul></li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• S.Stitz W.Keller: Spritzgießtechnik, Verarbeitung - Maschine –Peripherie, Carl Hanser, 2.Auflage, 2004</li><li>• F.Johannaber, W.Michaeli: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser, 2.Auflage, 2014</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Polymerverarbeitung 3:Faserverbund</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-KT2	FVK 1	4.-7.	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Karlinger		SU, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	75 h	40 h	35 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Werkstoffgrundlagen und Konstruktion von FVK (FVK 1), Polymerchemie, Werkstoffkunde Kunststoffe, Werkstoffprüfung, Grundlagen des Konstruierens, Spritzguss, Extrusion			

**Angestrebte Lernziele**

- Die Lernenden können das ingenieurmäßige Vorgehen bei der konstruktiven Auslegung von Bauteilen aus FVK anwenden
- Die Studierenden kennen die speziellen Verarbeitungstechnologien für FVK und sind in der Lage Kriterien für die Auswahl von FVK-Verfahren bei konkreten Bauteilen aufzustellen
- Die Studierenden können die verfahrens- und werkstoffspezifischen Eigenheiten und Restriktionen der FVK-Verfahrensverfahren beschreiben (Faserorientierung, Schwindung & Verzug, etc.)
- Die Studierenden kennen die Einsatzfelder, die Marktbedeutung sowie spezifische Vor- und Nachteile, etc., der verschiedenen Verarbeitungstechnologien von FVK und können einschätzen welche Kombinationen von Material und Verfahren bei konkreten Anwendungsbeispielen geeignet sind
- Die Lernenden können die fertigungsspezifischen Konstruktionsrichtlinien bei der Auslegung von FVK-Bauteilen beschreiben

**Kurzbeschreibung des Moduls**

In diesem Modul werden den Studierenden die speziellen Verarbeitungstechnologien für FVK vermittelt und sie sind in der Lage Kriterien für die Auswahl von FVK-Verfahren bei konkreten Bauteilen aufzustellen. Die Studierenden können die verfahrens- und werkstoffspezifischen Eigenheiten und Restriktionen der FVK-Verfahrensverfahren beschreiben. Die Studierenden lernen die Einsatzfelder, die Marktbedeutung sowie spezifische Vor- und Nachteile, etc., der verschiedenen Verarbeitungstechnologien von FVK und können einschätzen, welche Kombinationen von Material und Verfahren bei konkreten Anwendungsbeispielen geeignet sind.

**Inhalt****Vorlesung:**

1. Verarbeitung 1.1. Manuelle Verfahren 1.1.1. Handlaminieren 1.1.2. Gießverfahren 1.2. teilautomatisierte Verfahren 1.2.1. Injektionsverfahren 1.2.1.1. Vakuuminjektion 1.2.1.2. Harzinjektion (RTM-Verfahren) 1.2.2. Autoklav-Verfahren 1.2.3. Tiefziehen 1.2.3.1. Matched-Die-Moulding 1.2.3.2. Positiv-Verfahren 1.2.4. Drucksack-Verfahren 1.2.5. Vakuumsack-Verfahren 1.2.6. Faser-Harz-Spritzen 1.3. vollautomatisierte Verfahren 1.3.1. Pressen 1.3.1.1. Thermoplaste 1.3.1.1.1. GMT 1.3.1.1.2. LFT 1.3.1.1.3. Inline-Compounder 1.3.1.2. Duroplaste 1.3.1.2.1. SMC 1.3.1.2.2. DMC 1.3.1.2.3. Naßpressen 1.3.1.2.4. kalt 1.3.1.2.5. warm 1.3.2. Spritzgießen 1.3.2.1. SG-Thermoplaste 1.3.2.2. Inline-Compounder 1.3.2.3. LFT 1.3.2.4 Hybridtechnik / Organobleche 1.3.3. SG-Duroplaste 1.3.3.1 BMC, ZMC, XMC, TMC 1.3.3.2. Rieselfähige PH-/EP-Formmassen 1.3.4. PUR-Verfahren 1.3.4.1. R-RIM 1.3.4.2. S-RIM 1.3.4.3. LFI-Verfahren 1.4. kontinuierliche Verfahren 1.4.1. Kont. Laminieren 1.4.2. Pultrusion 1.4.3. Drostholm-Wickeln 1.5. Sonderverfahren 1.5.1. Wickelverfahren 1.5.1.1 Thermoplast 1.5.1.2. Duroplast 1.5.2. Trockenwickeln 1.5.3. Prepreg-Wickeln 1.6. Flechten 1.7. Schleudern
2. Prüfung von FVK 2.1. spezifische Anforderungen an FVK (Faserorientierung, etc.)

