

## **AMTLICHE MITTEILUNGEN**

**VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB**

**AUSGABE 46.18 VOM 18. OKTOBER 2018**

---

## **BESONDERE BESTIMMUNGEN DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG MASCHINENBAU AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN**

**VOM 18. OKTOBER 2018**

## **Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Maschinenbau an der Universität Paderborn**

**vom 18. Oktober 2018**

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV.NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 17. Oktober 2017 (GV. NRW. S. 806), hat die Universität Paderborn folgende Ordnung erlassen:

### **Inhaltsverzeichnis**

§ 31 Allgemeine und Besondere Bestimmungen	2
§ 32 Erwerb von Kompetenzen	3
§ 33 Gliederung, Studieninhalte, Module	5
§ 34 Wiederholung und Kompensation von Prüfungsleistungen, Abwahl von Modulen	7
§ 35 Übergangsbestimmungen	8
§ 36 Inkrafttreten und Veröffentlichung	9
Anhang	10
Anhang 1: Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Maschinenbau	10
Anhang 2: Module im Bachelorstudiengang Maschinenbau	11
Anhang 3: Vertiefungsrichtungen und ihre Basismodule	14
Anhang 4: Katalog der Technischen Wahlpflichtmodule	16
Anhang 5: Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik	18
Anhang 6: Module im Bachelorstudiengang Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik	19
Anhang 7: Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Berufsbildende Anteile	23
Anhang 8: Module im Bachelorstudiengang Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Berufsbildende Anteile	24
Anhang 9: Katalog der Technischen Wahlpflichtmodule in der Vertiefungsrichtung Berufsbildende Anteile	28

## § 31

### Allgemeine und Besondere Bestimmungen

Diese Besonderen Bestimmungen gelten in Verbindung mit den Allgemeinen Bestimmungen der Prüfungsordnungen der Bachelorstudiengänge Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen und Chemieingenieurwesen an der Universität Paderborn in der jeweils geltenden Fassung (Allgemeine Bestimmungen). Für einen sachgerechten Aufbau des Studiums befinden sich im Anhang Studienverlaufspläne. Einzelheiten zu den Modulen können den Modulbeschreibungen im Anhang entnommen werden.

## § 32

### Erwerb von Kompetenzen

- (1) Das Profil des sechsemestrigen Bachelorstudiengangs Maschinenbau an der Universität Paderborn ist grundlagen- und methodenorientiert. Die Struktur des Studienganges ist gekennzeichnet durch die Aufteilung in drei Studienjahre. Der Bachelorstudiengang Maschinenbau vermittelt in den ersten beiden Studienjahren - die ersten vier Semester - mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen aus dem Bereich Maschinenbau. Darauf folgt das dritte Studienjahr, das die beiden letzten Semester des Bachelorstudiums umfasst. In dieser Phase erfolgt eine erste individuelle Profilbildung durch die Wahl einer Vertiefungsrichtung, von ingenieurwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen, eines Projektseminars und der Bachelorarbeit. Durch die frühzeitige Profilbildung bereitet der Bachelorstudiengang auf den Berufseinstieg oder eine wissenschaftlich orientierte Vertiefung im konsekutiven Masterstudiengang vor.
- (2) Im Studiengang Bachelor Maschinenbau ist eine der folgenden Vertiefungsrichtungen zu wählen:
  - Energie- und Verfahrenstechnik
  - Fertigungstechnik
  - Kunststofftechnik
  - Leichtbau mit Hybridsystemen
  - Mechatronik
  - Produktentwicklung
  - Werkstoffeigenschaften und –simulation
  - Ingenieurinformatik
  - berufsbildende Anteile

Mit der Wahl der Vertiefung *berufsbildende Anteile* erlangt man die Zugangsvoraussetzungen für den Masterstudiengang *Lehramt an Berufskollegs mit einer Großen beruflichen Fachrichtung (Maschinenbautechnik) und einer Kleinen beruflichen Fachrichtung (Fertigungstechnik)*.

- (3) Die Absolventinnen und Absolventen erwerben innerhalb des Studiums insbesondere die folgenden Kompetenzen:

- Fachliche Kompetenzen:

Die Absolventinnen bzw. die Absolventen haben in ihrem abgeschlossenen Studiengang fachliche Kompetenzen in den Bereichen der Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften sowie den interdisziplinären Zusammenhängen dieser beiden Bereiche erworben und das Wissen sowie Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen nachgewiesen. Das Wissen und Verstehen der Absolventen geht über die Ebene der Hochschulzugangsberechtigung wesentlich hinaus. Im maschinenbaulichen Bereich hat eine Kandidatin bzw. ein Kandidat insbesondere fachliche Kenntnisse in Mathematik, Werkstoffkunde, Technische Mechanik, Konstruktion sowie Regelungstechnik und Thermodynamik erlangt. Die Absolventinnen bzw. die Absolventen sind im naturwissenschaftlichen Bereich mit dem Wissen und den Methoden der Grundlagen der Physik und der Angewandten Chemie vertraut. Darüber hinaus hat die Kandidatin bzw. der Kandidat fachliche Kompetenzen auf dem Gebiet der Fluidmechanik sowie der Wärmeübertragung. Ergänzend dazu wird insbesondere in dem Modul Anwendungsgrundlagen die praktische Anwendung der erworbenen theoretischen Fähigkeiten exemplarisch umgesetzt. Dieses Konzept wird auch im dritten Studienjahr in den jeweiligen Vertiefungsrichtungen verfolgt. In dieser Phase erfolgt eine erste individuelle Profilbildung durch die Auswahl einer Vertiefungsrichtung (vgl. Abs. 1), die typischen Berufsfeldern eines Bachelorabsolventen zugeordnet sind. Die Absolventinnen bzw. die Absolventen verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden auf diesen Gebieten und sind in der Lage ihr Wissen vertikal, horizontal und lateral zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, schließt aber zugleich einige vertiefende Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung ein.

- Instrumentale Kompetenzen:

Die Absolventinnen bzw. die Absolventen sind in der Lage, das von ihnen im Rahmen des Studiengangs erworbene ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse sowie das Wissen über interdisziplinäre Zusammenhänge auf eine Tätigkeit aus der betrieblichen Praxis anzuwenden. Sie sind in der Lage Problemlösungen in diesen drei Bereichen selbständig zu erarbeiten, diese zu argumentieren und weiterzuentwickeln.

- Systemische Kompetenzen:

Die Absolventinnen bzw. die Absolventen sind in der Lage relevante ingenieurwissenschaftliche Informationen zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Ihre Urteile zu diesen Sachverhalten können die Absolventinnen bzw. die Absolventen wissenschaftlich fundiert ableiten. Diese können die Absolventinnen bzw. die Absolventen bei der Ableitung gesellschaftlicher, wissenschaftlicher und ethische Erkenntnisse berücksichtigen. Darüber hinaus sind die Absolventinnen bzw. die Absolventen in der Lage weiterführende Lernprozesse selbstständig zu gestalten.

- Kommunikative Kompetenzen:

Die Absolventinnen bzw. die Absolventen sind in der Lage, Positionen und Problemlösungen im ingenieurwissenschaftlichen sowie interdisziplinären Bereich zu formulieren und diese gegenüber Fachvertretern sowie Laien argumentativ zu verteidigen. Zudem können sie sich über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auf diesen drei Gebieten austauschen. Die im Studiengang erworbenen kommunikativen sowie fachlichen, instrumentalen und systemischen Kompetenzen ermöglichen es den Absolventinnen bzw. den Absolventen effektiv in einem Team zu arbeiten und in diesem auch Verantwortung zu übernehmen.

### § 33

#### **Gliederung, Studieninhalte, Module**

- (1) Das Bachelorstudium umfasst Pflichtmodule im Umfang von 172 LP und ein Wahlpflichtmodul im Umfang von 8 LP (Technisches Wahlpflichtmodul). Abweichend hierzu ergeben sich bei Wahl der Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik Pflichtmodule im Umfang von 175 LP und ein Wahlpflichtmodul im Umfang von 5 LP oder bei der Wahl der Vertiefungsrichtung berufsbildende Anteile Pflichtmodule im Umfang von 167 LP und Wahlpflichtmodule im Umfang von 13 LP.
- (2) Im Bachelorstudium ist eine Vertiefungsrichtung nach § 32 zu wählen. Die Vertiefungsrichtungen Ingenieurinformatik und berufsbildende Anteile sind zu Beginn des ersten Studienjahres (1. Semester) zu wählen. Die anderen Vertiefungsrichtungen sind bei Eintritt in das dritte Studienjahr (5. Semester) zu wählen.
- (3) Im ersten Studienjahr (1. und 2. Semester) sind die folgenden Pflichtmodule zu absolvieren:
  1. Naturwissenschaftliche Grundlagen (6 LP)
  2. Grundlagen der Programmierung (4 LP)
  3. Mathematik 1 (7 LP)
  4. Mathematik 2 (7 LP)
  5. Technische Mechanik 1 (6 LP)
  6. Technische Mechanik 2 (5 LP)

7. Anwendungsgrundlagen (8 LP)
8. Werkstoffkunde (10 LP)
9. Technische Darstellung (4 LP)
10. Maschinenelemente - Grundlagen (6 LP)

Bei der Wahl einer der beiden Vertiefungsrichtungen *Ingenieurinformatik* oder *berufsbildende Anteile* werden durch eine verkürzte Veranstaltung im Modul Werkstoffkunde nur 8 Leistungspunkte vergeben.

- (4) Im zweiten Studienjahr (3. und 4. Semester) sind die folgenden Pflichtmodule zu absolvieren:
1. Maschinenelemente - Verbindungen (6 LP)
  2. Maschinenelemente - Antriebskomponenten (6 LP)
  3. Messtechnik und Elektrotechnik (8 LP)
  4. Thermodynamik 1 (5 LP)
  5. Thermodynamik 2 (5 LP)
  6. Mathematik 3 (7 LP)
  7. Technische Mechanik 3 (5 LP)
  8. Transportphänomene (6 LP)
  9. Arbeits- und Betriebsorganisation (6 LP)
  10. Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik (4 LP)
- (5) Im dritten Studienjahr (5. und 6. Semester) sind die Module, je nach gewählter Vertiefungsrichtung, zu absolvieren.
- (6) Wenn eine der Vertiefungsrichtungen *Fertigungstechnik* oder *Mechatronik* oder *Produktentwicklung* oder *Werkstoffeigenschaften und -simulation* oder *Leichtbau mit Hybridsystemen* gewählt wird, sind die folgenden Module zu absolvieren:
1. Regelungstechnik (5 LP) (Pflichtmodul)
  2. Rechnertools (4 LP) (Pflichtmodul)
  3. Projektseminar (3 LP) (Pflichtmodul)
  4. Sprachen (3 LP) (Pflichtmodul)
  5. Abschlussmodul (15 LP) (Pflichtmodul)
  6. Maschinen- und Systemdynamik (5 LP) (vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul)
  7. Basismodul 1 (8 LP) (vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul)
  8. Basismodul 2 (8 LP) (vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul)
  9. Technisches Wahlpflichtmodul (8 LP) gemäß Anhang (Wahlpflichtmodul)

Die Basismodule der jeweiligen Vertiefungsrichtung ergeben sich aus dem Anhang.

- (7) Wenn die Vertiefungsrichtung *Energie- und Verfahrenstechnik* gewählt wird, gilt Absatz 6 mit der Abweichung, dass statt des Moduls Maschinen- und Systemdynamik das Modul Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik (5 LP) zu absolvieren ist.
- (8) Wenn die Vertiefungsrichtung *Kunststofftechnik* gewählt wird, gilt Absatz 6 mit der Abweichung, dass statt des Moduls Maschinen- und Systemdynamik das Modul Rheologie (5 LP) zu absolvieren ist.
- (9) Wenn die Vertiefungsrichtung *Ingenieurinformatik* gewählt wird, sind die folgenden Module zu absolvieren:
1. Regelungstechnik (5 LP) (Pflichtmodul)
  2. Abschlussmodul (15 LP) (Pflichtmodul)
  3. Ingenieurinformatik (14 LP) (vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul)
  4. Softwaretechnik (14 LP) (vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul)
  5. Modellierung (8 LP) (vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul)
  6. Technisches Wahlpflichtmodul: Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik oder Rheologie (5 LP) (Wahlpflichtmodul)
- (10) Wenn die Vertiefungsrichtung *berufsbildende Anteile* gewählt wird, sind die folgenden Module zu absolvieren:
1. Regelungstechnik (5 LP) (Pflichtmodul)
  2. Rechnertools (4 LP) (Pflichtmodul)
  3. Abschlussmodul (15 LP) (Pflichtmodul)
  4. Kompetenzentwicklung (11 LP) (vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul)
  5. Berufspädagogik (7 LP) (vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul)
  6. Grundmodul Technikdidaktik (6 LP) (vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul)
  7. Technisches Wahlpflichtmodul: Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik oder Rheologie (5 LP) (Wahlpflichtmodul)
  8. Technisches Wahlpflichtmodul (8 LP) gemäß Anhang (Wahlpflichtmodul)

## § 34

### **Wiederholung und Kompensation von Prüfungsleistungen, Abwahl von Modulen**

- (1) Die Prüfung im Modul Projektseminar kann einmal wiederholt werden. Bei den anderen Modulen kann jede Modulprüfung oder Modulteilprüfung zweimal wiederholt werden. Darüber hinaus besteht einmalig die Möglichkeit, eine Prüfung eines Pflichtmoduls des 1. Studienjahrs ein weiteres Mal zu wiederholen. Ferner besteht zweimal die Möglichkeit, eine Prüfung eines Pflichtmoduls des 2. Studienjahrs ein weiteres Mal zu wiederholen; hiervon kann nur in Bezug auf verschiedene Prüfungen

Gebrauch gemacht werden. Nur der letzte Versuch einer Prüfung findet als mündliche Ersatzprüfung nach § 22 der Allgemeinen Bestimmungen statt. Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn die Modulprüfung oder Modulteilprüfung nicht mehr wiederholt werden kann.

- (2) Die Vertiefungsrichtung kann einmalig abgewählt werden. Dies gilt auch, wenn lediglich ein vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul endgültig nicht bestanden wurde.
- (3) Es kann einmalig ein Wahlpflichtmodul abgewählt und ein anderes Modul des Katalogs gewählt werden. Bei der Vertiefungsrichtung berufsbildende Anteile kann einmalig ein Wahlpflichtmodul abgewählt werden und ein anderes Modul des gleichen Katalogs gewählt werden. Diese Regelungen gelten auch, wenn das Wahlpflichtmodul endgültig nicht bestanden ist.

### **§ 35**

#### **Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen gelten für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2018/2019 erstmalig für den Bachelorstudiengang Maschinenbau der Fakultät für Maschinenbau eingeschrieben werden.
- (2) Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2018/2019 eingeschrieben worden sind, legen ihre Bachelorprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen nach der im Sommersemester 2018 für sie geltenden Fassung der Prüfungsordnung ab. Auf Antrag kann in diese Besonderen Bestimmungen gewechselt werden. Der Antrag ist unwiderruflich. Studierende, die nicht in diese Besonderen Bestimmungen wechseln, können ihre Bachelorprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen letztmalig im Sommersemester 2019 nach der Prüfungsordnung in der Fassung vom 14. September 2011 (AM.Uni.PB.Nr. 42/11), zuletzt geändert durch Satzung vom 12. August 2013 (AM.Uni.PB.Nr. 65/13) bzw. letztmalig im Wintersemester 2022/2023 nach der Prüfungsordnung in der Fassung vom 14.08.2014 (AM.Uni.PB.Nr. 151/14), zuletzt geändert durch Satzung vom 29. September 2016 (AM.Uni.PB.Nr. 217/16), ablegen. Danach wird die Bachelorprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen nach diesen Besonderen Bestimmungen abgelegt.

**§ 36****Inkrafttreten und Veröffentlichung**

- (1) Diese besonderen Bestimmungen treten am 01. Oktober 2018 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Maschinenbau vom 14.08.2014 (AM.Uni.PB.Nr. 151/14), zuletzt geändert durch Satzung vom 29. September 2016 (AM.Uni.PB.Nr. 217/16), außer Kraft. § 35 bleibt unberührt.
- (2) Diese Besonderen Bestimmungen werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn (AM.Uni.Pb.) veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Maschinenbau vom 04. Juli 2018 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 26. September 2018.

Paderborn, den 18. Oktober 2018

Die Präsidentin  
der Universität Paderborn

Professorin Dr. Birgitt Riegraf

## Anhang

### Anhang 1: Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Maschinenbau

Die folgende Tabelle zeigt den exemplarischen Studienplan des Bachelorstudiengangs Maschinenbau mit seinen Modulen und Leistungspunkten (LP) pro Modul. Für jedes Modul sind die jeweiligen Veranstaltungen aufgeführt.

Modul	LP	Lehrveranstaltung	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
			Workload / h					
Naturwissenschaftliche Grundlagen	6	Physik	90					
		Angewandte Chemie	90					
Grundlagen der Programmierung	4	Grundlagen der Programmierung für MB	120					
Mathematik 1	7	Mathematik 1	210					
Mathematik 2	7	Mathematik 2		210				
Technische Mechanik 1	6	Technische Mechanik 1	180					
Technische Mechanik 2	5	Technische Mechanik 2		150				
Anwendungsgrundlagen	8	Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung		120				
		Grundlagen der Fertigungstechnik		120				
Werkstoffkunde	10	Werkstoffkunde 1	120					
		Werkstoffkunde 2		180				
Technische Darstellung	4	Technische Darstellung	120					
Maschinenelemente-Grundlagen	6	ME-Grundlagen		180				
Maschinenelemente Verbindungen	6	ME-Verbindungen			180			
Maschinenelemente Antriebskomponenten	6	ME-Antriebskomponenten				180		
Messtechnik und Elektrotechnik	8	Grundlagen der Elektrotechnik			120			
		Messtechnik				120		
Thermodynamik 1	5	Thermodynamik 1			150			
Thermodynamik 2	5	Thermodynamik 2				150		
Mathematik 3	7	Mathematik 3			210			
Technische Mechanik 3	5	Technische Mechanik 3			150			
Transportphänomene	6	Fluidmechanik				120		
		Wärmeübertragung				60		
Arbeits- und Betriebsorganisation	6	Industrielle Produktion				90		
		Projektmanagement			90			
Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	4	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik				120		
Projektseminar	3	Projektseminar					90	
Regelungstechnik	5	Regelungstechnik					150	
Rechnertools	4	Rechnertools					120	
Sprachen	3	Sprachen						90
Vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	5	Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung/ Mischphasenthermodynamik oder Rheologie					150	
Basismodul 1	8	Lehrveranstaltungen des Basismoduls					240	
Basismodul 2	8	Lehrveranstaltungen des Basismoduls						240
Technisches Wahlpflichtmodul	8	Lehrveranstaltungen des Technischen Wahlpflichtmoduls					120	120
Bachelorarbeit	15	Schriftliche Ausarbeitung						360
		Mündl. Verteidigung						90
<b>Summe LP / Workload</b>	<b>180</b>		<b>930</b>	<b>960</b>	<b>900</b>	<b>840</b>	<b>870</b>	<b>900</b>

1. Studienjahr

2. Studienjahr

3. Studienjahr

## Anhang 2: Module im Bachelorstudiengang Maschinenbau

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leis- tungen	Bemer- kung	Studien- abschnitt
<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	1. Studienjahr
Physik	3			
Angewandte Chemie	2+1			
<b>Grundlagen der Programmierung</b>	<b>4</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Programmierung	2+2			
<b>Mathematik 1</b>	<b>7</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 1	4+2			
<b>Mathematik 2</b>	<b>7</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 2	4+2			
<b>Technische Mechanik 1</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 1	3+2			
<b>Technische Mechanik 2</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 2	3+2			
<b>Anwendungsgrundlagen</b>	<b>8</b>	2 Klausuren als veranstaltungs-bezogene Modulteilprüfungen	Pflichtmodul	
Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung	2+1			
Grundlagen der Fertigungstechnik	2+1			
<b>Werkstoffkunde</b>	<b>10</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: 1 Fachgespräch als Qualifizierte Teilnahme am Grundpraktikum	Pflichtmodul	
Werkstoffkunde 1	2+1			
Werkstoffkunde 2	2+1			
Grundpraktikum Werkstofftechnik	1			
<b>Technische Darstellung</b>	<b>4</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an	Pflichtmodul	
Technische Darstellung	2+2			

<b>Modul</b> Lehrveranstaltung (LV)	<b>LP Modul</b> SWS LV	<b>Anzahl und Form der Leistungen</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Studienabschnitt</b>
		der Modulabschlussprüfung: 1 Hausarbeit Zeichnungsentwürfe als Studienleistung		
<b>Maschinenelemente Grundlagen</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Maschinenelemente Grundlagen	2+1	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Hausarbeit Konstruktionsentwürfe als Studienleistung		
<b>Maschinenelemente Verbindungen</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	2. Studienjahr
Maschinenelemente Verbindungen	2+1	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Hausarbeit Konstruktionsentwürfe als Studienleistung		
<b>Maschinenelemente Antriebskomponenten</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Maschinenelemente Antriebskomponenten	2+1	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Hausarbeit Konstruktionsentwürfe als Studienleistung		
<b>Messtechnik und Elektrotechnik</b>	<b>8</b>	2 Klausuren als veranstaltungs-bezogene Modulteilprüfungen	Pflichtmodul	
Grundlagen der Elektrotechnik	2+1	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:		
Messtechnik	2+1	1 Fachgespräch als Qualifizierte Teilnahme am Grundpraktikum		
<b>Thermodynamik 1</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Thermodynamik 1	2+2			
<b>Thermodynamik 2</b>	<b>5</b>		Pflichtmodul	

<b>Modul</b> Lehrveranstaltung (LV)	<b>LP Modul</b> SWS LV	<b>Anzahl und Form der Leistungen</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Studienabschnitt</b>
Thermodynamik 2	2+1	1 Klausur als Modulabschlussprüfung		
<b>Mathematik 3</b>	<b>7</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 3	4+2			
<b>Technische Mechanik 3</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 3	3+2			
<b>Transportphänomene</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Fluidmechanik	2+1			
Wärmeübertragung	1+1			
<b>Arbeits- und Betriebsorganisation</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Industrielle Produktion	2+1			
Projektmanagement	2+0,5			
<b>Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik</b>	<b>4</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	2+1			
<b>Projektseminar</b>	<b>3</b>	1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
1 Projektseminar	3			
<b>Regelungstechnik</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Regelungstechnik	2,5+1,5			
<b>Sprachen</b>	<b>3</b>	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
1 Wahlpflichtveranstaltung	2			
<b>Rechnertools</b>	<b>4</b>	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
<b>Vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik oder Rheologie	2+2 oder 1+1/1+1 oder 3+1			

<b>Modul</b> Lehrveranstaltung (LV)	<b>LP Modul</b> SWS LV	<b>Anzahl und Form der Leistungen</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Studienabschnitt</b>
<b>Basismodul 1</b> 1 Basismodul entsprechend der gewählten Vertiefungsrichtung	<b>8</b>	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
2 Lehrveranstaltungen entsprechend dem Basismodul	2x 2+1			
<b>Basismodul 2</b> 1 Basismodul entsprechend der gewählten Vertiefungsrichtung	<b>8</b>	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
2 Lehrveranstaltungen entsprechend dem Basismodul	2x 2+1			
<b>Technisches Wahlpflichtmodul</b> 1 Wahlpflichtmodul wird aus dem nachfolgend aufgeführten Katalog gewählt	<b>8</b>	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Wahlpflichtmodul	
2 Lehrveranstaltungen entsprechend dem Wahlpflichtmodul	2x 2+1			
<b>Abschlussmodul</b>	<b>15</b>		Pflichtmodul	
Bachelorarbeit				
Mündliche Verteidigung				

### Anhang 3: Vertiefungsrichtungen und ihre Basismodule

Vertiefungsrichtung	Basismodule
Energie- und Verfahrenstechnik	Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik
	Verfahrens- und energietechnische Anwendungen
Fertigungstechnik	Fertigungstechnik 1
	Fertigungstechnik 2
Kunststofftechnik	Kunststoffverarbeitung
	Kunststoffeigenschaften
Mechatronik	Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation
	Sensorik, Aktorik und multifunktionale Materialien
Produktentwicklung	Bauteilgestaltung und -berechnung
	Methoden und Hilfsmittel in der Produktentstehung
Werkstoffeigenschaften und -simulation	Technische Mechanik 4
	Technische Werkstoffe
Leichtbau mit Hybridsystemen	Fertigungsleichtbau
	Werkstoffleichtbau

## Anhang 4: Katalog der Technischen Wahlpflichtmodule

Vorbemerkungen:

1. Es ist **ein Modul** zu wählen und es darf kein Modul gewählt werden, das bereits als Basismodul belegt wurde.

2. Als Folge der Weiterentwicklung der Forschungs- und Lehrinhalte können Module entfallen oder durch Module, die inhaltlich zu dem gleichen Themenbereich gehören, ersetzt oder ergänzt werden. Die Änderungen werden vom Fakultätsrat unter Wahrung der Rechte des Studienbeirats verabschiedet und im Modulhandbuch auf den Internetseiten der Fakultät für Maschinenbau bekannt gegeben. Die LP und die zu erbringenden Leistungen ergeben sich aus obiger Modultabelle und bleiben hiervon unberührt. Teilnahmevoraussetzung für jedes technische Wahlpflichtmodul ist der erfolgreiche Abschluss der im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.

Themenbereich	Wahlpflichtmodul	Inhalte/Lernergebnisse
Energie- und Verfahrenstechnik	Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik	Die Studierenden erlangen einen tiefergehenden Einblick in verschiedene verfahrens- und energietechnische Anwendungen.
	Verfahrens- und energietechnische Anwendungen	
	Angewandte Wärmeübertragung	
	Umweltschutz und Sicherheitstechnik	
Fertigungstechnik	Fertigungstechnik 1	Die Studierenden kennen wesentlichen theoretischen und praktischen Grundlagen aus dem Bereich der umformenden und spanenden Fertigungstechnik und können diese systematisch anwenden. Sie kennen die typischen Charakteristika der wichtigsten umformtechnischen und spanenden Prozesse und können diese beschreiben und vergleichen.
	Fertigungstechnik 2	
Kunststofftechnik	Kunststoffverarbeitung	Die Studierenden können grundlegende Kunststoffverarbeitungsverfahren beschreiben und typische Kunststoffprodukte den jeweiligen Herstellungsverfahren zuordnen.  Sie sind in der Lage, einfache physikalische Vorgänge bei der Verarbeitung zu berechnen, für das jeweilige Produkt und sein Herstellungsverfahren geeignete Kunststoffe basierend auf ihren Eigenschaften auszuwählen, sowie Produkte und Verfahren kunststoffgerecht auszulegen und zu konstruieren.
	Kunststoffeigenschaften	
	Kosten und Qualität in der Kunststofftechnik	

Mechatronik	Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation	Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Beschreibung und Analyse linearer dynamischer Systeme im Zustandsraum und können diese an einfachen Beispielen rechnerisch anwenden. Darauf aufbauend kennen die Teilnehmer mehrere Methoden zur Reglersynthese im Zustandsraum und können diese darstellen und erklären sowie in Matlab/Simulink auslegen.
	Sensorik, Aktorik und multifunktionale Materialien	
	Schwingungstechnik	
	Automatisierungstechnik und Digitale Regelungen	
Produktentwicklung	Bauteilgestaltung und -berechnung	Die Studierenden erlangen systematisch aufgebaute Kenntnisse und Fähigkeiten, die dem Konstrukteur helfen, Prinziplösungen unter Berücksichtigung der wesentlichen Randbedingungen in eine räumlich-stoffliche Gestalt zu überführen und herstellbar zu machen.
	Methoden und Hilfsmittel in der Produktentstehung	
	Strukturanalyse	
Sonderthemen	Diversity in Technik und Gesellschaft	Die Studierenden erlangen Kenntnisse über besondere Themen des Maschinenbaus, wie z. B. Diversität.
Werkstoffeigenschaften und -simulation	Technische Mechanik 4	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der Festigkeitslehre und Betriebsfestigkeit und können die zugehörigen Inhalte erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die methodischen Grundlagen der Finiten Elementen-Methode anhand einfacher Stabtragwerke darzustellen.
	Technische Werkstoffe	
Leichtbau mit Hybridsystemen	Fertigungsleichtbau	Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Ansätze im Leichtbau und können leichtbaugerechte Werkstoffe klassifizieren und beschreiben. Weiterhin können die Studierenden anwendungsorientierte Grundlagenkenntnisse über entsprechende Leichtbauwerkstoffe wiedergeben und deren Legierungsaufbau, Wärmebehandlung und Formgebungsmöglichkeiten benennen, vergleichen und kategorisieren sowie das Stoffverhalten von Komponenten und Konstruktionen, auch nach schweißtechnischen Fügeoperationen, beurteilen.
	Werkstoffleichtbau	
Aktuelle Themen des Maschinenbaus	Aktuelle Themen des Maschinenbaus (Es sind zwei Veranstaltungen im Umfang von jeweils 4 LP aus einem Katalog zu wählen.)	Die Studierenden lernen aktuelle Themen des Maschinenbaus kennen, welche durch interessante Beiträge aus Industrie und Forschung in regelmäßigen Abständen Einzug in diesen Katalog finden.

## Anhang 5: Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik

Die folgende Tabelle zeigt den exemplarischen Studienplan des Bachelorstudiengangs Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik mit seinen Modulen und Leistungspunkten (LP) pro Modul. Für jedes Modul sind die jeweiligen Veranstaltungen aufgeführt.

Modul	LP	Lehrveranstaltung	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	
			Workload / h						
Naturwissenschaftliche Grundlagen	6	Physik	90						1. Studienjahr
		Angewandte Chemie	90						
Grundlagen der Programmierung	4	Grundlagen der Programmierung für MB	120						
Mathematik 1	7	Mathematik 1	210						
Mathematik 2	7	Mathematik 2		210					
Technische Mechanik 1	6	Technische Mechanik 1	180						
Technische Mechanik 2	5	Technische Mechanik 2		150					
Anwendungsgrundlagen	8	Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung		120					
		Grundlagen der Fertigungstechnik		120					
Werkstoffkunde	8	Werkstoffkunde 1	120						
		Werkstoffkunde 2		120					
Technische Darstellung	4	Technische Darstellung	120						
Maschinenelemente-Grundlagen	6	ME-Grundlagen		180					
Maschinenelemente Verbindungen	6	ME-Verbindungen			180				
Maschinenelemente Antriebkomponenten	6	ME-Antriebskomponenten				180			
Messtechnik und Elektrotechnik	8	Grundlagen der Elektrotechnik			120				
		Messtechnik				120			
Thermodynamik 1	5	Thermodynamik 1			150			2. Studienjahr	
Thermodynamik 2	5	Thermodynamik 2				150			
Mathematik 3	7	Mathematik 3			210				
Technische Mechanik 3	5	Technische Mechanik 3			150				
Transportphänomene	6	Fluidmechanik				120			
		Wärmeübertragung				60			
Arbeits- und Betriebsorganisation	6	Industrielle Produktion				90			
		Projektmanagement			90				
Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	4	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik				120			
Regelungstechnik	5	Regelungstechnik					150		
Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung/ Mischphasenthermodynamik oder Rheologie	5	Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung/ Mischphasenthermodynamik oder Rheologie					150		
Ingenieurinformatik	14	Programmiersprachen					150		
		Datenstrukturen und Algorithmen							270
Softwaretechnik	14	Softwareengineering						150	
		Systemsoftware und systemnahe Programmierung						270	
Modellierung	8	Modellierung					240		
Bachelorarbeit	15	Schriftliche Ausarbeitung					180	180	
		Mündl. Verteidigung						90	
<b>Summe LP / Workload</b>	<b>180</b>		<b>930</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>840</b>	<b>870</b>	<b>960</b>	

## Anhang 6: Module im Bachelorstudiengang Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik

<b>Modul</b> Lehrveranstaltung (LV)	<b>LP Modul</b> SWS LV	<b>Anzahl und Form der Leistungen</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Studienabschnitt</b>
<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	1. Studienjahr
Physik	3			
Angewandte Chemie	2+1			
<b>Grundlagen der Programmierung</b>	<b>4</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Programmierung	2+2			
<b>Mathematik 1</b>	<b>7</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 1	4+2			
<b>Mathematik 2</b>	<b>7</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 2	4+2			
<b>Technische Mechanik 1</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 1	3+2			
<b>Technische Mechanik 2</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 2	3+2			
<b>Anwendungsgrundlagen</b>	<b>8</b>	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung	2+1			
Grundlagen der Fertigungstechnik	2+1			
<b>Werkstoffkunde</b>	<b>8</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung  Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: 1 Fachgespräch als Qualifizierte Teilnahme am Grundpraktikum	Pflichtmodul	
Werkstoffkunde 1	2+1			
Werkstoffkunde 2	1+1			
Grundpraktikum Werkstofftechnik	1			
<b>Technische Darstellung</b>	<b>4</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung  Voraussetzung für	Pflichtmodul	
Technische Darstellung	2+2			

<b>Modul</b> Lehrveranstaltung (LV)	<b>LP Modul</b> SWS LV	<b>Anzahl und Form der Leistungen</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Studienabschnitt</b>
		die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Hausarbeit Zeichnungsentwürfe als Studienleistung		
<b>Maschinenelemente Grundlagen</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Maschinenelemente Grundlagen	2+1	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Hausarbeit Konstruktionsentwürfe als Studienleistung		
<b>Maschinenelemente Verbindungen</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	2. Studienjahr
Maschinenelemente Verbindungen	2+1	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Hausarbeit Konstruktionsentwürfe als Studienleistung		
<b>Maschinenelemente Antriebskomponenten</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Maschinenelemente Antriebskomponenten	2+1	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Hausarbeit Konstruktionsentwürfe als Studienleistung		
<b>Messtechnik und Elektrotechnik</b>	<b>8</b>	2 Klausuren als veranstaltungsbezogene Modulteilprüfungen	Pflichtmodul	
Grundlagen der Elektrotechnik	2+1	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: 1 Fachgespräch als Qualifizierte Teilnahme am Grundpraktikum		
Messtechnik	2+1			

<b>Modul</b> Lehrveranstaltung (LV)	<b>LP Modul</b> SWS LV	<b>Anzahl und Form der Leistungen</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Studienabschnitt</b>
<b>Thermodynamik 1</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Thermodynamik 1	2+2			
<b>Thermodynamik 2</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Thermodynamik 2	2+1			
<b>Mathematik 3</b>	<b>7</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 3	4+2			
<b>Technische Mechanik 3</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 3	3+2			
<b>Transportphänomene</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Fluidmechanik	2+1			
Wärmeübertragung	1+1			
<b>Arbeits- und Betriebsorganisation</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Industrielle Produktion	2+1			
Projektmanagement	2+0,5			
<b>Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik</b>	<b>4</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	2+1			
<b>Regelungstechnik</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	3. Studienjahr
Regelungstechnik	2,5+1,5			
<b>Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik oder Rheologie</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Wahlpflichtmodul	
Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik oder Rheologie	2+2 oder 1+1/1+1 oder 3+1			
<b>Ingenieurinformatik</b>	<b>14</b>	Je 1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als veranstaltungsbezogene Modulteilprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der jeweiligen Modulteilprüfung: 1 schriftliche	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
Programmiersprachen	2+1			

<b>Modul</b> Lehrveranstaltung (LV)	<b>LP Modul</b> SWS LV	<b>Anzahl und Form der Leistungen</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Studienabschnitt</b>
		Hausaufgabe als Studienleistung		
Datenstrukturen und Algorithmen	4+2+1	Qualifizierte Teilnahme am Praktikum Datenstrukturen und Algorithmen		
<b>Softwaretechnik</b>	<b>14</b>	Je 1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als veranstaltungsbezogene Modulteilprüfung	vertiefungsrichtungshängiges Pflichtmodul	
Softwareengineering	2+0,5+1	Voraussetzung für die Teilnahme an der jeweiligen Modulteilprüfung:		
Systemsoftware und systemnahe Programmierung	4+1+1	1 schriftliche Hausaufgabe als Studienleistung Qualifizierte Teilnahme an den Praktika		
<b>Modellierung</b>	<b>8</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	vertiefungsrichtungshängiges Pflichtmodul	
Modellierung	4+2	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 schriftliche Hausaufgabe als Studienleistung		
<b>Abschlussmodul</b>	<b>15</b>		Pflichtmodul	
Bachelorarbeit				
Mündliche Verteidigung				

## Anhang 7: Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Berufsbildende Anteile

Die folgende Tabelle zeigt den exemplarischen Studienplan des Bachelorstudiengangs Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Berufsbildende Anteile mit seinen Modulen und Leistungspunkten (LP) pro Modul. Für jedes Modul sind die jeweiligen Veranstaltungen aufgeführt.

Modul	LP	Lehrveranstaltung	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	
			Workload / h						
Naturwissenschaftliche Grundlagen	6	Physik	90						1. Studienjahr
		Angewandte Chemie	90						
Grundlagen der Programmierung	4	Grundlagen der Programmierung für MB	120						
Mathematik 1	7	Mathematik 1	210						
Mathematik 2	7	Mathematik 2		210					
Technische Mechanik 1	6	Technische Mechanik 1	180						
Technische Mechanik 2	5	Technische Mechanik 2		150					
Anwendungsgrundlagen	8	Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung		120					
		Grundlagen der Fertigungstechnik		120					
Werkstoffkunde	8	Werkstoffkunde 1	120						
		Werkstoffkunde 2		120					
Technische Darstellung	4	Technische Darstellung	120						
Maschinenelemente-Grundlagen	6	ME-Grundlagen		180					
Maschinenelemente Verbindungen	6	ME-Verbindungen			180				
Maschinenelemente Antriebskomponenten	6	ME-Antriebskomponenten				180			
Messtechnik und Elektrotechnik	8	Grundlagen der Elektrotechnik			120				
		Messtechnik				120			
Thermodynamik 1	5	Thermodynamik 1			150			2. Studienjahr	
Thermodynamik 2	5	Thermodynamik 2				150			
Mathematik 3	7	Mathematik 3			210				
Technische Mechanik 3	5	Technische Mechanik 3			150				
Transportphänomene	6	Fluidmechanik				120			
		Wärmeübertragung				60			
Arbeits- und Betriebsorganisation	6	Industrielle Produktion				90			
		Projektmanagement			90				
Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	4	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik				120			
Regelungstechnik	5	Regelungstechnik					150		
Rechnertools	4	Rechnertools					120		
Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung/ Mischphasenthermodynamik oder Rheologie	5	Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung/ Mischphasenthermodynamik oder Rheologie					150		
Technisches Wahlpflichtmodul	8	Lehrveranstaltungen des Technischen Wahlpflichtmoduls						240	
Kompetenzentwicklung	11	Unterricht und allgem. Didaktik sowie Kompetenzentwicklung, Diagnose und Förderung					180	150	
		Berufspädagogik					150		
Fachdidaktik	6	Berufspädagogik						60	
		Didaktische Grundlagen der berufl. Fachrichtungen					90		
Bachelorarbeit	15	Theorien, Modelle, methoden und Medien					90		
		Schriftliche Ausarbeitung						360	
		Mündl. Verteidigung						90	
<b>Summe LP / Workload</b>	<b>180</b>		<b>930</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>840</b>	<b>930</b>	<b>900</b>	

## Anhang 8: Module im Bachelorstudiengang Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Berufsbildende Anteile

<b>Modul</b> Lehrveranstaltung (LV)	<b>LP Modul</b> SWS LV	<b>Anzahl und Form</b> <b>der Leistungen</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Studienab-</b> <b>schnitt</b>
<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	1. Studienjahr
Physik	3			
Angewandte Chemie	2+1			
<b>Grundlagen der Programmierung</b>	<b>4</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Programmierung für MB	2+2			
<b>Mathematik 1</b>	<b>7</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 1	4+2			
<b>Mathematik 2</b>	<b>7</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 2	4+2			
<b>Technische Mechanik 1</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 1	3+2			
<b>Technische Mechanik 2</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 2	3+2			
<b>Anwendungsgrundlagen</b>	<b>8</b>	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung	2+1			
Grundlagen der Fertigungstechnik	2+1			
<b>Werkstoffkunde</b>	<b>8</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: 1 Fachgespräch als Qualifizierte Teilnahme am Grundpraktikum	Pflichtmodul	
Werkstoffkunde 1	2+1			
Werkstoffkunde 2	1+1			
Grundpraktikum Werkstofftechnik	1			
<b>Technische Darstellung</b>	<b>4</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an	Pflichtmodul	
Technische Darstellung	2+2			

<b>Modul</b> Lehrveranstaltung (LV)	<b>LP Modul</b> SWS LV	<b>Anzahl und Form</b> <b>der Leistungen</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Studienab-</b> <b>schnitt</b>
		der Modulabschlussprüfung: 1 Hausarbeit Zeichnungsentwürfe als Studienleistung		
<b>Maschinenelemente Grundlagen</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Maschinenelemente Grundlagen	2+1	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Hausarbeit Konstruktionsentwürfe als Studienleistung		
<b>Maschinenelemente Verbindungen</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	2. Studienjahr
Maschinenelemente Verbindungen	2+1	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Hausarbeit Konstruktionsentwürfe als Studienleistung		
<b>Maschinenelemente Antriebskomponenten</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Maschinenelemente Antriebskomponenten	2+1	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Hausarbeit Konstruktionsentwürfe als Studienleistung		
<b>Messtechnik und Elektrotechnik</b>	<b>8</b>	2 Klausuren als veranstaltungsbezogene Modulteilprüfungen	Pflichtmodul	
Grundlagen der Elektrotechnik	2+1	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:		
Messtechnik	2+1	1 Fachgespräch als Qualifizierte Teilnahme am Grundpraktikum		
<b>Thermodynamik 1</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Thermodynamik 1	2+2			
<b>Thermodynamik 2</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Thermodynamik 2	2+1			

<b>Modul</b> Lehrveranstaltung (LV)	<b>LP Modul</b> SWS LV	<b>Anzahl und Form der Leistungen</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Studienabschnitt</b>
<b>Mathematik 3</b>	<b>7</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 3	4+2			
<b>Technische Mechanik 3</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 3	3+2			
<b>Transportphänomene</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Fluidmechanik	2+1			
Wärmeübertragung	1+1			
<b>Arbeits- und Betriebsorganisation</b>	<b>6</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Industrielle Produktion	2+1			
Projektmanagement	2+0,5			
<b>Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik</b>	<b>4</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	2+1			
<b>Regelungstechnik</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	3. Studienjahr
Regelungstechnik	2,5+1,5			
<b>Rechnertools</b>	<b>4</b>	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
<b>Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung und Mischphasen-thermodynamik oder Rheologie</b>	<b>5</b>	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Wahlpflichtmodul	
Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung und Mischphasen-thermodynamik oder Rheologie	2+2 oder 1+1/1+1 oder 3+1			
<b>Technisches Wahlpflichtmodul</b> 1 Wahlpflichtmodul wird aus dem nachfolgend aufgeführten Katalog gewählt	<b>8</b>	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Wahlpflichtmodul	
2 Lehrveranstaltungen entsprechend dem Wahlpflichtmodul	2x2+1			
<b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>11</b>	Moduleilprüfungen in der Vorlesung „Unterricht und Allgemeine Didaktik“ in Form einer Klausur (90-120 Minuten) und in der Veranstaltung zur Kompetenzentwicklung,	vertiefungsrichtungsbabhängiges Pflichtmodul	
Unterricht und allgem. Didaktik sowie Kompetenzentwicklung, Diagnose und Förderung	1+1+3			

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung	Studienab- schnitt
		<p>Diagnose und Förderung in Form eines Referats (45 Minuten) mit schriftl. Ausarbeitung (12-15 Seiten) oder einer mündlichen Prüfung (20-30 Minuten)</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der jeweiligen Modulteilprüfung:</p> <p>qualifizierte Teilnahme an der Veranstaltung</p>		
<b>Berufspädagogik</b>	<b>7</b>	<p>Es ist eine Modulprüfung in Form einer Projektdarstellung mit Kolloquium (ca. 15 Minuten) oder einer schriftlichen Hausarbeit/ Projektarbeit (20-25 Seiten) oder einer mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) zu erbringen. Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung:</p> <p>qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen</p>	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
Berufl. Bildung als Forschungs- und Praxisfeld oder Betriebliche Bildung für LA BK	1			
Berufsfeldpraktikum	2			
<b>Grundmodul Technikdidaktik</b>	<b>6</b>	<p>Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfung oder schriftlichen Hausarbeit</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <p>qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen</p>	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
Didaktische Grundlagen der beruflichen Bildung	1			
Theorien, Modelle, Methoden und Medien	1			
<b>Abschlussmodul</b>	<b>15</b>		Pflichtmodul	
Bachelorarbeit				
Mündliche Verteidigung				

## Anhang 9: Katalog der Technischen Wahlpflichtmodule in der Vertiefungsrichtung Berufsbildende Anteile

Vorbemerkungen:

1. Es ist **ein Modul** zu wählen.

2. Als Folge der Weiterentwicklung der Forschungs- und Lehrinhalte können Module entfallen oder durch Module, die inhaltlich zu dem gleichen Themenbereich gehören, ersetzt oder ergänzt werden. Die Änderungen werden vom Fakultätsrat unter Wahrung der Rechte des Studienbeirats verabschiedet und im Modulhandbuch auf den Internetseiten der Fakultät für Maschinenbau bekannt gegeben. Die LP und die zu erbringenden Leistungen ergeben sich aus obiger Modultabelle und bleiben hiervon unberührt. Teilnahmevoraussetzung für jedes technische Wahlpflichtmodul ist der erfolgreiche Abschluss der im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.