**Praktikum:**

- Vakuuminjektion bei einem komplexen 3D-Bauteil
- SMC-Pressen von Formteilen
- GMT-Pressen von Formteilen
- Nasspressen von CFK-Formteilen
- RTM-Verfahren mit CFK-Formteilen
- Mechanische Prüfung von SMC-/GMT Formteilen
- Strangablegeverarbeitung von LFT
- SG-Verarbeitung von LFT

**Empfohlene Literatur**

- M. Schemme: Vorlesungsskript „Grundlagen der Faserverbundtechnik“, Stand 2022
- G.W. Ehrenstein: Faserverbund Kunststoffe, Carl Hanser, 2.Auflage, 2006

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Industrielle Projektarbeit 2</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-KT3	IPA2	7	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Karlinger		SU, Ü	5
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	- h	120 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen des Projektmanagement			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Prinzipien des systematischen ingenieurmäßigen Arbeitens an. Sie bearbeiten Aufgaben entsprechenden Niveaus und Umfangs aus dem Bereich der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden.</li> <li>• klären komplexe Aufgabenstellungen. Sie entwickeln, bewerten und wählen Lösungsalternativen aus und präsentieren diese.</li> <li>• eignen sich dabei fehlende Kenntnisse im Selbststudium an.“</li> </ul>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Nach Definition des Arbeitsziels bearbeiten die Studierenden unter Anleitung eines Professors oder einer Professorin bzw. unter Anleitung im Unternehmen weitgehend selbständig das Projekt. Bei der Bewertung des Moduls in Form einer Prüfungsstudienarbeit wird die Qualität der Arbeitsleistung des Studierenden an dem Projektziel gemessen. Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bei nicht-dualem Studium kann das Modul Projektarbeit als FWPM maximal zweimal belegt werden (MB0.1, MB0.2). Die Projektarbeiten sind an der Hochschule anzufertigen.</li><li>• Bei dualem Studium sollen zwei Projektarbeiten im Umfang von jeweils 5 ECTS-Punkten im Unternehmen erstellt werden.</li></ul>
<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereitung zur Erstellung der Projektarbeit.</li><li>• Planung und Durchführung der Projektarbeit an der Hochschule bzw. im Unternehmen</li><li>• Aufbau und Schriftform eines Projektberichts</li><li>• Präsentationen, Diskussionen und Bewertung der Arbeitsfortschritte.</li><li>• Endpräsentation des Projekts.</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Konstruieren mit faserverstärkten Kunststoffen</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-KT5	KmFVK	5. oder 7.	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
N.N.		SU, Ü	3
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
90 h	35 h	27 h	45 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT-B & MB-B sowie FWPM ING & Masterstudium ING			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
keine			

**Angestrebte Lernziele**

- Vertiefte Kenntnisse zur Auslegung und Konstruktion von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK)
- Vermittlung der werkstofftechnischen Grundlagen von faserverstärkten Kunststoffen
- Vermittlung des ingenieurmäßigen Vorgehens bei der konstruktiven Auslegung von Bauteilen aus FVK
- Einführung in die Netztheorie, die klassische Laminat-Theorie (CLT) und die schichtweise Laminatanalyse
- Festigkeits- und Steifigkeitskriterien, Bruchkriterien, Krafteinleitungen und -umleitungen, Gewichts- und Kostenkriterien,
- Methoden zur rechnergestützten Auslegung von anisotropen Werkstoffen und Berechnung ausgewählter Beispiele
- Fertigungsspezifische Konstruktionsrichtlinien bei der Auslegung von FVK-Bauteilen