Themenbereich	Wahlpflichtmodul	Kurzbeschreibung
Energie- und Verfahrenstechnik	Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik	Die Studierenden erlangen einen tiefergehenden Einblick in verschiedene verfahrenstechnische und energietechnische Anwendungen.
	Verfahrenstechnische und energietechnische Anwendungen	
Fertigungstechnik	Fertigungstechnik 1	Die Studierenden kennen wesentlichen theoretischen und praktischen Grundlagen aus dem Bereich der umformenden und spanenden Fertigungstechnik und können diese systematisch anwenden. Sie kennen die typischen Charakteristika der wichtigsten umformtechnischen und spanenden Prozesse und können diese beschreiben und vergleichen.
	Fertigungstechnik 2	
Kunststofftechnik	Kunststoffverarbeitung	Die Studierenden können grundlegende Kunststoffverarbeitungsverfahren beschreiben und typische Kunststoffprodukte den jeweiligen Herstellungsverfahren zuordnen.  Sie sind in der Lage, einfache physikalische Vorgänge bei der Verarbeitung zu berechnen, für das jeweilige Produkt und sein Herstellungsverfahren geeignete Kunststoffe basierend auf ihren Eigenschaften auszuwählen, sowie Produkte und Verfahren kunststoffgerecht auszulegen und zu konstruieren.
	Kunststoffeigenschaften	
Mechatronik	Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation	Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Beschreibung und Analyse linearer dynamischer Systeme im Zustandsraum und können diese an einfachen Beispielen rechnerisch anwenden. Darauf aufbauend kennen die Teilnehmer mehrere Methoden zur Reglersynthese im Zustandsraum und können diese darstellen und erklären sowie in Matlab/Simulink auslegen.
	Sensorik, Aktorik und multifunktionale Materialien	

Produktentwicklung	Bauteilgestaltung und -berechnung	Die Studierenden erlangen systematisch aufgebaute Kenntnisse und Fähigkeiten, die dem Konstrukteur helfen, Prinziplösungen unter Berücksichtigung der wesentlichen Randbedingungen in eine räumlich-stoffliche Gestalt zu überführen und herstellbar zu machen.
	Methoden und Hilfsmittel in der Produktentstehung	
Werkstoffeigenschaften und -simulation	Technische Mechanik 4	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der Festigkeitslehre und Betriebsfestigkeit und können die zugehörigen Inhalte erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die methodischen Grundlagen der Finiten Elementemethode anhand einfacher Stabtragwerke darzustellen.
	Technische Werkstoffe	
Leichtbau mit Hybridsystemen	Fertigungsleichtbau	Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Ansätze im Leichtbau und können leichtbaugerechte Werkstoffe klassifizieren und beschreiben. Weiterhin können die Studierenden anwendungsorientierte Grundlagenkenntnisse über entsprechende Leichtbauwerkstoffe wiedergeben und deren Legierungsaufbau, Wärmebehandlung und Formgebungsmöglichkeiten benennen, vergleichen und kategorisieren sowie das Werkstoffverhalten von Komponenten und Konstruktionen, auch nach schweißtechnischen Fügeoperationen, beurteilen.
	Werkstoffleichtbau	

# UNIVERSITÄT PADERBORN

---

FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

MODULHANDBUCH FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG  
MASCHINENBAU

STAND: 8. AUGUST 2018

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>1. Studienjahr</b>	<b>5</b>
2.1	Naturwissenschaftliche Grundlagen . . . . .	5
2.2	Grundlagen der Programmierung . . . . .	6
2.3	Mathematik 1 . . . . .	8
2.4	Mathematik 2 . . . . .	10
2.5	Technische Mechanik 1 . . . . .	12
2.6	Technische Mechanik 2 . . . . .	14
2.7	Anwendungsgrundlagen . . . . .	16
2.8	Werkstoffkunde . . . . .	19
2.8.1	Werkstoffkunde für Maschinenbau . . . . .	19
2.8.2	Werkstoffkunde für Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Chemieingenieurwesen, Ingenieurinformatik und Berufsbildungsingenieur . . . . .	22
2.9	Technische Darstellung . . . . .	25
2.10	Maschinenelemente – Grundlagen . . . . .	27
<b>3</b>	<b>2. Studienjahr</b>	<b>30</b>
3.1	Maschinenelemente - Verbindungen . . . . .	30
3.2	Maschinenelemente – Antriebskomponenten . . . . .	32
3.3	Messtechnik und Elektrotechnik . . . . .	34
3.4	Thermodynamik 1 . . . . .	36
3.5	Thermodynamik 2 . . . . .	38
3.6	Mathematik 3 . . . . .	40
3.7	Technische Mechanik 3 . . . . .	41
3.8	Transportphänomene . . . . .	45
3.9	Arbeits- und Betriebsorganisation . . . . .	48
3.10	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik . . . . .	52
<b>4</b>	<b>3. Studienjahr</b>	<b>55</b>
4.1	Pflichtmodule der Vertiefungsrichtungen Fertigungstechnik, Mechatronik, Produktentwicklung, Werkstoffeigenschaften und -simulation, Leichtbau mit Hybridsystemen, Kunststofftechnik und Energie- und Verfahrenstechnik . . . . .	55
4.1.1	Projektseminar . . . . .	55
4.1.2	Regelungstechnik . . . . .	57
4.1.3	Sprachen . . . . .	59
4.1.4	Rechnertools . . . . .	61
4.1.5	Vertiefungsrichtungsabhängige Pflichtmodule . . . . .	70

## Inhaltsverzeichnis

4.1.6	Basismodule . . . . .	76
	Vertiefungsrichtung Energie- und Verfahrenstechnik . . . . .	76
	Vertiefungsrichtung Fertigungstechnik . . . . .	83
	Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik . . . . .	88
	Vertiefungsrichtung Mechatronik . . . . .	93
	Vertiefungsrichtung Leichtbau mit Hybridsystemen . . . . .	98
	Vertiefungsrichtung Produktentwicklung . . . . .	104
	Vertiefungsrichtung Werkstoffeigenschaften und -simulation . . . . .	109
4.1.7	Technische Wahlpflichtmodule . . . . .	115
	Angewandte Wärmeübertragung . . . . .	115
	Automatisierungstechnik und digitale Regelungen . . . . .	118
	Diversity in Technik und Gesellschaft . . . . .	120
	Kosten und Qualität in der Kunststofftechnik . . . . .	123
	Schwingungstechnik . . . . .	126
	Strukturanalyse . . . . .	128
	Umweltschutz und Sicherheitstechnik . . . . .	130
	Aktuelle Themen des Maschinenbaus . . . . .	133
4.2	Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik . . . . .	135
	4.2.1 Ingenieurinformatik . . . . .	135
	4.2.2 Softwaretechnik . . . . .	139
	4.2.3 Modellierung . . . . .	142
4.3	Vertiefungsrichtung Berufsbildungsingenieur . . . . .	144
	4.3.1 Kompetenzentwicklung . . . . .	144
	4.3.2 Berufspädagogik . . . . .	148
	4.3.3 Grundmodul Technikdidaktik . . . . .	150
<b>5</b>	<b>Abschlussmodul</b>	<b>154</b>
<b>6</b>	<b>Englischsprachiges Lehrangebot:</b>	<b>156</b>
	6.1 Englischsprachige Module . . . . .	156
	6.2 Englischsprachige Lehrveranstaltungen . . . . .	156

# 1 Abkürzungsverzeichnis

<b>de:</b>	deutsch
<b>en:</b>	englisch
<b>h:</b>	Stunden
<b>LP:</b>	Leistungspunkte bzw. Credits gemäß ECTS (1 LP entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 h)
<b>MAP:</b>	Modulabschlussprüfung
<b>min</b>	Minuten
<b>MP:</b>	Modulprüfung
<b>MTP:</b>	Modulteilprüfung
<b>P:</b>	Praktikum
<b>P:</b>	Pflicht
<b>QT:</b>	Qualifizierte Teilnahme
<b>S:</b>	Seminar
<b>Sem.:</b>	Semester
<b>SL:</b>	Studienleistung
<b>SS:</b>	Sommersemester
<b>T:</b>	Tutorium
<b>TN:</b>	Teilnehmer
<b>Ü:</b>	Übung
<b>V:</b>	Vorlesung
<b>WP:</b>	Wahlpflicht
<b>WS:</b>	Wintersemester

## 2 1. Studienjahr

### 2.1 Naturwissenschaftliche Grundlagen

Naturwissenschaftliche Grundlagen							
Natural science fundamentals							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1201	180	6	1. Semester	Jedes Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Experimentalphysik	V3, WS	45	45	P	600	
b)	Angewandte Chemie für Ingenieure	V2 Ü1, WS	45	45	P	600	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Experimentalphysik:</i> Elektrizität, Magnetismus, Optik, Festkörper <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Angewandte Chemie für Ingenieure:</i> Atommodell und PSE, Chemische Bindung, Aggregatzustände, Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht, Säuren und Basen, Anorganische Chemie, Elektrochemie, Organische Chemie, Polymerchemie						

## 2 1. Studienjahr

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen begriffliche und theoretische Grundlagen und Zusammenhänge der Physik und Chemie, um übergreifende fachliche Problemstellungen zu verstehen und um neuere technische Entwicklungen einordnen, verfolgen und mitgestalten zu können.		
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a) - b)	Klausur	180 min
			<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
			100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Jadran Vrabec		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

## 2.2 Grundlagen der Programmierung

Grundlagen der Programmierung						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.079.05101	120	4	1./3. Semester	Jedes Wintersemester	1	de

## 2 1. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Grundlagen der Programmierung	V2 Ü2, WS	60	60	P	600 - 700	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Programmierung:</i> Grundlagen der Programmierung (C++), Verzweigungen, Schleifen, Primitive Datentypen, Felder (Arrays), Klassen, Methoden, Dateien, Rekursion, Objektorientierung, Dynamische Datenstrukturen, Vererbung						
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen begriffliche und theoretische Grundlagen und Zusammenhänge der Programmierung, um übergreifende fachliche Problemstellungen zu verstehen und um neuere technische Entwicklungen einordnen, verfolgen und mitgestalten zu können.						
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)						
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>			
	a)	Klausur	120 min	100%			
	In der Prüfung sollen die Studierenden komplexe Programme schreiben, Fehler in den Programmen erkennen und beheben.						
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine						
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine						
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.						
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).						

## 2 1. Studienjahr

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Jadran Vrabec
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

## 2.3 Mathematik 1

Mathematik 1							
Mathematics 1							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.105.9451	210	7	1. Semester	Jedes Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Mathematik 1	V4 Ü2, WS	90	120	P	500 - 700	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						

## 2 1. Studienjahr

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mathematik 1:</i> Vektorrechnung in zwei und drei Dimensionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkelfunktionen und Polarkoordinaten</li> <li>• Vektoren in <math>\mathbb{R}^2</math></li> <li>• Graden in der Ebene</li> <li>• Vektoren in <math>\mathbb{R}^3</math></li> <li>• Geraden und Ebenen im Raum</li> </ul> <p>Grundlagen der Analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung und erste theoretische Konzepte</li> <li>• Zahlenfolgen</li> <li>• Reihen</li> <li>• Funktionen</li> <li>• Stetigkeit</li> <li>• Differentialrechnung einer reellen Variablen</li> <li>• Integralrechnung einer reellen Variablen</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können die Konzepte der Vektorrechnung erläutern und in praktischen Beispielen anwenden. Sie können Funktionen differenzieren und integrieren und beherrschen den Zusammenhang zwischen Differenziation und Integration. Die Studierenden können mit linearen Gleichungssystemen umgehen. Sie kennen auch einige numerische Lösungsmethoden.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">120 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								

## 2 1. Studienjahr

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Rolf Mahnken
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Mathematik 1:</i> Literatur: Höhere Mathematik für Ingenieure : Band I-III Autor(en): Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich

## 2.4 Mathematik 2

Mathematik 2							
Mathematics 2							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.105.9461	210	7	2. Semester	Jedes Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Mathematik 2	V4 Ü2, WS	90	120	P	250 - 350	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						

## 2 1. Studienjahr

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mathematik 2:</i>  Komplexe Zahlen und spezielle Funktionen  Lineare Algebra und ihre Numerik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren in <math>\mathbb{R}^n</math> und Matrizen in <math>\mathbb{R}^{n \times m}</math></li> <li>• Quadratische Gleichungssysteme</li> <li>• Vektorräume, lineare Abbildungen und Basen</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren</li> </ul> <p>Analysis mehrerer Veränderlicher</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung und Verallgemeinerungen</li> <li>• Partielle Ableitung und Differenzierbarkeit</li> <li>• Höhere Ableitungen und Taylorentwicklung</li> <li>• Anwendungen der Taylorentwicklung</li> <li>• Divergenz, Gradient, Rotation</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können Funktionen in mehreren Variablen differenzieren und die Differenzialrechnung auf Extremwertaufgaben und auf das Lösen von Gleichungen anwenden. Sie können einfache gewöhnliche Differenzialgleichungen bis einschließlich den Schwingungsgleichungen integrieren. Die Studierenden kennen auch einige numerische Lösungsmethoden.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">120 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden Aufgaben zu den in der Vorlesung vermittelten Inhalten lösen, sowie mathematische Begriffe erläutern.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								

## 2 1. Studienjahr

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Rolf Mahnken
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Mathematik 2:</i> Literatur: Höhere Mathematik für Ingenieure : Band I-III Autor(en): Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich

## 2.5 Technische Mechanik 1

Technische Mechanik 1 - Statik							
Engineering mechanics 1 - Statics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:		Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1207	180	6	1. Semester	Jedes mester	Winterse-	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Technische Mechanik 1 - Statik	V3 Ü2, WS	75	105	P	300-350
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						

## 2 1. Studienjahr

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Mechanik 1 - Statik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebene Statik starrer Körper: Kräftesysteme, Gleichgewicht; Schnittgrößen; Mehrteilige ebene Tragwerke</li> <li>• Räumliche Statik starrer Körper: Kräfte und Momente im Raum</li> <li>• Ebene und räumliche Tragwerke</li> <li>• Schwerpunkt von Körpern und Flächen</li> <li>• Fachwerke</li> <li>• Werkzeuge und Maschinen</li> <li>• Schnittgrößen</li> <li>• Reibung: Haftreibung, Gleitreibung; Seilreibung</li> <li>• Prinzip der virtuellen Arbeit</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Statik und können die Methoden der Statik auf technische Problemstellungen anwenden. Sie können Auflagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten ebenen oder räumlichen Bauteilen ermitteln. Außerdem können die Studierenden die Grundlagen der Reibung auf reale Strukturen anwenden.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">120 Min.</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden die grundlegenden Methoden der Statik auf technische Problemstellungen anwenden.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Min.	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120 Min.	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								

## 2 1. Studienjahr

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Rolf Mahnken
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

## 2.6 Technische Mechanik 2

Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre							
Engineering mechanics 2							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1208	150	5	2. Semester	Jedes Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre	V3 Ü2, SS	75	75	P	300-350	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Mathematik 1 und Technische Mechanik 1						

## 2 1. Studienjahr

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungen, Verzerrungen, Stoffgesetz: Normal- und Schubspannungen; Verschiebungen und Verzerrungen; Zusammenhang zwischen Spannung und Verformung; Wärmedehnung, Wärmespannung</li> <li>• Statisch bestimmte und statisch unbestimmte Stabsysteme</li> <li>• Biegung von Balken: Biegespannung, Flächenträgheitsmomente; Durchbiegung; Statisch unbestimmte Tragwerke; Querkraftschub</li> <li>• Torsion von Tragwerken und Maschinenteilen</li> <li>• Ebener Spannungs- und Verzerrungszustand: Festigkeitshypothesen</li> <li>• Stabilität</li> <li>• Energiemethoden, Anwendung auf statisch bestimmte Systeme</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Festigkeitslehre und können die Methoden der Festigkeitslehre auf technische Problemstellungen anwenden. Sie können Spannungen und Verformungen bestimmen, einen Festigkeitsnachweis durchführen und einfache Stabilitätsprobleme analysieren.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">120 Min.</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden die grundlegenden Methoden der Festigkeitslehre auf technische Problemstellungen anwenden.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Min.	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120 Min.	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen</p>								

2 1. Studienjahr

12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Rolf Mahnken
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

## 2.7 Anwendungsgrundlagen

Anwendungsgrundlagen							
Basics of process engineering, polymer processing and production engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1213	240	8	2. Semester	Jedes Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung	V2 Ü1, SS	45	75	P	150 - 400	
b)	Grundlagen der Fertigungstechnik	V2 Ü1, SS	45	75	P	150 - 400	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						

4

**Inhalte:**

*Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung:*

1. Grundlagen der Verfahrenstechnik:

- Einführung - Begriffsdefinition
- Bilanzierung
- Mechanische Verfahrenstechnik VT
- Thermische VT
- Chemische VT
- Biologische VT
- Verfahrenstechnik am Beispiel eines vollständigen Produktionsprozesses

2. Grundlagen der Kunststoffverarbeitung

- Werkstoffkunde der Kunststoffe
- Kunststoffe und ihre Anwendungen
- Spritzgießen
- Extrusion
- Faserverbundmaterialien
- Veredeln, Fügen
- Recycling

*Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Fertigungstechnik:*

Grundlagen der Fertigungstechnik:

- Einführung
- Einteilung der Fertigungsverfahren
- Trennende Fertigungsverfahren
- Spanen mit geometrisch unbestimmter und geometrisch bestimmter Schneide
- Abtragen
- Zerteilen
- Umformende Fertigungsverfahren
- Einführung in die Umformtechnik
- Massivumformverfahren zur Halbzeugfertigung
- Massivumformverfahren zur Stückgutfertigung
- Grundverfahren der Blechumformung
- Profillumformung
- Fügetechnik
- Schweißtechnik
- Beschichtungstechnik
- Mechanische Fügeverfahren
- Klebtechnische Fügeverfahren
- Hybride Fügeverfahren

## 2 1. Studienjahr

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung: Die Hörer können die wesentlichen Eigenschaften von mechanischen und thermischen verfahrenstechnischen Prozessen beschreiben. Sie können die wichtigsten Bau- und Funktionsweisen von verfahrenstechnischen Apparaten differenzieren und sind im Stande eine Kopplung von einzelnen Unit Operations (z.B. Thermische Verfahrenstechnik, Mehrphasenströmung, Energienutzung) in einem Gesamtprozess zu analysieren und zu interpretieren. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Eigenschaften und den Aufbau von Polymeren darzustellen. Sie können einfache Kunststoffverarbeitungsverfahren skizzieren und einfache Bauteile kunststoffgerecht berechnen. Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse aus dem Bereich der Werkstoffkunde von Kunststoffen, der Kunststoffverarbeitung, der Kunststoffveredelung, dem Fügen und der Entsorgung von Kunststoffen zur Lösung von entsprechenden spezifischen Problemstellungen zu gebrauchen.</p> <p>Grundlagen der Fertigungstechnik: Die Studierenden verfügen das Grundwissen über die spannenden, umformenden und fügenden Fertigungsverfahren und sind in der Lage die grundlegenden Eigenschaften wie die Fertigungsgenauigkeit bzw. Oberflächengüte von Fertigungsprozessen einzuordnen. Sie kennen begriffliche und theoretische Grundlagen sowie Zusammenhänge der Fertigungstechnik, um übergreifende Problemstellungen zu verstehen. Auf dieser Basis können die Studierenden geeignete Fertigungsverfahren oder Fügeverfahren entsprechend der gesetzten Anforderungen an ein herzustellendes Produkt auswählen und erläutern. Sie können einfache Fertigungsverfahren skizzieren und einfache Bauteile fertigungsgerecht auslegen. Ferner sind die Studierenden in der Lage ausgehend von den spezifischen Problemstellungen die Verfahrensgrenzen abzuschätzen bzw. geeignete Fertigungsstrategien vorzuschlagen.</p>												
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">120 Minuten</td> <td style="text-align: center;">50 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 - 90 Minuten</td> <td style="text-align: center;">50 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die geeigneten Verfahrens- und Fertigungstechniken auswählen, skizzieren und erläutern. Basierend auf den theoretischen Vergleichen oder analytischen Berechnungen sollen die Studierenden ihre Auswahl argumentieren können.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Minuten	50 %	b)	Klausur	60 - 90 Minuten	50 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Klausur	120 Minuten	50 %										
b)	Klausur	60 - 90 Minuten	50 %										
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>												
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>												
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>												
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>												

## 2 1. Studienjahr

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

## 2.8 Werkstoffkunde

### 2.8.1 Werkstoffkunde für Maschinenbau

Dieses Modul (10 LP) ist für alle Studierende zu wählen, die nicht die Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik oder berufsbildende Anteile wählen möchten.

Werkstoffkunde							
Materials science							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1205	300	10	1.-2. Semester	Jedes Semester	2	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Werkstoffkunde 1	V4 Ü1, WS	75	45	P	150-600	
	b) Werkstoffkunde 2	V4 Ü1 P1, SS	90	90	P	150-600	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Grundlagen aus den Einführungsvorlesungen „Chemie“ und „Physik“						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Werkstoffhauptgruppen, Gefügestruktur und Eigenschaften, Materialauswahl</li><li>• Atomaufbau, kristalline und nichtkristalline (amorphe) Atomanordnungen, Gitterstörungen</li><li>• Legierungslehre</li><li>• Zustandsänderungen bei reinen Metallen, Erholungs- und Rekristallisationsverhalten</li><li>• Werkstoffprüfung</li><li>• Grundlagen der Wärmebehandlung</li><li>• Wichtige Normen für den Bereich Stahl und Eisen</li><li>• Nichteisenmetalle</li><li>• Magnetismus</li><li>• Keramische Werkstoffe</li><li>• Verbundwerkstoffe</li></ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde 1:</i> Im Vordergrund der Vorlesung Werkstoffkunde 1 steht die Vermittlung von Kenntnissen über Strukturwerkstoffe und (weniger ausführlich) Funktionswerkstoffe, das Erkennen der Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten sowie die Beurteilung von Eigenschaften und den daraus resultierenden Verwendungsmöglichkeiten. Beginnend beim Atomaufbau werden über mögliche Gitterstörungen die Eigenschaften verschiedener Werkstoffe betrachtet. Die Herstellung der Werkstoffe erfordert Kenntnisse über die wichtigsten Zustandsdiagramme. Dabei wird besonders auf das "Eisen-Kohlenstoff-Diagramm" eingegangen. Für die Bewertung der Werkstoffeigenschaften werden grundlegende Verfahren der Werkstoffprüfung wie Zugversuch, Härteprüfung, Kerbschlagbiegeversuch, Dauerschwingversuch vorgestellt und besprochen. Es werden Kenntnisse über mögliche Werkstoffschädigungen, wie z.B. Korrosion, und deren Vermeidung vermittelt.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde 2:</i> Wie schon in Werkstoffkunde 1 steht auch in Werkstoffkunde 2 die Vermittlung des Zusammenhangs zwischen der Struktur der Werkstoffe, den daraus resultierenden Eigenschaften und den sich somit ergebenden Verwendungszwecken im Vordergrund. Es werden Kenntnisse über die Methoden zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung vermittelt. Die Variation der Eigenschaften von Werkstoffen durch gezielte thermische, thermo-mechanische und thermo-chemische Behandlungen ist ein weiteres großes Kapitel in Werkstoffkunde 2. Hier stehen vor allem Stähle im Vordergrund, wobei auch auf neueste Entwicklungen eingegangen wird. Ein weiteres Kapitel widmet sich den Leichtmetallen wie Aluminium, Magnesium und Titan und deren Legierungen. Auf die besonderen Eigenschaften der Buntmetalle, der Hartmetalle, der Formgedächtnislegierungen und der keramischen Werkstoffe wird in weiteren Kapiteln eingegangen. Es werden grundlegende Kenntnisse über magnetische Werkstoffe vermittelt, ihre unterschiedlichen Eigenschaften und Einsatzgebiete.</p>
---	---

## 2 1. Studienjahr

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> <p>Die Studierenden können anhand der vermittelten Kenntnisse über Struktur- und Funktionswerkstoffe Zusammenhänge zwischen dem atomaren Festkörperaufbau, dem mikroskopischen Gefüge und den Werkstoffkennwerten herleiten. Sie können vermittelte Formeln anwenden und einfache Aufgaben berechnen. Sie sind in der Lage, fachspezifische Diagramme zu lesen und das Ergebnis schriftlich u./o. mündlich zu formulieren. Sie können Werkstoffbezeichnungen lesen und interpretieren und sind in der Lage, daraus resultierende Eigenschaften sowie Verwendungsmöglichkeiten der Werkstoffe abzuleiten. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig oder im Team grundlegende werkstoffkundliche Fragestellungen sowohl qualitativ als auch quantitativ zu bewerten und somit das in der Theorie erworbene Wissen in der Praxis anzuwenden. Die Kenntnis der Abhängigkeiten von „Herstellung, Mikrostruktur und Eigenschaften“ befähigt sie, sich auch in bisher unbekannte Themengebiete der Werkstoffkunde einzuarbeiten.</p>			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur	210 Minuten	100%
	<p>In der Prüfung sollen die Studierenden Verbindungen zwischen der Struktur, den Eigenschaften und der Verwendung von Werkstoffen herstellen. Sie müssen geeignete Werkstoffprüfverfahren nennen und beschreiben können. Fachspezifische Diagramme müssen gelesen werden können und wichtige Größen, die die Grundlage für Berechnungen bilden, daraus abgelesen werden können. Es sind Berechnungen durchzuführen. Die Studierenden müssen werkstoffkundliche Vorgänge beschreiben und den Einsatz von Werkstoffen für einen bestimmten Anwendungszweck begründen können.</p>			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	zu	<b>Form</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>SL / QT</b>
	a)			
	b)	Fachgespräch	20-30 Minuten	QT
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn Modulabschlussprüfung bestanden ist und die qualifizierte Teilnahme nachgewiesen ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine			

## 2 1. Studienjahr

12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Mirko Schaper
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

### 2.8.2 Werkstoffkunde für Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Chemieingenieurwesen, Ingenieurinformatik und Berufsbildungsingenieur

Bei der Wahl einer der beiden Vertiefungsrichtungen Ingenieurinformatik oder berufsbildende Anteile werden durch eine verkürzte Veranstaltung im Modul Werkstoffkunde nur 8 LP vergeben.

Werkstoffkunde							
Materials science							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1206	240	8	1.-2. Semester	Jedes Semester	2	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Werkstoffkunde 1	V4 Ü1, WS	75	45	P	150-600	
	b) Werkstoffkunde 2	V3 Ü1 P1, SS	75	45	P	150-600	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Grundlagen aus den Einführungsvorlesungen „Chemie“ und „Physik“						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Werkstoffhauptgruppen, Gefügestruktur und Eigenschaften, Materialauswahl</li><li>• Atomaufbau, kristalline und nichtkristalline (amorphe) Atomanordnungen, Gitterstörungen</li><li>• Legierungslehre</li><li>• Zustandsänderungen bei reinen Metallen, Erholungs- und Rekristallisationsverhalten</li><li>• Werkstoffprüfung</li><li>• Wechselverformungsverhalten, Grundlagen der Wärmebehandlung, Werkstoffnormen</li><li>• Wichtige Normen für den Bereich Stahl und Eisen</li><li>• Nichteisenmetalle</li><li>• Polymere Werkstoffe</li><li>• Keramische Werkstoffe</li><li>• Verbundwerkstoffe</li></ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde 1:</i> Im Vordergrund der Vorlesung Werkstoffkunde 1 steht die Vermittlung von Kenntnissen über Strukturwerkstoffe und (weniger ausführlich) Funktionswerkstoffe, das Erkennen der Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten sowie die Beurteilung von Eigenschaften und den daraus resultierenden Verwendungsmöglichkeiten. Beginnend beim Atomaufbau werden über mögliche Gitterstörungen die Eigenschaften verschiedener Werkstoffe betrachtet. Die Herstellung der Werkstoffe erfordert Kenntnisse über die wichtigsten Zustandsdiagramme. Dabei wird besonders auf das "Eisen-Kohlenstoff-Diagramm" eingegangen. Für die Bewertung der Werkstoffeigenschaften werden grundlegende Verfahren der Werkstoffprüfung wie Zugversuch, Härteprüfung, Kerbschlagbiegeversuch, Dauerschwingversuch vorgestellt und besprochen. Es werden Kenntnisse über mögliche Werkstoffschädigungen, wie z.B. Korrosion, und deren Vermeidung vermittelt.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde 2:</i> Wie schon in Werkstoffkunde 1 steht auch in Werkstoffkunde 2 die Vermittlung des Zusammenhangs zwischen der Struktur der Werkstoffe, den daraus resultierenden Eigenschaften und den sich somit ergebenden Verwendungszwecken im Vordergrund. Es werden Kenntnisse über die Methoden zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung vermittelt. Die Variation der Eigenschaften von Werkstoffen durch gezielte thermische, thermo-mechanische und thermo-chemische Behandlungen ist ein weiteres großes Kapitel in Werkstoffkunde 2. Hier stehen vor allem Stähle im Vordergrund, wobei auch auf neueste Entwicklungen eingegangen wird. Ein weiteres Kapitel widmet sich den Leichtmetallen wie Aluminium, Magnesium und Titan und deren Legierungen. Auf die besonderen Eigenschaften der Buntmetalle, der Hartmetalle, der Formgedächtnislegierungen und der keramischen Werkstoffe wird in weiteren Kapiteln eingegangen. Es werden grundlegende Kenntnisse über magnetische Werkstoffe vermittelt, ihre unterschiedlichen Eigenschaften und Einsatzgebiete.</p>
---	---

## 2 1. Studienjahr

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> <p>Die Studierenden können anhand der vermittelten Kenntnisse über Struktur- und Funktionswerkstoffe Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und den Werkstoffkennwerten herleiten. Sie können vermittelte Formeln anwenden und einfache Aufgaben berechnen. Sie sind in der Lage, fachspezifische Diagramme zu lesen und das Ergebnis schriftlich und / oder mündlich zu formulieren. Sie können Werkstoffbezeichnungen lesen und interpretieren und sind in der Lage, daraus resultierende Eigenschaften sowie Verwendungsmöglichkeiten der Werkstoffe abzuleiten. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig oder im Team grundlegende werkstoffkundliche Fragestellungen sowohl qualitativ als auch quantitativ zu bewerten und somit das in der Theorie erworbene Wissen in der Praxis anzuwenden. Die Kenntnis der Prozesskette „Herstellung-Mikrostruktur-Eigenschaften“ befähigt sie, sich auch in bisher unbekannte Themengebiete der Werkstoffkunde einzuarbeiten.</p>			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur	210 Minuten	100%
	<p>In der Prüfung sollen die Studierenden Verbindungen zwischen der Struktur, den Eigenschaften und der Verwendung von Werkstoffen herstellen. Sie müssen geeignete Werkstoffprüfverfahren nennen und beschreiben können. Fachspezifische Diagramme müssen gelesen werden können und wichtige Größen, die die Grundlage für Berechnungen bilden, daraus abgelesen werden können. Es sind Berechnungen durchzuführen. Die Studierenden müssen werkstoffkundliche Vorgänge beschreiben und den Einsatz von Werkstoffen für einen bestimmten Anwendungszweck begründen können.</p>			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	zu	<b>Form</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>SL / QT</b>
	a)			
	b)	Fachgespräch	20-30 Minuten	QT
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn Modulabschlussprüfung bestanden ist und die qualifizierte Teilnahme nachgewiesen ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen			

## 2 1. Studienjahr

12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Mirko Schaper
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

## 2.9 Technische Darstellung

Technische Darstellung							
Technical presentation							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1202	120	4	1./3. Semester	Jedes Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Technische Darstellung	V2 Ü2, WS	60	60	P	400-500	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Darstellung:</i>          Darstellen und Bemaßen (Grundlagen), Behandlung typischer Maschinenelemente, Technische Oberflächenangaben, Maßtoleranzen und Passungen, Form- und Lagetoleranzen, Technische Dokumente wie Zeichnungen und Stücklisten, Einführung in CAD.          Hausarbeit Zeichnungsentwürfe: Zeichnungsaufgaben unter themenbezogenen Zeichnungsregeln erstellen. Je Aufgabe werden folgende Schwerpunkte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisgeometrieelemente und Volumenform eines Körpers in verschiedenen Ansichten konstruieren, ihre wahren Größen sowie mögliche Durchstoßpunkte ermitteln und seine Flächenform als Abwicklung darstellen sowie wesentliche Perspektivarten darstellen und ihre Anwendungsmöglichkeiten nennen.</li> <li>• Bauteile und typische Maschinenelemente nach den Vorgaben von DIN- und ISO-Normen in 2D-Ansichten zeichnen, bemaßen und tolerieren.</li> <li>• Bauteile durch die Verwendung der Grundfunktionen in CAD konstruieren.</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisgeometrieelemente in verschiedenen Ansichten zu konstruieren und ihre wahren Größen sowie mögliche Durchstoßpunkte zu ermitteln,</li> <li>• die Volumenform eines Körpers in seine Flächenform mittels Abwicklung zu übertragen,</li> <li>• wesentliche Perspektivarten darzustellen und ihre Anwendungsmöglichkeiten zu nennen,</li> <li>• Bauteile nach den Vorgaben von DIN- und ISO-Normen in 2D-Ansichten zu zeichnen, zu bemaßen und zu tolerieren,</li> <li>• typische Maschinenelemente des allgemeinen Maschinenbaus zu nennen, normgerecht darzustellen und ihre Funktionsweise zu beschreiben,</li> <li>• Passsysteme und Maßketten zu nennen und zu berechnen,</li> <li>• Grundfunktionen in CAD für die Bauteilkonstruktion anzuwenden.</li> </ul> <p>Schlüsselkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Bauteile und Baugruppen in technischen Dokumentationen unter Nutzung einfacher Mittel und Beachtung der Normung zu beschreiben und in 2D-Ansichten zu erstellen.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1592 1418 1738"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1592 363 1688">zu</th> <th data-bbox="363 1592 975 1688">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1592 1198 1688">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1592 1418 1688">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1688 363 1738">a)</td> <td data-bbox="363 1688 975 1738">Klausur</td> <td data-bbox="975 1688 1198 1738">120 Minuten</td> <td data-bbox="1198 1688 1418 1738">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Klausur sollen die Studierenden Basisgeometrieelemente in verschiedenen Ansichten und in Perspektive darstellen sowie unter Nutzung von wahren Größen Abwicklungen erstellen und mögliche Durchstoßpunkte ermitteln; Bauteile und Baugruppen in technischen Dokumentationen unter Nutzung einfacher Mittel und Beachtung der Normung sollen beschrieben und in 2D-Ansichten erstellt werden.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120 Minuten	100%						

## 2 1. Studienjahr

7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	zu	<b>Form</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>SL / QT</b>
	a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL
<p>Der Nachweis zur Studienleistung wird erteilt, wenn 3 von 4 der Aufgaben bestanden wurden. Die Hausarbeit wird im Wintersemester mit Seminarangebot und im Sommersemester ohne Seminarangebot durchgeführt.</p>				
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
<p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Bestehen der Studienleistung.</p>				
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
<p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist. Die Studienleistung ist konkret in einer Hausarbeit Zeichnungsentwürfe zu erbringen.</p>				
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
<p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>				
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
<p>Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen</p>				
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
<p>Prof. Dr. Rainer Koch, Dr.-Ing. Vera Denzer</p>				
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			
<p>Studierende der Studiengänge Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen (Studienrichtung Maschinenbau) belegen das Modul im 1. Semester. Studierende des Studiengangs Chemieingenieurwesen belegen das Modul im 3. Semester.</p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Technische Darstellung:</i> Studierende der Studiengänge Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen (Studienrichtung Maschinenbau) belegen das Modul im 1. Semester. Studierende des Studiengangs Chemieingenieurwesen belegen das Modul im 3. Semester.</p>				

## 2.10 Maschinenelemente – Grundlagen

Maschinenelemente - Grundlagen						
Machine elements - fundamentals						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1203	180	6	2./4. Semester	Jedes Sommersemester	1	de

## 2 1. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Maschinenelemente - Grundlagen	V2 Ü2, SS	60	120	P	400-500	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Technische Darstellung						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Maschinenelemente - Grundlagen:</i> Maschinenelemente - Grundlagen: Konstruktionsprozess, Grundlagen der Gestaltung, Grundlagen der Berechnung, Dichtungen, Federn. Hausarbeit Konstruktionsentwürfe: Konstruktionsaufgaben unter Berücksichtigung der Dimensionierungs- und Gestaltungsregeln für Maschinenbauteile bzw. -baugruppen. Je Aufgabe werden folgende Schwerpunkte behandelt: Lösungskonzept mit Funktionsbeschreibung, Dimensionierung der Bauteile, Zusammenbauzeichnung mit Stückliste, ausgewählte Einzelteilzeichnung(en), dabei Anwendung von CAD						
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von tragenden Strukturen, Lagerungen, Achsen, Wellen, Dichtungen und Federn zu beschreiben,</li> <li>• diese Komponenten funktions- und fertigungsgerecht zu gestalten,</li> <li>• das generelle Vorgehen bei der Berechnung von Bauteilen zu erläutern und anzuwenden,</li> <li>• Federn beanspruchungs- und funktionsgerecht zu dimensionieren,</li> <li>• CAD-Grundfunktionen für die Konstruktion von Bauteilen und für die Erstellung von Baugruppen anzuwenden.</li> </ul> Schlüsselkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage konstruktive Aufgaben zu lösen und die Ergebnisse zu dokumentieren und vorzustellen.						

## 2 1. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur	120 Minuten	100%
<p>In der Klausur sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsaufgaben lösen und die Ergebnisse dokumentieren,</li> <li>• die Funktionsweise von tragenden Strukturen, Lagerungen, Achsen, Wellen, Dichtungen und Federn erläutern,</li> <li>• für exemplarische Aufgabenstellungen das generelle Vorgehen bei der Berechnung von Bauteilen erläutern und auf exemplarische Aufgabenstellungen anwenden sowie Federn beanspruchungs- und funktionsgerecht dimensionieren.</li> </ul>			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>		
zu	<b>Form</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>SL / QT</b>
a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL
<p>Der Nachweis zur Studienleistung wird erteilt, wenn 3 von 4 der Aufgaben bestanden wurden. Die Hausarbeit wird im Sommersemester mit Seminarangebot und im Wintersemester ohne Seminarangebot durchgeführt.</p>			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Bestehen der Studienleistung. Die Studienleistung ist konkret in einer Hausarbeit Konstruktionsentwürfe zu erbringen.		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Detmar Zimmer		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Studierende der Studiengänge Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen (Studienrichtung Maschinenbau) belegen das Modul im 2. Semester. Studierende des Studiengangs Chemieingenieurwesen belegen das Modul im 4. Semester.		

## 3 2. Studienjahr

### 3.1 Maschinenelemente - Verbindungen

Maschinenelemente - Verbindungen							
Machine elements - joints							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1217	180	6	3. Semester	Jedes Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Maschinenelemente - Verbindungen	V2 Ü2, WS	60	120	P	150-200	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Technische Darstellung, Maschinenelemente - Grundlagen						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Maschinenelemente - Verbindungen:</i> Maschinenelemente - Verbindungen: Schrauben, Nieten, Kleben, Schweißen, Welle-Nabe-Verbindungen, Achsen und Wellen Hausarbeit Konstruktionsentwürfe: Konstruktionsaufgaben unter Berücksichtigung der Dimensionierungs- und Gestaltungsregeln für Maschinenbauteile bzw. -baugruppen. Je Aufgabe werden folgende Schwerpunkte behandelt: Lösungskonzept mit Funktionsbeschreibung, Dimensionierung der Bauteile, Zusammenbauzeichnung mit Stückliste, ausgewählte Einzelteilzeichnung(en). CAD wird unterstützend eingesetzt.						

### 3 2. Studienjahr

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wirkungsweise wesentlicher Verbindungselemente zu erläutern,</li> <li>• die aus statischer und dynamischer Belastung resultierenden Bauteilbeanspruchungen zu bestimmen,</li> <li>• die Bauteile funktions- und beanspruchungsgerecht zu dimensionieren und zu gestalten, teilweise mit Hilfe von CAD.</li> </ul> <p>Schlüsselkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, konstruktive Aufgaben zu lösen und die Ergebnisse in einer Ausarbeitung strukturiert zu dokumentieren und vorzustellen.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">120 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Klausur sollen die Studierenden • Konstruktionsaufgaben lösen und die Ergebnisse dokumentieren, • die Wirkungsweise wesentlicher Verbindungselemente (siehe Inhalte) erläutern, • für exemplarische Aufgabenstellungen die aus statischer und dynamischer Belastung resultierenden Bauteilbeanspruchungen bestimmen und die Bauteile beanspruchungs- und funktionsgerecht dimensionieren.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Form</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">SL / QT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>schriftliche Ausarbeitung</td> <td style="text-align: center;">5-10 Seiten</td> <td style="text-align: center;">SL</td> </tr> </tbody> </table> <p>Der Nachweis zur Studienleistung wird erteilt, wenn 3 von 4 der Aufgaben bestanden wurden. Die Hausarbeit wird im Sommersemester mit Seminarangebot und im Wintersemester ohne Seminarangebot durchgeführt.</p>	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT	a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT						
a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL						
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Bestehen der Studienleistung.</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist. Die Studienleistung ist konkret in einer Hausarbeit Konstruktionsentwürfe zu erbringen.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								

12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Detmar Zimmer
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Die Hausarbeit wird im Wintersemester mit Seminarangebot und im Sommersemester ohne Seminarangebot durchgeführt.

### 3.2 Maschinenelemente – Antriebskomponenten

Maschinenelemente - Antriebskomponenten							
Machine elements - drive components							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1218	180	6	4. Semester	Jedes Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Maschinenelemente - Antriebskomponenten	V2 Ü2, SS	60	120	P	150-200	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Technische Darstellung, Maschinenelemente - Grundlagen, Maschinenelemente - Verbindungen						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Maschinenelemente - Antriebskomponenten:</i> Maschinenelemente - Antriebskomponenten: Grundlagen, Gleitlager, Wälzlager, Kupplungen und Bremsen, Zahnräder Hausarbeit Konstruktionsentwürfe: Konstruktionsaufgaben unter Berücksichtigung der Dimensionierungs- und Gestaltungsregeln für Maschinenbauteile bzw. -baugruppen. Je Aufgabe werden folgende Schwerpunkte behandelt: Lösungskonzept mit Funktionsbeschreibung, Dimensionierung der Bauteile, Zusammenbauzeichnung mit Stückliste, ausgewählte Einzelteilzeichnung(en). CAD wird unterstützend eingesetzt.						

### 3 2. Studienjahr

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Wirkungsweise wesentlicher, zum Antreiben von Maschinen und Anlagen erforderlicher Komponenten erläutern (siehe Inhalte),</li> <li>• sind in der Lage, die aus statischer und dynamischer Belastung resultierenden Bauteilbeanspruchungen zu bestimmen und die Bauteile beanspruchungs- und funktionsgerecht zu dimensionieren und zu gestalten, teilweise mit Hilfe von CAD.</li> </ul> <p>Schlüsselkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, konstruktive Aufgaben zu lösen und die Ergebnisse in einer Ausarbeitung strukturiert zu dokumentieren und vorzustellen.</p>										
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">120 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Klausur sollen die Studierenden • Konstruktionsaufgaben lösen und die Ergebnisse dokumentieren, • die Wirkungsweise wesentlicher Antriebselemente (siehe Inhalte) erläutern, • für exemplarische Aufgabenstellungen die aus statischer und dynamischer Belastung resultierenden Bauteilbeanspruchungen bestimmen und die Bauteile beanspruchungs- und funktionsgerecht dimensionieren.</p>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Klausur	120 Minuten	100%								
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Form</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">SL / QT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>schriftliche Ausarbeitung</td> <td style="text-align: center;">5-10 Seiten</td> <td style="text-align: center;">SL</td> </tr> </tbody> </table> <p>Der Nachweis zur Studienleistung wird erteilt, wenn 3 von 4 der Aufgaben bestanden wurden. Die Hausarbeit wird im Sommersemester mit Seminarangebot und im Wintersemester ohne Seminarangebot durchgeführt.</p>			zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT	a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT								
a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Bestehen der Studienleistung. Die Studienleistung ist konkret in einer Hausarbeit Konstruktionsentwürfe zu erbringen.</p>										
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>										
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>										
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>										
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Detmar Zimmer</p>										

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Die Hausarbeit wird im Sommersemester mit Seminarangebot und im Wintersemester ohne Seminarangebot durchgeführt.</p>
----	--

### 3.3 Messtechnik und Elektrotechnik

Messtechnik und Elektrotechnik						
Measurement technique and electrical engineering						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1209	240	8	3.-4. Semester	Jedes Semester	2	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Grundlagen der Elektrotechnik	V2 Ü2, WS	60	60	P	max. 400
b)	Messtechnik	V2 P1, SS	45	75	P	max. 400
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Empfohlen: Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Mechanik					

### 3 2. Studienjahr

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Elektrotechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom, Spannung, Leistung, Widerstand, Kapazität, Induktivität, Transformator, Schwingkreise</li> <li>• Reihenschaltung, Parallelschaltung</li> <li>• Gleichstromrechnung, instationäre und stationäre Vorgänge, komplexe Wechselstromrechnung</li> <li>• Gleichstrommotor</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Messtechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messsignale</li> <li>• Messeinrichtung, Messkette, Messmethode</li> <li>• Messabweichungen</li> <li>• Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen</li> <li>• Signalverarbeitung</li> </ul>												
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können das erlernte Wissen über wesentliche Grundlagen der Elektrotechnik wiedergeben. Dabei können sie die elektrotechnischen Kenngrößen nennen und den Zusammenhang zwischen ihnen beschreiben. Darüber hinaus sind sie in der Lage, einfache Schaltungen zu lesen und zu klassifizieren. Sie haben Wissen über die Grundlagen der Messtechnik erworben und können dieses strukturiert darlegen. Darüber hinaus verfügen sie über die Kenntnis verschiedener Messmethoden und -prinzipien. Sie können die Besonderheiten dieser Methoden und Prinzipien erläutern und auf technische Problemstellungen hin anwenden.</p>												
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)              <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)              <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)       </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">90 min</td> <td style="text-align: center;">50%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">120 min</td> <td style="text-align: center;">50%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	90 min	50%	b)	Klausur	120 min	50%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Klausur	90 min	50%										
b)	Klausur	120 min	50%										
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Form</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">SL / QT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Fachgespräch</td> <td style="text-align: center;">20 - 30 min</td> <td style="text-align: center;">QT</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT	a)				b)	Fachgespräch	20 - 30 min	QT
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT										
a)													
b)	Fachgespräch	20 - 30 min	QT										
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>												

### 3 2. Studienjahr

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind und die qualifizierte Teilnahme nachgewiesen ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

## 3.4 Thermodynamik 1

Thermodynamik 1							
Thermodynamics 1							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1210	150	5	3. Semester	Jedes Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Thermodynamik 1	V2 Ü2, WS	60	90	P	500 - 650	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Grundkenntnisse in Mathematik und Physik						

### 3 2. Studienjahr

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Thermodynamik 1:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Definitionen</li> <li>• Das ideale Gas als Modellfluid</li> <li>• Das Prinzip der Energieerhaltung, der 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Dissipative Effekte</li> <li>• Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Energie, Exergie und Anergie</li> <li>• Wirkungsgrade realer Prozesse</li> <li>• Eigenschaften realer Fluide</li> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Typische Diagramme</li> <li>• Kreisprozesse (Joule-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess, Stirling-Prozess)</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Thermodynamik wie Temperatur, Arbeit, Wärme, Entropie, Wirkungsgrad sowie die Hauptsätze der Thermodynamik. Sie können die Zustände von Systemen durch die Zustandsgrößen charakterisieren und Zustandsänderungen mathematisch beschreiben und in Diagrammen darstellen. Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozesse und verstehen deren grundsätzlichen Konsequenzen für die Auslegung von Wärmekraftmaschinen und anderen Apparaten zur Energieumwandlung.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">150 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Klausur sollen die Studierenden die Zustände von Systemen durch die Zustandsgrößen charakterisieren und Zustandsänderungen mathematisch beschreiben und in Diagrammen darstellen.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	150 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	150 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								

### 3 2. Studienjahr

10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Jadran Vrabec
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

## 3.5 Thermodynamik 2

Thermodynamik 2							
Thermodynamics 2							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1211	150	5	4. Semester	Jedes Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Thermodynamik 2	V2 Ü2, SS	45	105	P	200-300	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Mathematik, Physik, Thermodynamik 1						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Thermodynamik 2:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linksläufige Kreisprozesse</li> <li>• Strömungsprozesse</li> <li>• Thermodynamische Eigenschaften einfacher Mischungen</li> <li>• Feuchte Luft (<math>h_{1+x,x}</math>-Diagramm)</li> <li>• Energetik chemischer Reaktionen</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozesse der Thermodynamik und verstehen deren grundsätzliche Konsequenzen für die Auslegung von Wärmekraftmaschinen und anderen Apparaten zur Energieumwandlung. Die Studierenden sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen auf die Analyse technisch wichtiger thermodynamischer Prozesse wie Kälte-, Klima- und Verbrennungsprozesse anzuwenden.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Klausur</td> <td>120 Minuten</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Klausur sollen die Studierenden die Zustände von Systemen durch die Zustandsgrößen charakterisieren und Zustandsänderungen mathematisch beschreiben und in Diagrammen darstellen.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Jadran Vrabec</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

## 3.6 Mathematik 3

Mathematik 3							
Mathematics 3							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:		Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.105.9471	210	7	3. Semester	Jedes Semester	Winterse-	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Mathematik 3	V4 Ü2, WS	90	120	P	250 - 350	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Mathematik 1 und Mathematik 2						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mathematik 3:</i> Integralrechnung im $\mathbb{R}^n$ Gewöhnliche Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele und Grundlagen</li> <li>• Analytische Lösungsansätze</li> <li>• Numerische Lösung von DGLn</li> <li>• Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Fouriertransformation, ggf. FFT</li> <li>• Beschreibende Statistik</li> </ul>						
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden können Funktionen in mehreren Variablen integrieren und Integrale über Kurven, Flächen und Volumina berechnen. Des Weiteren können sie Differenzialgleichungssysteme mit Hilfe des Exponentialansatzes, mit der Methode der Variation der Konstanten und mit der Laplace-Transformation lösen.						