**Kurzbeschreibung des Moduls**

In diesem Modul werden die Grundbegriffe und der Aufbau von faserverstärkten Kunststoffen (FVK) vermittelt und praktisch angewendet. Die Studierenden können die werkstofftechnischen Grundlagen von FVK verstehen und erklären. Die Studierenden können die Funktionen von Matrix, Verstärkungsfasern und Grenzschicht im Verbund erläutern sowie das ingenieurmäßige Vorgehen bei der vertiefenden konstruktiven Auslegung von Bauteilen aus FVK beschreiben und anwenden. Sie können die Mechanik von FVK beschreiben und kennen den Einfluß von Faserorientierung-, schichtung-, -gehalt, und -länge auf die mechanischen und physikalischen Eigenschaften

<b>Inhalt</b>
1 Einführung 1.1 Anwendungsbeispiele 1.2 FVK im Vergleich mit isotropen Konstruktionswerkstoffen 1.3 Marktübersicht / Anwendungsgebiete 2 Einführung in die Technologie der FVK 2.1 Werkstoffe 2.2 Matrixsysteme (Anwendung, Aufbau, Begriffe) 2.3 Fasersysteme 2.4 Prepregs 2.5 Halbzeuge mit duroplastischer Matrix 2.6 Halbzeuge mit Thermoplastischer Matrix 2.7 Faserhalbzeuge 2.8 Hilfsmaterialien 2.9 Kernmaterialien 2.10 Verarbeitungshilfsstoffe 3 Mechanische Grundlagen von FVK 3.1 Allgemeine Einführung, Begriffsdefinitionen 3.2 Mikromechanik – Fasern im Verbund 4 Besonderheiten beim Konstruieren mit faserverstärkten Kunststoffen 4.1 Konstruktionsziele 4.2 Einfluß auf die Werkstoffeigenschaften 5 Laminatanalyse 5.1 Grundelemente 5.2 Netztheorie 5.3 Klassische Laminattheorie (CLT) 5.4 Versagensformen 5.5 Versagenskriterien 5.6 Konstruktionskennwerte 6 FEM-Simulation 7 Konstruktionsrichtlinien bei der Auslegung von FVK-Bauteilen 7.1 Preßbauteile 7.2 Wickelbauteile 7.3 RTM-Bauteile 7.4 Sandwich-Bauteile 8 Prüfung 8.1 spezifische Anforderungen an FVK ( Faserorientierung, etc.) 8.2 zerstörungsfreie Prüfmethode für FVK 8.3 Kennwertbestimmung 8.4 Lebensdauerberechnung / Langzeitauslegung von FVK
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Schemme: Vorlesungsskript „Konstruieren mit faserverstärkten Kunststoffen“, Stand 2022</li><li>• H.Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-VDI, 2.Auflage, 2007</li><li>• G.W. Ehrenstein: Faserverbund Kunststoffe, Carl Hanser, 2.Auflage, 2016</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kunststoffe im Automobilbau</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-KT6	KiA	4. oder 6.	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
N.N.		SU	2
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
60 h	30 h	20 h	10 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT-B & MB-B sowie FWPM ING & Masterstudium ING			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
keine			

**Angestrebte Lernziele**

- Vertiefte Kenntnisse zur Anwendung von Polymerwerkstoffen in der Fahrzeugindustrie
- Anwendungen von verstärkten und unverstärkten Kunststoffen im Innen- und Außenbereich von Automobilen (Struktur- und Dekorwendungen)
- Vertiefung der spezifischen Fertigungs- und Nachbehandlungsverfahren (Kaschieren, Slushen, Hinterschäumen, Vorbehandlungs- Klebe- und Lackierverfahren etc.), für Exterior und Interior-Bauteile
- Vermittlung der gesetzlichen Richtlinien zur aktiven und passiven Sicherheit von Fahrzeugen
- spezifische Richtlinien und Prüfverfahren der Automobilindustrie, Lastenhefte, Anforderungskriterien (Klima, Alterung, etc.)