### 3 2. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a)	Klausur	120 - 180 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote: 100%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden Aufgaben zu den in der Vorlesung vermittelten Inhalten lösen, sowie mathematische Begriffe erläutern.		
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Rolf Mahnken		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Mathematik 3:</i> Literatur: Höhere Mathematik für Ingenieure : Band I-III Autor(en): Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich		

## 3.7 Technische Mechanik 3

Es kann zwischen den Modulen M.104.1224 Technische Mechanik III 3 (LTM) bei Prof. Mahnken und M.104.1225 Technische Mechanik 3 (LDM) bei Prof. Sextro gewählt werden. LTM: Studierende des Studiengangs Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen mit den beabsichtigten Vertiefungsrichtungen Energie- und Verfahrenstechnik, Kunststofftechnik, Fertigungstechnik, Leichtbau mit Hybridsystemen, Werkstoffeigenschaften und -simulation und Studierende der Technomathematik, Physik, Informatik und des Studiengangs Berufsbildung Maschinenbau. LDM: Studierende der Studiengänge Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen mit den beabsichtigten Vertiefungsrichtungen Mechatronik, Produktentwicklung und Ingenieurinformatik.

3 2. Studienjahr

Technische Mechanik 3 (LTM)							
Engineering mechanics 3							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1224	150	5	3. Sem.	Jedes Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Technische Mechanik 3 (LTM)	V3 Ü2, WS	75	75	P	200 - 250	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Mathematik 1, Mathematik 2, Technische Mechanik 1 und Technische Mechanik 2						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Mechanik 3 (LTM):</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Kinematik des Punktes: Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung für ein- und mehrdimensionale Bewegungen; Raumfeste kartesische Koordinaten, Polarkoordinaten, natürliche Koordinaten und mitrotierende kartesische Koordinaten;</li> <li>• Kinetik des Massenpunktes: Newton'sche Axiome, Kraftgesetze;</li> <li>• Arbeits- und Energieprinzipien für den Massenpunkt: Arbeitssatz, Energiesatz;</li> <li>• Kinematik und Kinetik der Massenpunktsysteme: Schwerpunktsatz, Drall- bzw. Momentensatz;</li> <li>• Kinematik und Kinetik starrer Körper: Schwerpunktsatz, Drall- bzw. Momentensatz; Massenträgheitsmomente;</li> <li>• Schwingungslehre: Ersatzmodelle, Freie, gedämpfte Schwingungen, Erzwungene Schwingungen</li> <li>• Stoß: Voraussetzung, zentrischer und exzentrischer Stoß</li> </ul>						

### 3 2. Studienjahr

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können die in Bauteilen oder Komponenten des Maschinenbaus zeitlich veränderlichen Bewegungszustände, die sich mehr oder weniger regelmäßig wiederholen, benennen und erläutern. Des Weiteren können Sie die Ursachen (z.B. variable Lasten für Rotoren im Gasturbinenbau, unebene Straßen für Kraftfahrzeuge, Fliehkräfte rotierender Schaufeln, bewegte Arme der Robotertechnik, Motormomente in der Robotik) für diese Bewegungen benennen.</p> <p>Die Studierenden können anhand zahlreicher Beispiele die auftretenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten erläutern und diese für vereinfachte mechanische Systeme anwenden. Sie können hierfür mit Hilfe der Kinematik zunächst die geometrischen und zeitlichen Bewegungsabläufe ohne Berücksichtigung von Kräften als Ursache oder Wirkung beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, Bewegungsgleichungen aufzustellen und für zahlreiche Problemstellungen (z.B. Stoßvorgänge und Schwingungen) der Mechanik anzuwenden. Die Veranstaltung liefert die Voraussetzungen für weitere Veranstaltungen im Masterstudium.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">150 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen der Dynamik die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	150 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	150 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Rolf Mahnken</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

#### Technische Mechanik 3 (LDM)

Engineering mechanics 3

### 3 2. Studienjahr

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.104.1225	150	5	3. Sem.	Jedes Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	Technische Mechanik 3 (LDM)	V3 Ü2, WS	75	75	P	200 - 250
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Empfohlen: Mathematik 1, Mathematik 2, Technische Mechanik 1 und Technische Mechanik 2					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Mechanik 3 (LDM):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Kinematik des Punktes: Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung für ein- und mehrdimensionale Bewegungen; Raumfeste kartesische Koordinaten, Polarkoordinaten, natürliche Koordinaten und mitrotierende kartesische Koordinaten;</li> <li>• Kinetik des Massenpunktes: Newton'sche Axiome, Kraftgesetze;</li> <li>• Arbeits- und Energieprinzipien für den Massenpunkt: Arbeitssatz, Energiesatz;</li> <li>• Kinematik und Kinetik der Massenpunktsysteme: Schwerpunktsatz, Drall- bzw. Momentensatz;</li> <li>• Kinematik und Kinetik starrer Körper: Schwerpunktsatz, Drall- bzw. Momentensatz; Massenträgheitsmomente;</li> <li>• Schwingungslehre: Ersatzmodelle, Freie, gedämpfte Schwingungen, Erzwungene Schwingungen</li> <li>• Stoß: Voraussetzung, zentrischer und exzentrischer Stoß</li> </ul>					

### 3 2. Studienjahr

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können die in Bauteilen oder Komponenten des Maschinenbaus zeitlich veränderlichen Bewegungszustände, die sich mehr oder weniger regelmäßig wiederholen, benennen und erläutern. Des Weiteren können Sie die Ursachen (z.B. variable Lasten für Rotoren im Gasturbinenbau, unebene Straßen für Kraftfahrzeuge, Fliehkräfte rotierender Schaufeln, bewegte Arme der Robotertechnik, Motormomente in der Robotik) für diese Bewegungen benennen.</p> <p>Die Studierenden können anhand zahlreicher Beispiele die auftretenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten erläutern und diese für vereinfachte mechanische Systeme anwenden. Sie können hierfür mit Hilfe der Kinematik zunächst die geometrischen und zeitlichen Bewegungsabläufe ohne Berücksichtigung von Kräften als Ursache oder Wirkung beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, Bewegungsgleichungen aufzustellen und für zahlreiche Problemstellungen (z.B. Stoßvorgänge und Schwingungen) der Mechanik anzuwenden. Die Veranstaltung liefert die Voraussetzungen für weitere Veranstaltungen im Masterstudium.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">150 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen der Dynamik die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	150 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	150 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

## 3.8 Transportphänomene

3 2. Studienjahr

Transportphänomene							
Transport phenomena							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1226	180	6	4. Semester	Jedes Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Wärmeübertragung	V1 Ü1, SS	30	30	P	150-200	
b)	Fluidmechanik	V2 Ü1, SS	45	75	P	150-200	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Mathematik und Physik						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Wärmeübertragung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Energietransport, Grundphänomene und Grundbegriffe</li><li>• Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang, Wärmestrahlung</li><li>• Kontinuierliche Betrachtung, Erhaltungsgesetze und Bilanzen</li><li>• Stationäre Wärmeleitung in einer ebenen Wand mit Wärmequellen</li><li>• Wärmeleitung in einer Wärmetauscherringe</li><li>• Wärmeübergang in einem Doppelrohrwärmetauscher</li></ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fluidmechanik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung, Einordnung des Fachgebietes, Bedeutung, Geschichte, Definition</li><li>• Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften der Fluide: Dichte, Viskosität, Grenzflächen- spannung, Schallgeschwindigkeit</li><li>• Hydro- und Aerostatik: Flüssigkeitsdruck in Kraftfeldern, Druckkraft auf Behälterwände, Auf- trieb, Schwimmstabilität, Aerostatik</li><li>• Strömung reibungsfreier Fluide: Stromfadentheorie, statischer und dynamischer Druck, Gasdynamik</li><li>• Strömung mit Reibung: Erhaltungssätze; Bilanzierung als Ingenieurswerkzeug, Kontinuität, Impuls, Energie</li><li>• Differentielle Erhaltungssätze: Navier-Stokes-Gleichungen</li><li>• Ähnlichkeit und dimensionslose Kenngrößen</li><li>• Strömungsarten: Kontinuumsströmung, laminare Strömung, turbulente Strömung</li><li>• Rohrströmung: Laminar durchströmtes Rohr; Vollausbildete turbulente Strömung durch glattes und raues Rohr; Erweiterungen, Verengungen und Krümmer, Rohrverzweigungen; Nicht-kreisförmige Rohrquerschnitte</li><li>• Grenzschichtströmungen</li><li>• Umströmung von Körpern: Bewegung einer Partikel; Diskussion von Widerstandsbeiwerten, Automobilaerodynamik; Strömung um Tragflächen</li><li>• Turbulenzmodellierung und numerische Strömungsberechnung: Überblick über moderne Strömungssimulationsmethoden</li></ul>
---	--

### 3 2. Studienjahr

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben Kenntnisse aus dem Bereich der Phänomene und Grundoperationen von Wärme-, Stoff- und Impulsübertragung einschließlich der Kenntnisse zur Erfassung und Beschreibung verschiedener Strömungszustände mittels universell anwendbarer Bilanzierungsmethoden. Die Studierenden sind in der Lage, die Parameter der Wärme- und Impulsübertragungsprozesse zu analysieren und können das erworbene Wissen zur Optimierung von einzelnen und gekoppelten Transportvorgängen auf gegebene Problemstellungen anwenden. Des Weiteren entwickeln sie Fähigkeiten, Strömungseffekte bei laminaren und turbulenten Strömungen zu erfassen. Sie können die Berechnungsmethoden auf Standardprobleme des Maschinenbaus anwenden sowie die Ergebnisse beurteilen. Das Modul vermittelt sowohl fachliche als auch methodische Kompetenzen.		
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a) - b)	Klausur	180 Minuten
	<b>Gewichtung für die Modulnote</b> 100%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Beschreibungsmethoden die zugrunde liegenden Elementarphänomene sowie ihre Zusammenhänge erläutern und geeignete Beschreibungsmethoden auswählen und adäquat einsetzen. Die Studierenden sollen einfache Probleme der Wärmeübertragung und Strömungsmechanik berechnen können.		
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

## 3.9 Arbeits- und Betriebsorganisation

3 2. Studienjahr

<b>Arbeits- und Betriebsorganisation</b>							
Management of industrial production							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	
M.104.1216	180	6	3./4. Semester	Jedes Semester	2	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	Industrielle Produktion	V2 Ü1, SS	45	45	P	300-450	
b)	Projektmanagement für Maschinenbauer	V2 Ü0,5, WS	37	53	P	300-450	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>(Wirtschafts-)Ingenieurinnen und Ingenieure verstehen sich im Unternehmen als Problemlöser, die Aufgaben durch die Anwendung technologischer Grundlagen in wirtschaftlicher Art und Weise lösen. Neben Grundlagen ist es daher wichtig, Zusammenhänge in einem produzierenden Unternehmen zu verstehen. Ausgangspunkt für die Veranstaltung sind daher Fragestellungen wie: „Was ist der Unternehmenszweck?“, „Wie werden Produkte entwickelt und produziert?“ und „Wie wird mit den Produkten Geld verdient?“.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Industrielle Produktion:</i></p> <p>Unternehmensprozesse mitsamt deren praktischen Anwendung, insbesondere: o Strategische Planung o Produktentstehungsprozess o Produktentwicklungsprozess o Auftragsabwicklung o Arbeitsplanung o Produktion</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Unternehmensfunktionen und deren Aufgaben, insbesondere: o Controlling o Qualitätsmanagement (QM) o Einkauf o Vertrieb o Entwicklung o Arbeitsplanung o Produktion o Instandhaltung</li></ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Projektmanagement für Maschinenbauer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Systems Engineering: Systemdenken; Vorgehensmodelle; Systemgestaltung</li><li>• Einführung in das Projektmanagement: Was ist ein Projekt?; Projektarten und Systematik des Projektmanagements</li><li>• Der Mensch im Projekt: Die Rolle der Projektleiterin bzw. des Projektleiters; Projekterfolg und Teamrollen; Myers-Briggs Typenindikator; Stakeholderanalyse</li><li>• Projektdefinition: Definition von Projektzielen; Projekt- und Prozessorganisation; Entwicklungssystematik; Informationsorganisation und Projektmanagement-Handbuch</li><li>• Projektplanung: Strukturplanung (Produkt-, Projekt-, Kontenstruktur); Netzplantechnik; Termin- und Kostenplanung; Risikomanagement</li><li>• Projektkontrolle: Soll/Ist-Vergleich von Terminen und Kosten; Berichte; Managementinformationssystem; Projektdokumentation</li><li>• Projektabschluss: Projektabschluss; Krisenbewältigung; Erfahrungssicherung</li></ul>
---	--

### 3 2. Studienjahr

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung Industrielle Produktion verstehen anschließend, wie industrielle Produktionsbetriebe funktionieren. Sie können den Produktentstehungsprozess erläutern und beschreiben, welche Rollen die Funktionsbereiche Produktplanung, Entwicklung/Konstruktion, Arbeitsplanung und -steuerung, Vertrieb, Einkauf, Fertigung/Montage übernehmen. Sie können erläutern, wie die Informationsbeziehung zwischen diesen Bereichen gestaltet werden und dies auf übergeordnete Organisation- und Managementkonzepte, insbesondere für die Produktion, beziehen. Anhand von Beispielszenarien sollen Studierende Strukturen und Prozesse eines industriellen Produktionsbetriebs skizzieren und Konzepte zur Organisation, Planung und Steuerung von Produktentwicklung und Produktion anwenden. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von produzierenden Industrieunternehmen und sind in der Lage, die typischen Ingenieuraufgaben in einem Industrieunternehmen in den Gesamtkontext Produktentstehung einzuordnen. Hierzu können sie die verschiedenen Funktionsbereiche wie z.B. Produktmarketing / Produktplanung, Entwicklung / Konstruktion, Arbeitsplanung, Vertrieb, Arbeitssteuerung und Fertigung / Montage mit den jeweiligen Aufgabenbereichen beschreiben sowie die Informationsbeziehungen zwischen diesen Bereichen analysieren. Die Studierenden können die Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements für industrielle Projekte beschreiben und projektspezifisch auswählen. Ferner sind sie in der Lage, die in der Grundlagenvorlesung erworbenen Kenntnisse auf Praxisanwendungen zu übertragen. Hierzu wird den Studierenden die Praxisanwendung der vorgestellten Methoden und Werkzeuge anhand von drei Fallstudien ausführlich erklärt. Die Studierenden können auf Basis des Erlernten kleine und mittlere Projekte leiten und in Großprojekten das Projektmanagement unterstützen. Des Weiteren entwickeln die Hörerinnen und Hörer im Rahmen der Vorlesung erforderliche Kompetenzen zum Durchführen von Projektarbeiten sowie möglichen Tätigkeiten in der Forschung, was insbesondere im Hinblick auf den weiteren Studienverlauf wichtig ist.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1205 1415 1379"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1205 363 1294">zu</th> <th data-bbox="363 1205 975 1294">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1205 1198 1294">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1205 1415 1294">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1294 363 1379">a) - b)</td> <td data-bbox="363 1294 975 1379">Klausur</td> <td data-bbox="975 1294 1198 1379">90-180 Minuten</td> <td data-bbox="1198 1294 1415 1379">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden grundlegende Konzepte der Industriellen Produktion und des Projektmanagements erläutern und den Transfer des Gelernten auf ähnliche Problemstellungen leisten.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur	90-180 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur	90-180 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								

### 3 2. Studienjahr

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Iris Gräßler
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Die Veranstaltung Industrielle Produktion wird für unterschiedliche Studiengänge angeboten und auf deren Belange angepasst. Studierende, deren Curriculum 3 LP vorsieht, nehmen an den ersten 10 Veranstaltungseinheiten (Vorlesung und Übung) teil.

## 3.10 Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik

Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik							
Principles of Mechatronics and System Theory							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1219	120	4	4. Semester	Jedes Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	V2 Ü1, SS	45	75	P	300	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Kenntnisse in Mathematik, Physik, Mechanik und Elektrotechnik, wie sie in den Vorlesungen des Maschinenbau-Grundstudiums vermittelt werden.						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Mechatronik</li> <li>• Entwurfsmethodik für mechatronische Systeme</li> <li>• Modellierung der physikalischen Struktur</li> <li>• Mathematische Beschreibung dynamischer Systeme mit der Laplace-Transformation</li> <li>• Übertragungsglied, Strukturbild und Frequenzgang</li> <li>• Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen die typischen Anwendungsbereiche, Fragestellungen und Methoden aus den Bereichen Mechatronik und Systemtechnik. Sie sind in der Lage, anhand einfacher Aufgabenstellungen aus unterschiedlichen Anwendungsgebieten des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik physikalische Ersatzmodelle und Strukturbilder zu erstellen, diese im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren und einfache Entwurfsaufgaben systematisch zu lösen.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1021 1422 1167"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1021 363 1122">zu</th> <th data-bbox="363 1021 975 1122">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1021 1198 1122">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1021 1422 1122">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1122 363 1167">a)</td> <td data-bbox="363 1122 975 1167">Klausur</td> <td data-bbox="975 1122 1198 1167">120 min</td> <td data-bbox="1198 1122 1422 1167">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen geeignete Verfahren zur Modellierung und Analyse des dynamischen Verhaltens und zur Regelungssynthese auswählen und anwenden.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Ansgar Trächtler</p>								

3 2. Studienjahr

13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine
----	------------------------------------

## 4 3. Studienjahr

### 4.1 Pflichtmodule der Vertiefungsrichtungen Fertigungstechnik, Mechatronik, Produktentwicklung, Werkstoffeigenschaften und -simulation, Leichtbau mit Hybridsystemen, Kunststofftechnik und Energie- und Verfahrenstechnik

#### 4.1.1 Projektseminar

Projektseminar							
Project seminar							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.2501	90	3	5./6. Semester	Jedes Semester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Projektseminar	S3, WS/SS	45	45	P	15-20	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Es ist ein Projektseminar aus der unten aufgeführten Liste zu wählen.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Alle Veranstaltungen der ersten vier Semester.						

### 4 3. Studienjahr

<b>4</b>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Im Projektseminar bearbeiten die Studierenden eine komplexe, reale Aufgabenstellung, indem sie sich selbstständig in Teams organisieren. Neben dem fachlichen Erkenntnisgewinn und der Anwendung von Methoden stehen das Projektmanagement und die Zusammenarbeit und Organisation im Team im Vordergrund. Das Projektseminar wird mit einer Präsentation abgeschlossen, so dass die Studierenden Erfahrung im Präsentieren eigener Ergebnisse vor einer Gruppe sammeln. Die Aufgaben stammen aus den Forschungsgebieten der anbietenden Lehrstühle. Es werden die folgenden Projektseminare angeboten, wovon die Studierenden eines auszuwählen haben:          Projektseminar Fertigungstechnik Projektseminar Innovations- und Entwicklungsmanagement Projektseminar Fügetechnik Projektseminar Leichtbau Projektseminar Rechnergestütztes Konstruieren und Planen Projektseminar Konstruktionstechnik Projektseminar Mechanische Verfahrenstechnik Projektseminar Dynamik und Mechatronik Projektseminar Regelungstechnik und Mechatronik Projektseminar Werkstoffmechanik Projektseminar Gestalten mit Kunststoffen Projektseminar Projektierung von Extrusionsanlagen Projektseminar Regenerative Energietechnik Projektseminar Experimentelle Untersuchungen des Ermüdungsrisswachstums Projektseminar Numerische Untersuchungen des Ermüdungsrisswachstums Projektseminar Auslegung und Optimierung von Strukturbauteilen</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Projektseminar:</i>          Wechselnde Themen zu praktischen Anwendungsproblemen der Mechanischen Verfahrenstechnik.</p>								
<b>5</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Bereich der Verfahrenstechnik oder des Maschinenbaus innerhalb einer Frist von einer Woche gemeinsam mit einem Team zu lösen. Dabei sind sie in der Lage, zuvor erlerntes Fach- und Methodenwissen auf eine konkrete Problemstellung exemplarisch anzuwenden. In der Gruppenarbeit und bei Präsentationen erlernen und trainieren sie dabei auch spezifische Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement, Zeitmanagement, Organisation</li> <li>• Teamarbeit</li> <li>• Präsentationstechnik</li> </ul>								
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">30-45 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%						
<b>7</b>	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								

### 4 3. Studienjahr

10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

#### 4.1.2 Regelungstechnik

Regelungstechnik																					
Automatic Control																					
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:		Dauer (in Sem.):	Sprache:														
M.104.1215	150	5	5. Semester	Jedes	Wintersemester	1	de														
1	<b>Modulstruktur:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 35%;">Lehrveranstaltung</th> <th style="width: 10%;">Lehrform</th> <th style="width: 10%;">Kontaktzeit (h)</th> <th style="width: 10%;">Selbststudium (h)</th> <th style="width: 10%;">Status (P/WP)</th> <th style="width: 10%;">Gruppengröße (TN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Regelungstechnik</td> <td style="text-align: center;">V2,5 Ü1,5, WS</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">300</td> </tr> </tbody> </table>								Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	Regelungstechnik	V2,5 Ü1,5, WS	60	90	P	300
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)															
a)	Regelungstechnik	V2,5 Ü1,5, WS	60	90	P	300															
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine																				
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Kenntnisse in Mathematik, Physik, Mechanik, Elektrotechnik und Mechatronik, wie sie in den Vorlesungen des Maschinenbau-Grundstudiums vermittelt werden.																				

### 4 3. Studienjahr

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Regelungstechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Regelung und Steuerung</li> <li>• Der lineare Regelkreis</li> <li>• Synthese (Entwurf) von Regelungen</li> <li>• Kaskadenregelung und Störgrößenaufschaltung</li> <li>• Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum</li> <li>• Regelung im Zustandsraum</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Strukturen von Steuerungen und einschleifigen Regelungen. Sie sind in der Lage, das dynamische Verhalten linearer Regelungen im Frequenz- und Zeitbereich zu analysieren und Regler zu entwerfen.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">150 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	150 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	150 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Ansgar Trächtler</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

## 4.1.3 Sprachen

Sprachen							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
	90	3	3./5./6. Semester	Jedes Semester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 3 LP.	Ü2, WS/SS	30	60	WP		
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 3 LP.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 3 LP.:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>In den Sprachen Englisch, Französisch, Spanisch, Polnisch und Russisch ist die Teilnahme an den Einstufungstests/Einstufungsgesprächen Voraussetzung für die Teilnahme am Kurs. Über die Zulassung entscheidet das ZfS.</li> </ul>						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 3 LP.:</i> Über die genauen Inhalte des von Ihnen ausgewählten Sprachkurses können Sie sich auf der Webseite des Zentrums für Sprachlehre (ZfS) informieren: <a href="http://www.uni-paderborn.de/zfs/sprachenlernen/sprachkurse-a-z">http://www.uni-paderborn.de/zfs/sprachenlernen/sprachkurse-a-z</a>						

### 4 3. Studienjahr

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben (oder vertiefen) Kompetenzen in einer Fremdsprache. Sie trainieren ihr Hör- und Leseverstehen und üben, sich mündlich zu äußern und an Gesprächen teilzunehmen sowie Texte (unterschiedlichen Schwierigkeitsgrads) zu verfassen. Außerdem erweitern sie ihren Wortschatz und lernen, Grammatikregeln korrekt anzuwenden. Je nach Niveaustufe des gewählten Kurses sind sie so in der Lage, unterschiedlich komplexe Kommunikationssituationen zu bewältigen. Sie lernen darüber hinaus Strategien kennen, die sie befähigen, ihre Sprachkompetenz selbständig weiter auszubauen. In einigen Kursen liegt der Schwerpunkt auf einzelnen Teilkompetenzen (z.B. Writing Skills for Engineering Students, Speaking in Academic Contexts, Conversación para avanzados).			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	45-90 Minuten oder 30-45 Minuten	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr. Sigrid Behrent			

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 3 LP.:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In den Sprachen Englisch, Französisch, Spanisch, Polnisch und Russisch ist die Teilnahme an den Einstufungstests/Einstufungsgesprächen Voraussetzung für die Teilnahme am Kurs. Über die Zulassung entscheidet das ZfS.</li> <li>• Es wird empfohlen, eine Sprache auszuwählen, die Relevanz für das spätere Berufsfeld besitzt (z.B. technisches Englisch).</li> <li>• Englisch, Französisch, Spanisch: Falls Sie zum ersten Mal einen Sprachkurs am ZfS besuchen, melden Sie sich bitte in der 1. Anmeldephase zum Einstufungstest und erst in der 2. Anmeldephase für den konkreten Sprachkurs, der Ihrem Niveau entspricht.</li> <li>• Polnisch, Russisch: Interessenten melden sich zunächst zu den Einstufungsgesprächen an. Nach Auswertung der Einstufung werden die Kursniveaus festgelegt und die Teilnehmer manuell in PAUL für die ihrem Kenntnisstand entsprechende Veranstaltung angemeldet.</li> <li>• In den o.g. Sprachen erfolgt ohne Teilnahme an der Einstufung keine Zulassung zum Sprachkurs. Weitere Informationen finden Sie auf der Seite des Zentrums für Sprachlehre (ZfS): <a href="http://www.uni-paderborn.de/zfs/">http://www.uni-paderborn.de/zfs/</a></li> <li>• Es besteht kein Anrecht auf einen Teilnehmerplatz in einem bestimmten Kurs.</li> </ul>
----	--

#### 4.1.4 Rechnertools

Studierende der Vertiefungsrichtungen Mechatronik und Produktentwicklung müssen das Modul Rechnertools A belegen. Studierende der Vertiefungsrichtung Energie- und Verfahrenstechnik müssen das Modul Rechnertools B belegen. Studierende der Vertiefungsrichtung Werkstoffeigenschaften und -Simulation müssen das Modul Rechnertools C belegen. Studierende der Vertiefungsrichtungen Fertigungstechnik und Leichtbau mit Hybridsystemen müssen das Modul Rechnertools D belegen. Studierende der Vertiefungsrichtungen Kunststofftechnik und berufsbildende Anteile können zwischen den o. g. Rechnertools wählen.

Rechnertools A							
Computer tools A							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1231	120	4	5. Semester	Jedes Wintersemester	1	de / en	

#### 4 3. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Matlab/Simulink in der Mechatronik	V1 Ü3, WS	45	75	WP	30-60	
	b) Matlab/Simulink in Mechatronics	V1 Ü3, WS	45	75	WP	30-60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Wahl zwischen der englischen und der deutschen Veranstaltung.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Matlab/Simulink in der Mechatronik:</i> Empfohlen: Kenntnisse im Bereich Mathematik und technische Mechanik, wie sie in den Grundvorlesungen des Maschinenbaus vermittelt werden, Kenntnisse aus "Grundlagen der Mechatronik und Systemtheorie", paralleler Besuch der Veranstaltung "Regelungstechnik" <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Matlab/Simulink in Mechatronics:</i> Empfohlen: Kenntnisse im Bereich Mathematik und technische Mechanik, wie sie in den Grundvorlesungen des Maschinenbaus vermittelt werden, Kenntnisse aus "Grundlagen der Mechatronik und Systemtheorie", paralleler Besuch der Veranstaltung "Regelungstechnik"						

<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Matlab/Simulink in der Mechatronik:</i>  Rechnergestützte Berechnungsverfahren sind für den Maschinenbau unverzichtbar geworden, wie etwa bei der Auslegung und sicherheitstechnischen Beurteilung von Konstruktionsbauteilen oder beim Entwurf von komplexen technischen Systemen. Sowohl im Bereich der mathematisch-numerischen Berechnungen als auch bei der Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme hat sich die Software MATLAB mit ihrem Zusatztool Simulink etabliert. Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die methodischen Grundlagen zur Berechnung und Simulation in MATLAB vermittelt, wobei der Schwerpunkt auf den mathematischen Methoden liegt.  Im ersten Teil der Veranstaltung wird zunächst eine Einführung in die grundlegende Funktionsweise von MATLAB und den Aufbau der Benutzeroberfläche gegeben. Anschließend werden unterschiedliche Aspekte der Software vertieft behandelt, die im Bereich des Ingenieurwesens von Bedeutung sind. Der gelernte Stoff wird jeweils in Übungsaufgaben angewandt. Den Abschluss des ersten Teils bilden reale Anwendungsbeispiele aus der Vertiefungsrichtung.  Im zweiten Teil wird Simulink betrachtet, eine MATLAB- Erweiterung zur signalflossorientierten Modellierung, Simulation und Regelung dynamischer Systeme. Nach einer Einführung in die Programmstruktur, Benutzeroberfläche und Grundlagen der Simulation werden beispielhafte Systeme in unterschiedlichen Formen der Systembeschreibung betrachtet. Weiterhin werden einzelne Aspekte der Modellierung und Simulation vertieft behandelt.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Matlab/Simulink in Mechatronics:</i>  Rechnergestützte Berechnungsverfahren sind für den Maschinenbau unverzichtbar geworden, wie etwa bei der Auslegung und sicherheitstechnischen Beurteilung von Konstruktionsbauteilen oder beim Entwurf von komplexen technischen Systemen. Sowohl im Bereich der mathematisch-numerischen Berechnungen als auch bei der Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme hat sich die Software MATLAB mit ihrem Zusatztool Simulink etabliert. Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die methodischen Grundlagen zur Berechnung und Simulation in MATLAB vermittelt, wobei der Schwerpunkt auf den mathematischen Methoden liegt. Im ersten Teil der Veranstaltung wird zunächst eine Einführung in die grundlegende Funktionsweise von MATLAB und den Aufbau der Benutzeroberfläche gegeben. Anschließend werden unterschiedliche Aspekte der Software vertieft behandelt, die im Bereich des Ingenieurwesens von Bedeutung sind. Der gelernte Stoff wird jeweils in Übungsaufgaben angewandt. Den Abschluss des ersten Teils bilden reale Anwendungsbeispiele aus der gewählten Vertiefungsrichtung. Im zweiten Teil wird Simulink betrachtet, eine MATLAB- Erweiterung zur signalflossorientierten Modellierung, Simulation und Regelung dynamischer Systeme. Nach einer Einführung in die Programmstruktur, Benutzeroberfläche und Grundlagen der Simulation werden beispielhafte Systeme in unterschiedlichen Formen der Systembeschreibung betrachtet. Weiterhin werden einzelne Aspekte der Modellierung und Simulation vertieft behandelt.</p>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden verfügen über die methodischen Grundlagen zur Berechnung und Simulation technischer Systeme in MATLAB/SIMULINK. Sie kennen Anwendungsbeispiele und sind in der Lage, einfache Aufgabenstellungen selbstständig in MATLAB/SIMULINK zu implementieren.</p>

### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Minuten bzw. 30-45 Minuten	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Matlab/Simulink in Mechatronics:</i> Die Veranstaltung "Matlab/Simulink in Mechatronics" wird in Englischer Sprache angeboten.			

Rechnertools B							
Computer tools B							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1232	120	4	5. Semester	Jedes Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Rechnertools in der Verfahrenstechnik	Ü3, WS	45	75	P	30-60	

#### 4 3. Studienjahr

2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine			
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Rechnertools in der Verfahrenstechnik:</i> Empfohlen: Kenntnisse im Bereich Mathematik, Transportphänomene und Grundlagen der Verfahrenstechnik, wie sie in den Grundvorlesungen des Maschinenbaus vermittelt werden.			
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Rechnertools in der Verfahrenstechnik:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in MATLAB</li> <li>2. Anwendung von MATLAB für verschiedene Probleme der Verfahrenstechnik</li> <li>3. Einführung einer weiteren, in der Verfahrenstechnik aktuell bedeutender Software anhand von Beispielen bzw. Durchführung von kleinen Simulationen mit MATLAB/Simulink</li> </ol>			
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen über die methodischen Grundlagen zur Berechnung und Simulation technischer Systeme in MATLAB/SIMULINK. Sie kennen Anwendungsbeispiele und sind in der Lage, einfache Aufgabenstellungen selbstständig in MATLAB/SIMULINK zu implementieren.			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Minuten bzw. 30-45 Minuten	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine			

#### 4 3. Studienjahr

12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

Rechnertools C							
Computer tools C							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1233	120	4	5. Semester	Jedes Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Numerische Methoden in der Festkörpermechanik und Energietechnik	P2	30	90	P	20-40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Numerische Methoden in der Festkörpermechanik und Energietechnik:</i> Empfohlen: Mathematik 1-3, Technische Mechanik 1-3, Thermodynamik 1 und 2						

### 4 3. Studienjahr

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Methoden in der Festkörpermechanik und Energietechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra (z.B. Statisch bestimmte Systeme, Fachwerke)</li> <li>• Gewöhnliche Differenzialgleichungen (z.B. rheologische Modelle oder Schwingung)</li> <li>• Partielle Differenzialgleichungen (z.B. Finite-Elemente-Methode)</li> <li>• Eigenwertberechnungen (z.B. Stabilität)</li> <li>• Iteratives Lösen linearer Gleichungssysteme (z.B. Auslegung von Kreisprozessen oder Wärmeübertragern)</li> <li>• Newton-Raphson Iterationsverfahren zum Lösen nichtlinearer Gleichungssysteme</li> <li>• Numerische Integrationsverfahren (z.B. Berechnung von Stoffdaten)</li> <li>• Anpassung von Funktionen an Messdaten (z.B. Erstellung von Zustandsgleichungen)</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen verschiedene numerische Berechnungsmethoden und können diese auf maschinenbauliche Problemstellungen anwenden. Sie sind darüber hinaus in der Lage, für konkrete Berechnungsbeispiele aus den Gebieten der Festkörpermechanik und Energietechnik die relevanten mathematischen Zusammenhänge, wie z.B. das Lösen von linearen und nicht-linearen Gleichungssystemen und Differentialgleichungen, sowie die Eigenwertberechnung, in MATLAB zu behandeln.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">90-120 Minuten bzw. 30-45 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Minuten bzw. 30-45 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Minuten bzw. 30-45 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								

4 3. Studienjahr

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Rolf Mahnken
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

Rechnertools D							
Computer tools D							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:		Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1234	120	4	5. Semester	Jedes Semester	Winterse-	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	Virtuelle Prozesskette anhand der Umformtechnik, Fügetechnik und Komponentenprüfung	Ü3, WS	45	75	P	30-60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Virtuelle Prozesskette anhand der Umformtechnik, Fügetechnik und Komponentenprüfung:</i> Empfohlen: Kenntnisse im Bereich Mathematik und technische Mechanik, wie sie in den Grundvorlesungen des Maschinenbaus vermittelt werden, Kenntnisse aus "Grundlagen der Fertigungstechnik" und aus der Werkstoffkunde.						

### 4 3. Studienjahr

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Virtuelle Prozesskette anhand der Umformtechnik, Füge- und Komponentenprüfung:</i></p> <p>Die Abbildung realer Vorgänge und Zustände wie auch kompletter Prozessketten mittels rechnergestützter Tools ist für den Maschinenbau unverzichtbar geworden. Hiermit kann insbesondere im Bereich der Umformtechnik, Füge- und Bauteilprüfung (z.B. Beul-, Knickfestigkeit und Crashbelastung einer automobilen Komponente) das Prozessverständnis deutlich erweitert werden und aufwendige, experimentell geprägte Versuchsumfänge reduziert werden. Die Ermittlung von Kennwerten, welche als Eingangsparameter für die Simulation dienen, bleibt hierbei trotz jeglichem technologischen Fortschritt essentiell. In den drei zuvor genannten Anwendungsgebieten hat sich die Software LS-Dyna mit ihren Zusatztools wie z.B. DYNAFORM auch in der Industrie etabliert. Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die Grundlagen zur experimentellen Kennwertermittlung sowie Methoden zur Modellierung und Berechnung in LS-Dyna vermittelt. Der Aufbau ist hierbei zweigeteilt: 1.) Im ersten Teil der Veranstaltung wird zunächst eine Einführung in die grundlegende Funktionsweise von LS-Dyna und den Aufbau der Benutzeroberfläche (z.B. LS-PrePost) gegeben. Anschließend werden unterschiedliche Aspekte der Software vertiefend behandelt, die im Bereich der Umformtechnik von Bedeutung sind. Den Abschluss des ersten Teils bilden simulativ abgebildete Anwendungsbeispiele (umformtechnische Herstellung eines Profils aus einem Blech) aus der gewählten Vertiefungsrichtung, welche am Experiment stichprobenartig validiert werden. 2.) Im zweiten Teil wird das zuvor gewonnene Know-How auf die Füge- und Bauteilprüfung übertragen. Hierzu wird zunächst die für die Simulation notwendige Kennwertermittlung (z.B. Zugproben, LWF-KS-2-Proben) im Labor stichprobenartig dargestellt und damit die Eingangsparameter für den Simulationsteil erstellt. Anschließend wird ein realbauteilähnliches Modell (z.B. eines Profils/Schwellers) aufgebaut, eine Belastung (z.B. Crash) definiert und eine entsprechende Prüfung simuliert. Zum Abschluss wird das Simulationsergebnis an einem stichprobenartigen Crashversuch im Laborumfeld mit der Realität abgeglichen.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden verfügen über die methodischen Grundlagen zur Berechnung und Simulation technischer Systeme in der Umform-, Füge- und Komponentenprüftechnik mit Hilfe des Softwaretools „LS-Dyna“. Sie kennen Zusammenhänge zwischen Experiment, Kennwertermittlung und Simulation sowie entsprechende Anwendungsbeispiele und sind in der Lage, einfache Aufgabenstellungen selbstständig mittels LS-Dyna zu implementieren.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">120 Minuten bzw. 30-45 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Minuten bzw. 30-45 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Minuten bzw. 30-45 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								

### 4 3. Studienjahr

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

#### 4.1.5 Vertiefungsrichtungsabhängige Pflichtmodule

Bei Wahl einer der Vertiefungsrichtungen Mechatronik, Produktentwicklung, Fertigungstechnik, Werkstoffeigenschaften und -simulation oder Leichtbau mit Hybridsystemen muss das Modul Maschinen- und Systemdynamik belegt werden. Bei Wahl der Vertiefungsrichtung Energie- und Verfahrenstechnik muss das Modul Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik belegt werden. Bei Wahl der Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik muss das Modul Rheologie belegt werden. Bei der Wahl einer der Vertiefungsrichtungen Ingenieurinformatik oder berufsbildende Anteile muss eines der o. g. Module belegt werden.

Maschinen- und Systemdynamik							
Dynamics of machines and systems							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1220	150	5	5. Semester	Jedes Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Maschinen- und Systemdynamik	V2 Ü2, WS	60	90	P	50-150	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						

### 4 3. Studienjahr

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Maschinen- und Systemdynamik:</i></p> <p>Empfehlung: Grundkenntnisse in Mathematik und technischer Mechanik, Technische Mechanik 3 (LDM)</p>								
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Maschinen- und Systemdynamik:</i></p> <p>Die Grundlagen der Maschinen- und Systemdynamik sollen den Studierenden im Sinne der folgenden Schwerpunkte vermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation und Darstellung von Schwingungen,</li> <li>• Modellbildung,</li> <li>• Diskrete Systeme mit einem Freiheitsgrad,</li> <li>• Diskrete Systeme mit mehreren Freiheitsgraden,</li> <li>• Kontinuierliche Systeme,</li> <li>• Schwingungsdämpfung.</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können Schwingungsformen benennen und klassifizieren. Sie bilden Modelle von einfachen technischen Systemen und können an diesen dann selbstständig die dynamischen Gleichungen von Maschinen herleiten und diese lösen.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">120-150 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden die Gleichungen von einfachen technischen Systemen aufstellen und lösen können.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120-150 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120-150 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								

#### 4 3. Studienjahr

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik						
Mass transfer and thermodynamics of mixtures						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1221	150	5	5.-6. Semester	Jedes Semester	2	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) Stoffübertragung	V1, Ü1, SS	30	45	P	20-30
	b) Mischphasenthermodynamik	V1, Ü1, WS	30	45	P	20-30
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfehlung: Thermodynamik 1, Thermodynamik 2, Transportphänomene					

### 4 3. Studienjahr

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofftransport, Diffusion, Konvektion, Bilanzen, Vereinfachte Stofftransport-Modelle</li> <li>• Simultaner Energie- und Stofftransport, Kondensation</li> <li>• Turbulenter Stoff- und Wärmetransport, Reynolds-Analogie</li> <li>• Dimensionsanalyse</li> <li>• Vergleich zwischen Wärme- und Stoffübergang</li> <li>• Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen</li> <li>• Zustandsgleichungen, Phasengleichgewichte und deren Modellierung und Berechnung</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Stoffübertragung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofftransport, Diffusion, Konvektion, Bilanzen, Vereinfachte Stofftransport-Modelle</li> <li>• Simultaner Energie- und Stofftransport, Kondensation</li> <li>• Turbulenter Stoff- und Wärmetransport, Reynolds-Analogie</li> <li>• Dimensionsanalyse</li> <li>• Vergleich zwischen Wärme- und Stoffübergang</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Stofftransportmechanismen und -formen und können diese erläutern. Des Weiteren können sie verschiedene Transportvorgänge und Gleichgewichte in Mehrphasensystemen sowie ihre Wechselwirkungen beschreiben. Außerdem sind sie im Stande, konkrete Fallbeispiele der Stoffübertragung in Ein- und Mehrphasensystemen qualitativ und quantitativ zu erfassen.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">120-180 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur	120-180 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur	120-180 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								

4 3. Studienjahr

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Jadran Vrabec
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

Rheologie							
Rheology							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:		Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1222	150	5	5. Semester	Jedes Wintersemester		1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Rheologie	V3 P1, WS	60	90	P	20-40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.						

<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Rheologie:</i></p> <p>Der Begriff Rheologie setzt sich aus dem griechischen “rheos”, Fließen, und “logos”, Lehre. Das Fachgebiet befasst sich mit Fließprozessen aller Art sowohl auf mikroskopischer als auch auf makroskopischer Ebene. Das grundlegende Ziel ist das Verständnis der Fließprozesse um Vorhersagen treffen zu können und die gezielte Manipulation möglich zu machen. Anwendungsmöglichkeiten finden sich in vielen industriellen und wissenschaftlichen Gebieten wie im Pharma- und Kosmetikbereich (z.B. Dosierung und Hautgefühl von Salben und Cremes), im Lebensmittelbereich (z.B. Stabilität von Bierschaum oder Mundgefühl), Kunststofftechnikbereich (z.B. Fließverhalten von Schmelzen), Im Bauingenieurbereich (z.B. Formfüllung von Betonen). In der Vorlesung werden nachfolgende Bereiche der Rheologie möglichst praxisnah vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Beschreibungsmöglichkeiten des Rheologischen Verhaltens</li> <li>• Grundlegende Fließfunktionen zur mathematischen und physikalischen Beschreibung der rheologischen Eigenschaften in realen Fließsituationen</li> <li>• Entwicklung der allgemeinen Abhängigkeitsbeziehungen für rheologische Grundgrößen (z.B. Temperatur- und Druckfunktionen)</li> <li>• Rheologische Grundkörper zur Modellierung von Fließfunktionen (z.B. Newton-, Hook-, St.Venant- und Maxwellkörper)</li> <li>• Rotationsrheometrie (Koaxial- und Rotationssysteme)</li> <li>• Kapillarrheometrie (Niederdruck- und Hochdruckrheometrie)</li> <li>• Methoden zur Messung viskoelastischer Größen (Zeitabhängigkeit, Schwingungsrheometrie)</li> <li>• Einführung in die Dehnrheometrie</li> <li>• Einführung in die Datenverarbeitung und Approximation</li> <li>• Suspensions- und Emulsionsrheologie</li> <li>• Rheologisches Verhalten von Kunststoffen</li> <li>• Standardmessmethoden in der Kunststofftechnik</li> </ul>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erkennen typische rheologische Verhaltensweisen. Sie können deren Ursachen verstehen und das Verhalten auf andere Bereiche extrapolieren. Sie kennen die grundlegenden Modellierungsansätze und können auf Basis der vermittelten Grundlagen neue Modelle entwickeln.</li> <li>• Die Studierenden kennen den Aufbau, die Funktion und die mathematischen Berechnungsmethoden der gängigsten Rheometer und können diese grundlegend bedienen. Sie kennen die Vor- und Nachteile der Systeme und können selbstständig entscheiden wann diese einzusetzen sind. Sie sind in der Lage die Ergebnisse rheologischer Versuche mathematisch und physikalisch zu interpretieren.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Standardmethoden im Bereich der Kunststofftechnik und können diese zur Analyse von Kunststoffen und Modellierung von Fließgesetzen anwenden.</li> </ul>

### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur	120-180 Minuten	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine			

#### 4.1.6 Basismodule

##### Vertiefungsrichtung Energie- und Verfahrenstechnik

Verfahrens- und energietechnische Anwendungen						
Energy and process engineering applications						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4205	240	8	5.-6. Semester	Jedes Semester	2	de

#### 4 3. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	Verfahrenstechnisches Praktikum	P3, WS	45	75	P	20-40
b)	Rationelle Energienutzung	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Thermodynamik 1, Grundlagen der Verfahrenstechnik						

<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Verfahrenstechnisches Praktikum:</i> Es sind 6 der folgenden Versuche durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasengleichgewicht flüssig/gas</li> <li>• Rektifikation</li> <li>• Fluidodynamik in Füllkörperkolonnen</li> <li>• Zerkleinerung</li> <li>• Wirbelschicht</li> <li>• Filtration</li> <li>• Partikelgrößenanalyse mittels Laserbeugung</li> <li>• Bierherstellung</li> <li>• Ultrafiltration</li> <li>• Phasengleichgewicht flüssig/flüssig</li> <li>• Dampfdruck</li> <li>• Verweilzeitverteilung</li> <li>• Umsatzverhalten</li> <li>• Temperaturmessung</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Rationelle Energienutzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fossile und erneuerbare Ressourcen</li> <li>• Kohlendioxid und der Treibhauseffekt</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>• Energieverbrauchsstrukturen und Einsparpotentiale</li> <li>• Abwärmenutzung</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Brennstoffzellen</li> <li>• Kohlendioxidabscheidung und –sequestrierung</li> <li>• Nutzung erneuerbarer Energieträger</li> </ul>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen und kennen die vielfältigen Möglichkeiten einer sparsamen Energienutzung, in ihrer umweltschonenden Bereitstellung und in ihren Anwendungsfeldern sowie in der Verfügbarkeit geeigneter Energieträger (primär und sekundär) in verschiedenen Energieformen und in den Technologien zur Deckung des Energiebedarfs. Die Studierenden sind in der Lage verfahrenstechnische Standardversuche durchzuführen, zu deuten und auszuwerten. Sie können die in Vorlesungen gewonnenen Erkenntnisse praktisch umsetzen und aussagekräftige Dokumentationen erstellen.</p>

#### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Gesamtheit der Versuche		50 %
b)	Klausur oder mündliche Prüfung	60-120 Minuten oder 30-45 Minuten	50 %
Im Zuge des Verfahrenstechnischen Praktikums müssen die Studierenden im Laufe des Semesters an unterschiedlichen Versuchen teilnehmen. Die Leistungen in diesem Modul werden anhand von studienbegleitenden Prüfungsleistungen je Versuch in Form eines Antestats, der Anfertigung von Protokollen und eines Abschlussgesprächs bewertet. Zudem wird eine Klausur für die Veranstaltung Rationelle Energienutzung geschrieben.			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulprüfungen bestanden sind.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid, Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig, Prof. Dr. Jadran Vrabec		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik						
Fundamentals in particle and fluid process engineering						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4200	240	8	5. Semester	Jedes Wintersemester	1	de

4 3. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	Mechanische Verfahrenstechnik I	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40
b)	Thermische Verfahrenstechnik I	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Thermodynamik I, Thermodynamik II, Grundlagen der Verfahrenstechnik						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechanische Verfahrenstechnik I:</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Einführung und Bedeutung<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe, Stoffkreisläufe, Kollektive, Anwendungsgebiete</li></ul></li><li>2. Partikel-Charakterisierung<ul style="list-style-type: none"><li>• Partikel-Größe, -Form und Rauigkeit</li><li>• Lagerungszustand, Partikelgrößen-Verteilung, Messverfahren</li></ul></li><li>3. Bewegung starrer Partikeln<ul style="list-style-type: none"><li>• Kräftebilanz, Laminare und turbulente Umströmung</li><li>• Archimedes-Omega-Diagramm</li></ul></li><li>4. Dimensionsanalyse<ul style="list-style-type: none"><li>• Dimensionen, Buckingham-Theorem, Lösungs-Algorithmus, Dimensionslose Kenngrößen</li></ul></li><li>5. Durchströmung von Kanälen und Packungen<ul style="list-style-type: none"><li>• Kontinuumsströmung durch Kanäle</li><li>• Viskose und trägheitsdominierte Durchströmung von Packungen</li></ul></li><li>6. Fließverhalten von Schüttgütern, Lagern und Silieren</li><li>7. Haftkräfte und Agglomeration<ul style="list-style-type: none"><li>• Größe und Arten der Haftkräfte, Festigkeit von Agglomeraten</li><li>• Aufbau- und Pressagglomeration</li></ul></li><li>8. Partikel-Wechselwirkungen<ul style="list-style-type: none"><li>• Kolloide</li><li>• DLVO-Theorie</li></ul></li></ol> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Thermische Verfahrenstechnik I:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik</li><li>• Absorption</li><li>• Adsorption</li><li>• Destillation</li><li>• Rektifikation</li><li>• Extraktion</li><li>• Kristallisation</li></ul>
---	---

### 4 3. Studienjahr

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Zusammenhänge in der Mechanischen Verfahrenstechnik (Partikel-Charakterisierung, Bewegung starrer Partikeln, Dimensionsanalyse, Fließverhalten von Schüttgütern, Haftkräfte, Wechselwirkungen in Kolloiden) und können diese erklären. Des Weiteren beherrschen sie die Bauweise und Funktion der zugehörigen Apparate sowie deren Auslegung für die wichtigsten industriellen Einsatzbereiche, d. h. sie sind imstande, die hier erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen. Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Zusammenhänge in der thermischen Verfahrenstechnik (Charakterisierung von Phasengleichgewichten, Konzept der theoretischen Stufe) und können diese erklären. Des Weiteren beherrschen sie die Bauweise der zugehörigen Apparate sowie deren Auslegung für die wichtigsten industriellen Einsatzbereiche, d. h. sie sind imstande, die hier erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen. Die Studierenden beherrschen verschiedene, sich ergänzende Aspekte und Gebiete der Verfahrenstechnischen Grundlagen (Thermische Verfahrenstechnik, mechanische Verfahrenstechnik). Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf diese Aspekte und Gebiete anzuwenden und die entsprechenden spezifischen Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45-60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45-60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45-60 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

## Vertiefungsrichtung Fertigungstechnik

Fertigungstechnik 1							
Production technology 1							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.4210	240	8	5.-6. Semester	Jedes Semester	2	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Umformtechnik 1 oder Forming Technology 1	V2 Ü1,WS oder SS	45	75	P	90 - 200	
b)	Spanende Fertigung	V2 Ü1, SS	45	75	P	90 - 200	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Grundlagen der Fertigungstechnik						

#### 4 3. Studienjahr

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Umformtechnik 1 oder Forming Technology 1:</i></p> <p>a) Umformtechnik 1 / Forming Technology 1</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Umformtechnik</li><li>• Theoretische Grundlagen der Umformtechnik: Metallkunde, Plastizitätstheorie; Stoffmodelle und –gesetze, Tribologie, Arbeitsgenauigkeit, Pressen, Prozessmodellierung und FEM</li><li>• Verfahrensübersicht: Massivumformen, Schneiden, Blechumformen, Profillumformen</li><li>• Kennwertermittlung mittels Zugversuch und Tiefungsversuch nach Erichsen</li></ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Spanende Fertigung:</i></p> <p>b) Spanende Fertigung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung und Grundlagen</li><li>• Verfahren: Zerspanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Abtragen</li><li>• Werkzeuge, Kühlung und Schmierung, Zerspanmaschinen</li><li>• Hochgeschwindigkeitszerspanen</li><li>• Spanbildung und Oberflächenqualität beim Drehen, Fräsen, Schleifen</li></ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Umformtechnik 1 / Forming Technology 1: Die Studierenden haben eine Einführung in die Umformtechnik sowie Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen erhalten. Damit sind sie in der Lage, basierend auf dem Verständnis für tribologische und werkstofftechnische Zusammenhänge der Umformtechnik, grundsätzliche Fragestellungen unter Hinzunahme von Stoffmodellen zu beantworten. Weiterhin kennen die Studierenden die wichtigsten Umformverfahren, die zugrundeliegenden Charakteristika, sowie typische Anwendungsfälle. Dementsprechend können sie für konkrete umformtechnische Fragestellungen geeignete Umformverfahren auswählen und anhand ihrer Eigenschaften, wie z.B. Wirtschaftlichkeit, Genauigkeit, Umweltverträglichkeit bewerten. Besondere Fertigkeiten werden im Bereich der Plastizitätstheorie, des Tiefziehens und der Kennwertermittlung (Zugversuch, Tiefungsversuch) erlangt.</p> <p>Spanende Fertigung: Die Studierenden erhalten eine Einführung und grundlegende Kenntnisse über die Zerspantechnik. Weiterhin kennen sie die wichtigsten Verfahren, deren Arbeitsweisen, grundlegenden Charakteristika und typische Anwendungsmöglichkeiten. Weiterhin erhalten die Studierenden einen Überblick der wichtigsten in die wichtigsten Zerspanwerkzeuge, Kühlung und Schmierung sowie über gängige Werkzeugmaschinen. Dementsprechend können sie für konkrete fertigungstechnische Fragestellungen geeignete Zerspanverfahren, Zerspanwerkzeuge und entsprechende Werkzeugmaschinen auswählen und anhand ihrer Eigenschaften, wie z.B. Wirtschaftlichkeit, Genauigkeit, Umweltbelastung einordnen. Besondere Kompetenzen werden im Bereich der Oberflächeneinstellung beim Drehen, Fräsen und Schleifen erworben.</p>

#### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
<p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die geeigneten Fertigungstechniken auswählen, skizzieren und erläutern können. Basierend auf den theoretischen Vergleichen oder analytischen Berechnungen sollen die Studierenden ihre Auswahl argumentieren können.</p>			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Die Veranstaltung Umformtechnik 1/ Forming Technology 1 findet im Sommersemester auf Englisch statt.		

Fertigungstechnik 2						
Production technology 2						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4215	240	8	5.-6. Semester	Jedes Semester	2	de

#### 4 3. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Grundlagen der Füge­technik	V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 40	
	b) Gießereitechnik	V2 P1, SS	45	75	P	20 - 60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Grundlagen der Fertigungstechnik <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Grundlagen der Füge­technik:</i> Empfohlen: Werkstoffkunde						

<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Fügetechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügeeignung der Werkstoffe</li> <li>• Einführung in die Fügeverfahren (Verfahrensvarianten, Vor-/Nachteile, Einsatzbereiche, Einsatzgrenzen)</li> <li>• Thermisches Fügen: Schweißen, Löten, Laserstrahlschweißen</li> <li>• Klebtechnisches Fügen</li> <li>• Mechanisches Fügen: Halbhohlstanznieten, Vollstanznieten, Clinchen, Blindnieten, ...</li> <li>• Hybridfügen</li> <li>• Schrauben, Dünnblechverschraubungen</li> <li>• Eigenschaftsermittlung von Fügeverbindungen</li> <li>• Auslegung und Berechnung</li> <li>• Qualitätssicherung</li> <li>• Aus-/Weiterbildungsmöglichkeiten</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Gießereitechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweistoffsysteme und Erstarrung</li> <li>• Speisertechnik</li> <li>• Verlorene Formen - Kernherstellung</li> <li>• Gusseisen</li> <li>• Kontinuierlicher Guss</li> <li>• Vollformguss</li> <li>• Kokillenguss</li> <li>• Feinguss</li> <li>• Gussfehler</li> </ul>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Füge- und Gießereitechnik sind die wichtigsten Vertreter zweier (Fügen und Urformen) der fünf entscheidenden Säulen der Fertigungstechnik nach DIN 8580. Die Studierenden können wesentliche Grundlagen sowie die typischen Charakteristika der wichtigsten fügetechnischen Prozesse beschreiben und hierbei wichtige Verbindungen zwischen der Struktur und den Eigenschaften verschiedenster Werkstoffe herstellen. Sie können werkstoffkundliche Vorgänge bezogen auf die Gießereitechnik, einer für den Leichtbau entscheidenden Urformmethode, erläutern. Basierend auf diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen fügender Fertigungsverfahren zu bestimmen, zu ermitteln und Gussverfahren für ausgewählte Komponenten gegenüberstellen, auswählen und zu charakterisieren. Damit ist es ihnen dann auch möglich, geeignete Verfahren zur Herstellung von Halbzeugen bzw. Endprodukten mit definierten Eigenschaften vorzuschlagen. Dabei sind die Studierenden durch die vermittelten theoretischen wie praktischen Wissensinhalte in der Lage, eine gezielte Auslegung von Prozessen bzw. Werkzeugsystemen durchzuführen.</p>

### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren auswählen und grundlegend charakterisieren.			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Mirko Schaper		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

### Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik

Kunststoffeigenschaften						
Properties of polymers						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4225	240	8	5.-6. Semester	Jedes Semester	2	de

4 3. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	Werkstoffkunde der Kunststoffe	V2 P1, WS	45	75	P	40-60
b)	Kunststoffgerechte Gestaltung Automotive	V2 Ü1, SS	45	75	P	40-60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung, Fluidmechanik						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde der Kunststoffe:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturelle Eigenschaften von Makromolekülen und Polymeren</li> <li>• Modifikation von Kunststoffen</li> <li>• Aufschmelzen und Abkühlen von Kunststoffen</li> <li>• Mechanische Eigenschaften von festen Kunststoffen</li> <li>• Diverse physikalische Eigenschaften von festen Kunststoffen</li> <li>• Materialschädigung und Recycling</li> <li>• Anwendungsbereiche und Werkstoffauswahl</li> </ul> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kunststoffgerechte Gestaltung Automotive:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Gestaltungsregeln</li> <li>• Mechanische Eigenschaften und Kennwerte</li> <li>• Verbindungstechnik</li> <li>• Nieten</li> <li>• Schrauben</li> <li>• Schnappverbindungen</li> <li>• Gewindegestaltung</li> </ul>						

### 4 3. Studienjahr

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Veranstaltung soll den Kunststoffingenieur in die Lage versetzen, in Abhängigkeit vom Anforderungsprofil an das Produkt den richtigen Kunststoff auszuwählen. Weiterhin werden sortenspezifische Verarbeitungshinweise und Besonderheiten diskutiert, um bei Kunststoffbauteilen werkstoffspezifische Probleme erkennen zu können. Die Studierenden sind in der Lage, Produkte kunststoffgerecht auszulegen und zu konstruieren.		
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

Kunststoffverarbeitung						
Polymer processing						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4220	240	8	5.-6. Sem.	Jedes Semester	2	de

4 3. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	Standardverfahren Extrusion	V2 Ü1, SS	45	75	P	40-60
b)	Standardverfahren Spritzgießen	V2 Ü1, WS	45	75	P	40-60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Standardverfahren Extrusion:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Genereller Aufbau von Extrusionsanlagen</li><li>• Extruderbauarten und ihre Fördercharakteristik</li><li>• Folienanlagen und verwandte Verfahren</li><li>• Rohranlagen und verwandte Verfahren</li><li>• Spinnfaseranlagen und verwandte Verfahren</li><li>• Auslegung von Extrusionswerkzeugen</li><li>• Abkühlung von Extrusionsprodukten</li><li>• Granulatversorgung</li><li>• Schmelzefilter und Zahnradpumpen</li></ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Standardverfahren Spritzgießen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Plastifiziereinheit</li><li>• Schließeinheit</li><li>• Antriebssysteme von Spritzgießmaschinen</li><li>• Maschinensteuerung</li><li>• Wirtschaftliche Bedeutung zu Metalldruckguss</li><li>• Verfahrensablauf</li><li>• Spritzgießen reagierender Formmassen</li><li>• Trocknen</li><li>• Bauteileigenschaften / Verfahrensparameter</li><li>• Schwindung und Verzug</li><li>• Werkzeugtechnik</li></ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können grundlegende Kunststoffverarbeitungsverfahren beschreiben und typische Kunststoffprodukte den jeweiligen Herstellungsverfahren zuordnen. Sie sind in der Lage, einfache physikalische Vorgänge bei der Verarbeitung zu berechnen, für das jeweilige Produkt und sein Herstellungsverfahren geeignete Kunststoffe basierend auf ihren Eigenschaften auszuwählen, sowie Produkte und Verfahren kunststoffgerecht auszulegen und zu konstruieren.</p>

### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine			

### Vertiefungsrichtung Mechatronik

Sensorik, Aktorik und multifunktionale Materialien						
Sensors, actuators and smart materials						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4235	240	8	5. - 6. Semester	Jedes Semester	2	de

#### 4 3. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Sensorik und Aktorik	V2 Ü1, WS	45	75	P	30 - 60	
	b) Multifunktionale Materialien	V2 Ü1, SS	45	75	P	30 - 60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Voraussetzungen für die Lehrveranstaltungen sind Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Werkstoffkunde, wie sie in den Vorlesungen des Maschinenbau-Grundstudiums vermittelt werden.						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Sensorik und Aktorik:</i> Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Methoden gängiger Messwertaufnahmeverfahren und Aktorik. Es wird eine Einführung in die einschlägigen Sensortechnologien gegeben. Die Vorlesung beinhaltet die Behandlung physikalischer Sensoren wie Temperatursensoren und daraus abgeleiteter Messverfahren, Druck- und Beschleunigungssensoren, Umfeldsensoren, optische Sensoren, chemische Sensoren und die elektronische Auswertung derselben. Darüber hinaus werden die wichtigsten in der Aktorik verwendeten Prinzipien bezüglich Klassifikation, Charakterisierung, Modellbildung und Ansteuerung anhand von praktischen Beispielen wie klassischen Elektromotoren, Tauchspulen-Aktoren und piezoelektrischen Aktoren vermittelt. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Multifunktionale Materialien:</i> Die Lehrveranstaltung führt in das umfangreiche Wissensgebiet multifunktionaler Materialien ein. Diese modernen Materialien geben einer Konstruktion durch ihre Struktureigenschaften nicht nur den notwendigen mechanischen Halt, sondern übernehmen zusätzlich sensorische oder aktori-sche Aufgaben, oder ihre mechanischen Eigenschaften wie z. B. Elastizitätsmodul oder Viskosität können durch Einwirken elektrischer, magnetischer oder thermischer Feldgrößen während der Nutzung gezielt beeinflusst werden. Unterrichtet werden die Grundlagen der Gewinnung, Herstellung, Verarbeitung sowie der Funktionsmechanismen und Berechnungsgrundlagen von piezoelektrischen Werkstoffen, thermischen und magnetischen Formgedächtniswerkstoffen sowie magnetischen Werkstoffen wie zum Beispiel magnetorheologischen Flüssigkeiten. Anhand von ausgewählten Beispielen werden interessante technische Anwendungen vorgestellt.						

#### 4 3. Studienjahr

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Sensorik und Aktorik: Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über den Einsatz von Sensoren und Aktoren in mechatronischen Systemen. Sie haben sowohl einen Überblick über verschiedene Komponenten im Bereich der Sensorik und Aktorik als auch deren Einbindung in übergeordnete Gesamtsysteme.</p> <p>Multifunktionale Materialien: Die Studierenden haben basierend auf den materialwissenschaftlichen Grundlagen, einen Überblick über die wichtigsten multifunktionalen Werkstoffe, ihre Funktionsmechanismen und Einsatzgrenzen. Sie sind in der Lage, mögliche Szenarien für die sinnvolle Anwendung dieser Materialien zu erkennen, Bauteile applikationsspezifisch auszulegen und deren Funktion durch Berechnung nachzuweisen.</p>										
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zu Sensoren, Aktoren und multifunktionalen Materialien, sowie deren Funktionsweisen und Anwendungen wiedergeben, erklären und anwenden können.</p>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%								
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>										
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>										
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>										
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>										
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>										
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro</p>										
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>										

#### Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation

Control, Modelling and Simulation

### 4 3. Studienjahr

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.104.4230	240	8	6. Semester	Jedes Sommersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	Regelungstechnik 2	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40
b)	Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Kenntnisse, wie sie in den Vorlesungen in Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik, Regelungstechnik, Maschinen- und Systemdynamik vermittelt werden.					

<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Regelungstechnik 2:</i> Regelungstechnik 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsraumbeschreibung dynamischer Systeme</li> <li>• Methoden der Modellvereinfachung: Linearisierung um Referenztrajektorie, Padé-Approximation, Ortsdiskretisierung</li> <li>• Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Nullstellenbegriff bei Mehrgrößensystemen</li> <li>• Modellordnungsreduktion</li> <li>• 2-Freiheitsgrade-Regelung mit Zustandsrückführung und Vorsteuerung</li> <li>• Entwurf von Zustandsregelungen</li> <li>• Zustands- und Störbeobachter</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme:</i> Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über Modellierungswerkzeuge</li> <li>• DGL-Formalismen für die Dynamik mechanischer Systeme</li> <li>• Multiphysikalische Modellierungsparadigmen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lagrange für die Multidomänenanwendung</li> <li>– Signalflussorientierte Modellierung</li> <li>– Mehrpol-Systeme: Verallg. Kirchhofsche Netzwerke</li> </ul> </li> <li>• Modellkausalität</li> <li>• Bestimmung von Modellparametern (Parameteridentifikation)</li> <li>• Nichtlineare Simulation</li> </ul>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte und Methoden zur Beschreibung und Analyse linearer dynamischer Systeme im Zustandsraum und können diese an einfachen Beispielen rechnerisch anwenden. Weiter kennen die Teilnehmer mehrere Methoden zum Entwurf von Regelungen (einschl. Beobachtern) Zustandsraum und können diese gezielt rechnerisch sowie in einer gängigen Entwurfsumgebung auf einfache Aufgabenstellungen anwenden. Die Studierenden kennen Prinzipien und Methoden zur Erstellung physikalischer und mathematischer Modelle für das dynamische Verhalten mechatronischer Systeme und können diese bei neuen Systemen systematisch rechnerisch anwenden. Ferner kennen Sie unterschiedliche Integrationsverfahren zur numerischen Simulation samt ihrer Vor- und Nachteile. In einer gängigen Simulationsumgebung können sie für typische Anwendungen systematisch geeignete Verfahren auswählen und einsetzen.</p>

#### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen geeignete Verfahren zur Modellierung und Analyse sowie zur Reglersynthese erläutern, gezielt anwenden und die Ergebnisse beurteilen.			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Ansgar Trächtler			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine			

#### Vertiefungsrichtung Leichtbau mit Hybridsystemen

Fertigungsleichtbau						
Lightweight production technologies						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4245	240	8	6. Semester	Jedes Sommersemester	1	de

#### 4 3. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Fügen von Leichtbaustrukturen	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40	
	b) Herstellung von Leichtbaustrukturen	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Fügen von Leichtbaustrukturen:</i> Empfehlung: Fügetechnische Vorlesungen am LWF						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fügen von Leichtbaustrukturen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen Leichtbauwerkstoffe</li><li>• Einsatzgesichtspunkte und Eigenschaftsprofile technischer Leichtbauwerkstoffe</li><li>• Fügen von hochfesten Stahlblechen, Al-, Mg- bzw. Faserverbundwerkstoffen</li><li>• Fügen der Werkstoffe im Materialmix</li><li>• Konstruktive Auslegung und Gestaltung der Verbindungen</li><li>• Eigenschaften der Verbindungen</li><li>• Wirtschaftliche und technologische Einsatzgesichtspunkte für die verschiedenen Fügeverfahren</li><li>• Anwendungsbeispiele</li></ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Herstellung von Leichtbaustrukturen:</i></p> <p>Die wichtigsten Aspekte und Kriterien der Herstellung von Leichtbaustrukturen werden behandelt und anhand von praktischen Beispielen erläutert. Neben den Grundlagen und werkstofflichen Aspekten wird der Fokus auf spezifische Herstellungsprozesse gelegt. Betrachtete Aspekte sind u.a</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen</li><li>• Strukturelle Merkmale</li><li>• Konsequenzen für die Fertigungstechnik</li><li>• Werkstoffe für den Leichtbau</li><li>• Höchsthochfeste Stähle</li><li>• Leichtmetalle (Aluminium, Magnesium), Titan</li><li>• FKV</li><li>• Metallische Verarbeitungsprozesse</li><li>• Presshärten</li><li>• Warmumformen von Leichtmetallen</li><li>• Additive Fertigungsverfahren</li><li>• Herstellungsverfahren FKV</li><li>• Duroplastische Systeme</li><li>• Thermoplastische Systeme</li><li>• Hybride Halbzeuge</li></ul>
---	--

### 4 3. Studienjahr

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden können die Grundlagen zu wesentlichen Leichtbauwerkstoffen wiedergeben und entsprechend anwendungsgerechte Fügeverfahren aufzählen, beschreiben und bewerten. Die für die jeweiligen Werkstoffklassen wichtigen Grundlagen und Zusammenhänge bei der Herstellung von Leichtbaustrukturen sind bekannt. Die Studierenden beherrschen sich ergänzenden Aspekte und Wechselwirkungen von Material und Prozessketten. Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf die behandelten Aspekte und Gebiete anzuwenden und die entsprechenden spezifischen Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen. Der Verbindungstechnik kommt beim Leichtbau eine Schlüsselrolle zu. Folglich können Verbindungen konstruktiv ausgelegt, charakterisiert und gestaltet werden und hinsichtlich wirtschaftlicher und technologischer Gesichtspunkte bewertet werden.			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
	In der Prüfung sollen die Studierenden anhand exemplarischer Problemstellungen die zugrundeliegenden Mechanismen erläutern sowie geeignete Verfahren zur Herstellung und zum Fügen von Leichtbaustrukturen auswählen und bewerten.			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine			

<b>Werkstoffleichtbau</b>
Lightweight materials

4 3. Studienjahr

<b>Modulnummer:</b> M.104.4240	<b>Workload (h):</b> 240	<b>LP:</b> 8	<b>Studiensem.:</b> 5. Semester	<b>Turnus:</b> Jedes Wintersemester		<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	Grundlagen des Leichtbaus	V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 40	
b)	Leichtbauwerkstoffe	V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.						