**Kurzbeschreibung des Moduls**

In diesem Modul werden vertiefte Kenntnisse zur Anwendung von Polymerwerkstoffen in der Fahrzeugindustrie vermittelt. Die Anwendungen von verstärkten und unverstärkten Kunststoffen im Innen- und Außenbereich von Automobilen (Struktur- und Dekorwendungen) mit dem Ziel der Gewichtsreduzierung werden umfassend dargestellt und vertieft.

**Inhalt**

## 1. Wirtschaftliche Rahmenbedingungen der Automobilindustrie

- Marktentwicklung
- Globalisierung
- Beschäftigungszahlen
- Bedeutung der Zulieferindustrie
- Modularisierung

## 2. Leichtbau in Kraftfahrzeugen

- Theoretischer Hintergrund (Fahrdynamik, Verbrauch etc.)
- Entwicklung des modernen Automobilbaus
- Verwendete Werkstoffe
- Fallbeispiele

## 3. Kunststoffe im Exterior

- Anbauteile allgemein
- Anbauteile (Horizontal / Vertikal)
- Lackierverfahren, Definition Anforderungen, etc. (Offline, Inline, Online, PFM, Werkstoffe & Anwendungen,
- Durchfärbung (Werkstoffe & Anwendungen)
- Fallbeispiel: W 168 RWT

## 4. Kunststoffe im Interior

- Anwendungen (Instrumententafel, Türseitenverkleidung, Mittelkonsolen, Handschuhkasten, Ablagen, Säulenverkleidung, Dach- und Bodenverkleidung, Laderaumverkleidung, etc.)
- Werkstoffe Am Beispiel I-Tafel: alle verwendeten Werkstoffe, Vergleichende Bewertung und Einordnung der verschiedenen Systeme
- Verfahren Am Beispiel I-Tafel: alle verwendeten Verfahren

## 5. Kunststoffe in Strukturanwendungen

- Frontends
- Rearends
- Unterboden
- Fahrwerk
- Karosserie
- Dachmodul

<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Schemme: Vorlesungsskript „Kunststoffe im Automobilbau“, Stand 2022</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Elektrische Antriebstechnik</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-KT8	EAT	4,6	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Hagl		SU,Ü,Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	120 h	105 h	75 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EGT, EIT, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen der Physik und Elektrotechnik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden erhalten Kompetenzen in der Wirkungsweise von elektromagnetischen Motoren und Auslegung elektrischer Antriebe als mechatronisches System. Dabei werden zusätzlich zum Motor die Regelungs- und Steuerungseinrichtungen, Leistungselektronik, Positionsmessgeräte und mechanische Übertragungselemente berücksichtigt. Die Studierenden verstehen die Auslegung von elektrischen Antriebssystemen, können passende Motoren für die jeweilige Antriebsaufgabe auswählen und technische Daten von Antriebskomponenten verstehen.</p>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Die Grundlagen für alle Komponenten eines Antriebsstranges mit einer elektrischen Maschine als Energiewandler werden behandelt. Schwerpunkt sind industriell eingesetzte elektromagnetische Maschinen. Es erfolgt eine Einführung in wichtige Verfahren der Steuerung und Regelung von elektrischen Antrieben.
<b>Inhalt</b>
<b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mechanische Übertragungselemente</li><li>• Grundlagen elektrischer Maschinen</li><li>• Grundlagen Drehstrommaschinen</li><li>• Gleichstrom-, Schritt-, AC Synchron- und Asynchronmotoren, Sanftanlaufgerät und Frequenzumrichter</li><li>• Positionsmessgeräte</li><li>• Servoantriebe</li></ul> <b>Praktikum:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gleichstrommotor</li><li>• Schrittmotor</li><li>• Drehstrom-Asynchronmotor (Netzbetrieb, Betrieb am Frequenzumrichter und Sanftanlauf)</li><li>• Leistungsmessung und Energieeffizienz</li><li>• Servoantrieb</li></ul>

**Empfohlene Literatur**

- R. Hagl: Elektrische Antriebstechnik, Carl Hanser, 3.Auflage, 2021
- R. Fischer: Elektrische Maschinen, Carl Hanser, 17.Auflage, 2017
- D. Schröder: Elektrische Antriebe – Grundlagen, Springer, 5.Auflage, 2013
- H.D. Stölting, E. Kallenbach: Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser, 7.Auflage, 2011