<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen des Leichtbaus:</i>          In der vorliegenden Veranstaltung werden verschiedene Aspekte des Leichtbaus behandelt. Dazu gehört die Betrachtung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffleichtbau</li> <li>• Leichtbaukennwerte</li> <li>• Werkstoffvergleich</li> <li>• Strukturleichtbau</li> <li>• Leichtbau-Prinzipien</li> <li>• Verbundbauweisen</li> <li>• Strukturentwurf</li> <li>• Strukturauslegung</li> <li>• Bauelemente</li> <li>• Elastizitätstheorie</li> <li>• Berechnung von Spannungen und Verformungen</li> <li>• Schubfeldträger</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leichtbauwerkstoffe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der Grundwerkstoffe Al, Mg, Ti</li> <li>• Aluminium Anwendungen (Übersicht, Beispiele)</li> <li>• Gewinnung und Aufbau der Aluminiumlegierungen</li> <li>• Halbzeuge, Herstellung und Verarbeitung (einschließlich Formguss)</li> <li>• Halbzeuge aus Knetwerkstoffen</li> <li>• Formgussteile aus unterschiedlichen Gießverfahren</li> <li>• Konstruktionseigenschaften</li> <li>• Magnesium, Gewinnung, Eigenschaften und Anwendungen</li> </ul>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Ansätze im Leichtbau und können leichtbaugerechte Werkstoffe klassifizieren und beschreiben. Weiterhin können die Studierenden anwendungsorientierte Grundlagenkenntnisse über entsprechende Leichtbauwerkstoffe wiedergeben und deren Legierungsaufbau, Wärmebehandlung und Formgebungsmöglichkeiten benennen, vergleichen und kategorisieren sowie das Werkstoffverhalten von Komponenten und Konstruktionen, auch nach schweißtechnischen Fügeoperationen, beurteilen. Die Veranstaltungen versetzen die Studierenden in die Lage, die Prinzipien des Leichtbaus auf konkrete Problemstellungen anzuwenden sowie die Einsatzmöglichkeiten und –potenziale metallischer Leichtbauwerkstoffe zu beurteilen. Dabei wird erkannt und berücksichtigt, dass konsequenter Leichtbau nur möglich ist, wenn neben der werkstofflichen Betrachtung ergänzend alle relevanten Bereiche wie z. B. Konstruktion ganzheitlich betrachtet werden.</p>

### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 min oder 45 - 60 min	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Lösungen und Materialien auswählen und hinsichtlich ihrer Eigenschaften bewerten.			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Thomas Tröster		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

### Vertiefungsrichtung Produktentwicklung

Bauteilgestaltung und -berechnung						
Design and computation of component parts						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4250	240	8	5. Semester	Jedes Wintersemester	1	de

1	<b>Modulstruktur:</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	Konstruktive Gestaltung	V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60
b)	Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1	V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Technische Darstellung, Grundkenntnisse in Maschinenelemente, Technischer Mechanik und Mathematik						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Konstruktive Gestaltung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Gestaltungsprinzipien</li> <li>• Beanspruchungsgerechte Gestaltung</li> <li>• Fertigungsgerechte Gestaltung</li> <li>• Gestaltung für Additive Fertigungsverfahren</li> <li>• Montagegerechte Gestaltung</li> </ul> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Methoden (NM) bei elastischen Stabwerken, Balkentragwerken und ebenen Elastizitätsprobleme</li> <li>• Elementtypen, Elementeigenschaften, Elementsteifigkeitsmatrizen sowie Element- und Systemsteifigkeitsbeziehungen</li> <li>• Anfangsspannungen, Anfangsdehnungen und verteilte Lasten, äquivalente Knotenpunktlasten</li> <li>• Knotenpunktkoordinaten, Starrkörper- und kinematische Freiheitsgrade, Elementlasten</li> <li>• NM-Modellbildung, NM-Diskretisierung, NM-Netzeigenschaften</li> <li>• Anwendungen der NM bei Verformungs- und Spannungsanalysen</li> </ul>						

### 4 3. Studienjahr

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Prinziplösungen unter Berücksichtigung der wesentlichen Randbedingungen in eine räumlich-stoffliche Struktur zu überführen und diese robust herstellbar zu gestalten. Sie haben das "Handwerkszeug" der konstruktiven Gestaltung verinnerlicht und können dieses für Entwicklung erfolgreiche Produkte anwenden. Weiterhin beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Numerischen Methoden (NM) ingenieurmäßig anhand strukturmechanischer Fragestellungen. Sie sind befähigt die Anwendung der NM mit Hilfe eines in der Ingenieurpraxis bewährten FE-Programmsystems umzusetzen und kennen zudem die Möglichkeiten und Grenzen der NM. So können sie die Methode sinnvoll anwenden und Analyseergebnisse kritisch bewerten.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">120 - 150 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur konstruktiven Gestaltung und Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1 wiedergeben, erklären und anwenden können.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 150 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 150 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Detmar Zimmer, Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

#### Methoden und Hilfsmittel in der Produktentstehung

Methods and tools in product development

4 3. Studienjahr

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.104.4255	240	8	6. Semester	Jedes Semester	2	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	Entwicklungsmethodik	V2 Ü1,WS	45	75	P	20 - 40
b)	Produktentwicklung mit CAD und PDM	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Maschinenelemente Grundlagen					

<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Im Fach Entwicklungsmethodik (EM) werden ausgehend von einem Überblick über den Produktentwicklungsprozess grundlegende Methoden und Vorgehensweisen für die Entwicklung technischer Systeme erläutert und angewendet. Die Vorlesung CAD/PDM erweitert die methodische Sicht um rechnergestützte Werkzeuge, insbesondere Grundlagen der Auswahl, Einführung und Anwendung von Computer-Aided Design (CAD) sowie Produktdatenmanagement (PDM). Hierzu werden äußere Einflussfaktoren auf die Produktentwicklung diskutiert und aufgezeigt, wie daraus der Bedarf an CAD und PDM resultiert. Darüber hinaus wird aufgezeigt, wie diese Techniken als Basis für eine effiziente Produktentwicklung eingesetzt werden.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Entwicklungsmethodik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausforderungen in der Produktentwicklung</li> <li>• Interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Produktentwicklung</li> <li>• Entwicklungsmethodiken (VDI 2221, VDI 2206)</li> <li>• Entwicklung Intelligenter Technischer Systeme</li> <li>• Analyse und Festlegung von Entwicklungsschwerpunkten</li> <li>• Kreativitätstechniken und Methoden zur Ideenfindung</li> <li>• Methoden und Vorgehensweisen zur Beherrschung von Komplexität</li> <li>• Methoden und Vorgehensweisen zum präventiven Qualitätsmanagement, z.B. QFD, FMEA</li> <li>• Ausblick in die modellbasierte Entwicklung und das Systems Engineering</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Produktentwicklung mit CAD und PDM:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Produktentwicklung im Kontext CAD und PDM</li> <li>• CA-Technologien und Schnittstellen in der Produktentwicklung</li> <li>• Grundlagen des Produktdatenmanagements (PDM)</li> <li>• CAD Systemauswahl</li> <li>• CAD-Einführung und –anpassung</li> <li>• Interne Datenstrukturen und 3D-Modellierungskerne</li> <li>• Klassifizierung von 3D-Modellen</li> <li>• Volumen- und Flächenmodellierung</li> <li>• Virtual Prototyping / Virtual Reality</li> </ul>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Probleme in Entwicklungsabläufen und -strukturen zu erkennen, Lösungen zu suchen, Alternativen zu erarbeiten und auszuwählen. Anhand von Kriterien vergleichen sie die vorgestellten Entwicklungsmethodiken miteinander und begründen die Auswahl einer geeigneten Vorgehensweise. Sie erläutern die Funktionalität von CAD- und PDM-Systemen und beschreiben deren Einsatzmöglichkeiten. Darüber hinaus führen sie anhand beispielhafter Szenarien eine Auswahl eines CAD-Systems durch und planen die Einführung im Unternehmen. Sie leiten Potenziale ab, die durch Schnittstellen zu anderen Systemen (vgl. CAE, digitale und virtuelle Produktentstehung) erschlossen werden können.</p>

### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Iris Gräßler			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine			

### Vertiefungsrichtung Werkstoffeigenschaften und -simulation

Technische Werkstoffe						
Engineering materials						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4265	240	8	6. Semester	Jedes Sommersemester	1	de

#### 4 3. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Materialauswahl	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
	b) Aufbau technischer Werkstoffe	V2 P1, SS	45	75	P	20-40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	<p>Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Aufbau technischer Werkstoffe:</i> Empfohlen werden die Vorlesungen Werkstoffkunde 1 und 2.</p>						

4 **Inhalte:**

*Inhalte der Lehrveranstaltung Materialauswahl:*

Die wichtigsten Aspekte und Kriterien der Werkstoffauswahl werden behandelt und anhand von praktischen Beispielen angewendet. Auf Basis dieser werden darüber hinaus Richtlinien für eine systematische Vorgehensweise beim Auswahlprozess erarbeitet. Betrachtete Aspekte sind u.a.:

- Ganzheitliche Betrachtung der Anforderungen an ein Werkstoffsystem
- Erforderliche Grundlagen der Werkstoffkunde
- Methodenkompetenzen im Bereich der systematischen Werkstoffauswahl
- Schnittstellen der Werkstoffauswahl im Entwicklungsprozess
- Ableitung von Materialkennwerten und Werkstoffeigenschaftsschaubilder für den Entwicklungsprozess
- Technische Umsetzung anhand von praktischen Beispielen zu den Themenfeldern:
- Klassische metallische Leichtbauwerkstoffe
- Faserkunststoffverbundwerkstoffe
- Hybridwerkstoffsysteme
- Berücksichtigung weiterer Anforderungsprofile wie z.B.
- Fertigung
- Kosten
- Recycling
- EcoAudit
- Erweiterung der technischen Umsetzung anhand der zusätzlichen Faktoren und deren Bewertung
- Konsequenzen einer fehlerhaften Werkstoffauswahl
- Zusammenfassung der Lehrinhalte

*Inhalte der Lehrveranstaltung Aufbau technischer Werkstoffe:*

Für verschiedene Werkstoffe der Gruppen Stahl, Aluminium, Nickelbasislegierungen, Titan und Hochtemperaturkeramiken werden die grundlegenden Mechanismen, die zu besonders hohen Werkstofffestigkeiten bei hohen bzw. tiefen Temperaturen führen, besprochen. Außerdem wird ein Überblick über die Möglichkeiten zur Beeinflussung dieser Eigenschaften durch

- Wärmebehandlungsverfahren,
- Thermomechanische Verfahren,
- Legierungsvariation gegeben. An Hand von Beispielen werden die Potentiale und auch die Grenzen der Einsetzbarkeit dieser Werkstoffe aufgezeigt. Die Vorlesung gliedert sich inhaltlich folgendermaßen:
- Stahlsorten
- Hochfeste Werkstoffe:
- Maraging Steels
- Manganhartstähle / metastabile austenitische Stähle
- Hochfeste Aluminiumlegierungen
- Titanlegierungen
- Hochtemperaturwerkstoffe:
- near  $\alpha$ -Titanlegierungen
- ferritische Chromstähle
- austenitische Stähle

#### 4 3. Studienjahr

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Das Modul gliedert sich in 2 Veranstaltungen. In der Vorlesung zum Aufbau der Werkstoffe wird der Aufbau technischer, metallischer Werkstoffe ausgehend von den grundlegenden Eigenschaften kristalliner Festkörpern abgeleitet. Mechanismen, die zu besonders hohen Werkstofffestigkeiten führen, insbesondere Wärmebehandlungsverfahren stehen hierbei im Vordergrund. Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, aufgrund der Kenntnis der relevanten physikalischen Phänomene das Potential aber auch die Grenzen für den Einsatz extrem belasteter Werkstoffe richtig abschätzen zu können. Gleichzeitig sollen die Grundlagen zur Neu- oder Weiterentwicklung von Werkstoffen bzw. die Möglichkeiten zur Anpassung an besondere Beanspruchungskollektive vermittelt werden. Im Rahmen der Vorlesung Materialauswahl erlernen die Studierenden die gängigen Methoden der systematischen Werkstoffauswahl. Sie können die Methoden auf einen konkreten Anwendungsfall projizieren und sind in der Lage, mit Hilfe von Werkstoffkennzahlen und Auswahlshaubildern, Werkstoffklassen zu identifizieren und so den am besten geeigneten Werkstoff auszuwählen. Weiterhin entwickeln die Studierenden ein besseres Verständnis für die einzelnen vorgestellten Werkstoffklassen und können erkennen, in welchem konkreten Anwendungsfall die einzelnen Werkstoffklassen einen effektiven Vorteil erbringen.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Thomas Tröster</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

4 3. Studienjahr

Technische Mechanik 4							
Engineering mechanics 4							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:		Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4260	240	8	5. Semester	Jedes Semester	Winterse-	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Mechanik der Werkstoffe	V2 Ü1, WS	45	75	P	50-150	
b)	FEM in der Festigkeitslehre	V2 Ü1, WS	45	75	P	50-150	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Grundkenntnisse in Mechanik und Mathematik						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechanik der Werkstoffe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen der Elastizitätstheorie (dreidimensionale Spannungs- und Verzerrungszustände, dreidimensionales Elastizitätsgesetz, kinematische Feldgleichungen, statische Feldgleichungen)</li> <li>• Grundlagen der Festigkeitslehre (Spannungshypothesen, Bruch- und Fließkriterien)</li> <li>• Analytische Lösungen der Elastizitätstheorie (Kompatibilitätsbedingungen, Airy'sche Spannungsfunktion, Herleitung von Spannungskonzentrationsfaktoren)</li> <li>• Energiemethoden, Anwendung auf statisch unbestimmte Systeme</li> <li>• Kerbspannungen (Formzahlen, Kerbwirkung bei variabler Beanspruchung, Lebensdauer vorhersage)</li> <li>• Lebensdaueranalyse mit dem Spannungskonzept (Spannungs-Wöhlerkurve, Basquin Beziehungen, Berücksichtigung von Mittelspannungen, Haigh-Diagramm)</li> <li>• Lebensdaueranalyse mit dem Dehnungskonzept (Dehnungs-Wöhlerkurve, Coffin-Manson Beziehungen, Berücksichtigung von Mittelspannungen, Mehrachsigkeit, Schädigungskennwerte, Beispiel aus dem Turbinenbau)</li> <li>• Grundlagen der Kristallplastizität</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung FEM in der Festigkeitslehre:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Finite-Element-Methode (Direkte Methode, FEM in der Stabstatik, Elastischer Zugstab, Wärmeleitung im Stab, FEM für das Fachwerk, Netzgenerierung und Adaptivität, Galerkin Verfahren für den Zugstab)</li> <li>• Finite-Element Anwendungen (CAE-Erstellung von Geometrien, Erstellung von Finite-Element-Netzen, Durchführung von Finite-Element-Rechnungen, Ergebnisverbesserung durch Auswahl geeigneter finiter Elemente, Post-Processing und Bewertung der Ergebnisse unter Berücksichtigung der analytischen Lösungen)</li> <li>• Implementierung in MATLAB (Pre-Processing einfacher geometrischer Strukturen, Aufstellen und Lösen des Gleichungssystems, Post-Processing, wie Verschiebungs-, Dehnungs- und Spannungs-Darstellung)</li> </ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der Festigkeitslehre und Betriebsfestigkeit und können die zugehörigen Inhalte erläutern. Sie können insbesondere Berechnungsmethoden für Dauerfestigkeit und Materialermüdung wiedergeben und anwenden, die Grundgleichungen der Elastizitätstheorie für dreidimensionale Körper (dreidimensionale Spannungs- und Verzerrungszustände, dreidimensionales Elastizitätsgesetz, kinematische sowie statische Feldgleichungen) aufstellen und Grundkenntnisse der Kristallplastizität für Metalle darlegen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die methodischen Grundlagen der Finiten Elemente-Methode anhand einfacher Stabtragwerke darzustellen. Des Weiteren können sie in der begleitenden Übung ein FEM-Programm in MATLAB entwickeln und praxisrelevante Beispiele behandeln.</p>

### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b>		
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
a) - b)	Klausur ode mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>		
keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>		
keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>		
Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>		
Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>		
Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>		
Prof. Dr. Rolf Mahnken			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>		
keine			

#### 4.1.7 Technische Wahlpflichtmodule

Es können alle Basismodule auch als Technische Wahlpflichtmodule belegt werden, solange diese nicht bereits innerhalb einer Vertiefungsrichtung als Basismodule belegt werden mussten. Nachfolgend sind nur die Modulbeschreibungen der zusätzlichen Technischen Wahlpflichtmodule aufgeführt, die nicht schon im vorherigen Kapitel aufgeführt wurden.

#### Angewandte Wärmeübertragung

**Angewandte Wärmeübertragung**

4 3. Studienjahr

Applied heat transfer							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.4305	240	8	6. Semester	Jedes Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Apparatebau	V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 40	
b)	Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik, Thermodynamik und Wärmeübertragung						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Apparatebau:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Apparatebaus             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Konstruktion und Berechnung</li> <li>– Fertigung</li> <li>– Werkstoffe</li> </ul> </li> <li>• Wärmeübertrager             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen, Bauarten</li> <li>– Auslegung von Rohrbündel-Wärmeübertragern</li> </ul> </li> <li>• Fertigung</li> <li>• Kosten</li> <li>• Trockner</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden:</i> Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserungsmethoden bei einphasiger Wärmeübertragung</li> <li>• Verdampfer: Wärme- und Stoffaustausch an Dampfblasen, Verdampfung bei freier Konvektion und in erzwungener Strömung, Gemischverdampfung, Rippenrohrverdampfer, Durchströmte Verdampfer</li> <li>• Kondensatoren: Filmkondensation, Tropfenkondensation, Einfluß der Dampf- und Kondensatströmung, Gemischkondensation</li> <li>• Wärmerohre (Heat Pipes)</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können unterschiedliche verfahrenstechnische Apparate einordnen und kennen deren wesentliche Elemente. Sie sind in der Lage die Effizienz und Einsatzgebiete der Apparate zu bewerten, sowie diese zu konstruieren und zu berechnen. Die Studierenden kennen wesentliche Methoden der energieeffizienten Wärmeübertragung, deren physikalischen Grundlagen sowie die praxisgerechten Ausführung der Apparate.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1570 1422 1780"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1570 363 1666">zu</th> <th data-bbox="363 1570 975 1666">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1570 1198 1666">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1570 1422 1666">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1666 363 1780">a) - b)</td> <td data-bbox="363 1666 975 1780">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1666 1198 1780">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td data-bbox="1198 1666 1422 1780">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen Verfahren und Apparate auswählen und auslegen.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						

### 4 3. Studienjahr

7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

### Automatisierungstechnik und digitale Regelungen

Automatisierungstechnik und Digitale Regelungen							
Automation and digital control							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.4310	240	8	6. Semester	Jedes Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Automatisierungstechnik	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40	
	b) Digitale Regelungen	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						

### 4 3. Studienjahr

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Kenntnisse, wie sie in den Veranstaltungen Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik, Regelungstechnik, Matlab/Simulink in der Mechatronik, Mathematik, Technische Mechanik vermittelt werden.</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Digitale Regelungen:</i> Empfehlung: Regelungstechnik</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Automatisierungstechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Automatisierungssysteme (Begriffsbildung, struktureller Aufbau, Beispiele)</li> <li>• Steuerungstechnik (Modellierung mit Boolescher Algebra, endlichen Automaten und Petri-Netzen, Vorgehensmodell zum Steuerungsentwurf)</li> <li>• Prozessleitsysteme (Steuerungstopologien, Elemente einer Industriesteuerung, SPS-Programmierung nach IEC 61131-3, Datenbussysteme)</li> <li>• Projektierung von automatisierungstechnischen Lösungen und Auslegung von Automatisierungssystemen</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Digitale Regelungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsweise einer digitalen Regelung</li> <li>• Synthese digitaler Regler</li> <li>• Realisierung auf Digitalrechnern (Diskretisierung, Simulationstechniken, Codegenerierung, Aliasing)</li> <li>• Mathematische Methoden (z-Transformation, Abtast-Halte-Glied, Frequenzgang diskreter System, Spektrum)</li> <li>• Digitale Filter- rekursive und nichtrekursive Filter</li> <li>• Rechentechnik (Kodierung und Arithmetik von Zahlen, Quantisierung, Skalierung von diskreten Reglern)</li> </ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Automatisierungstechnik Die Studierenden kennen die Grundlagen, Aufbau und Funktion von industriellen Automatisierungssystemen und deren Anwendung in der industriellen Produktion. Sie sind in der Lage, Steuerungen zu entwerfen und in einer Programmierumgebung zu implementieren. Ferner werden sie befähigt, Automatisierungslösungen zu projektieren und auszulegen.</p> <p>Digitale Regelungen Die Studierenden kennen die Grundlagen digitaler Signalverarbeitungssysteme und sind in der Lage, digitale Regelungen zu entwerfen. Außerdem kennen die spezifischen Besonderheiten und Effekte digitaler Echtzeitsysteme und können diese bei der Regelung, Messwerterfassung und Analyse berücksichtigen und Maßnahmen treffen, um negative Effekte wie z. B. Aliasing zu vermeiden.</p>

### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Zusammenhänge automatisierungstechnischer sowie diskreter Systeme erläutern für exemplarische Beispiele eine Auslegung durchführen.			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Ansgar Trächtler		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

### Diversity in Technik und Gesellschaft

Diversity in Technik und Gesellschaft							
Diversity, Technology, and Society							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.4315	240	8	5. Sem.	Jedes Wintersemester	1	de	

#### 4 3. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	Vorlesung Einführung Technik, Diversität, Gesellschaft	V, WS	45	75	P	20 - 200
b)	Seminar Einführung Technik, Diversität, Gesellschaft	S, WS	45	75	P	20 - 40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.						

<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversity: Gegenstand, Ansätze und aktuelle Debatten</li> <li>• Theoretische Grundlagen und wissenschaftliche Konzeption von Diversity</li> <li>• Diversity in Technik, Wissenschaft und Gesellschaft: rechtliche Standards, Entwicklungen und Ansätze in verschiedenen kulturellen Kontexten und Organisationen</li> <li>• Quantitative Dimensionen: Daten und Fakten zur Repräsentation von Diversity Gruppen</li> <li>• Qualitative Dimensionen: Gründe, Mechanismen und Auswirkungen</li> <li>• Diversity Policy und Diversity Management: Ansätze, Strategien, Erfolgskriterien, Potentiale und Grenzen</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Vorlesung Einführung Technik, Diversität, Gesellschaft:</i>  Zunächst werden Gegenstand und Ansätze der Diversity Studies sowie aktuelle Debatten zum Thema Diversität in den Ingenieurwissenschaften eingeführt. Dabei wird auch Daten- und Faktenwissen zur Repräsentanz unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen in technischen Ausbildungs-, Berufs- und Arbeitsfeldern mit Schwerpunkt Maschinenbau vermittelt. Auf dieser Basis wird anschließend nach den zu Grunde liegenden sozialen und kulturellen Mechanismen gefragt, welche diese Strukturen hervorbringen, und nach den Dynamiken und Auswirkungen für die betroffenen sozialen Gruppen, aber auch für technische Forschung und Entwicklung. Schließlich werden Ansatzpunkte und Handlungsstrategien zur Förderung von Diversität für die betrachteten Felder vorgestellt und Potentiale wie Grenzen des professionellen Diversitäts- und Gleichstellungsmanagements kritisch beleuchtet. Der Leistungsnachweis ist in Form einer Klausur zu erbringen.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Seminar Einführung Technik, Diversität, Gesellschaft:</i>  Die Lehrveranstaltung bietet eine praktische Vertiefung im Bereich Diversitäts- und Gleichstellungsmanagement. Neben rechtlichen und theoretischen Grundlagen werden die wichtigsten Strategien des Diversitäts- und Gleichstellungsmanagements in technischen Ausbildungen, Berufen und Arbeitsbereichen vermittelt, Praxisbeispiele ausgearbeitet und vorgestellt sowie aktuelle Herausforderungen und Grenzen diskutiert. Der Leistungsnachweis ist in Form von Beiträgen und qualifizierter Teilnahme im Seminar (Mitarbeit, Ausarbeitung von Übungen, Präsentationen, schriftliche Abschlussarbeit) zu erbringen.</p>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Das Modul führt in das Themenfeld Diversity mit Schwerpunkt Technik und Gesellschaft ein. Die Studierenden lernen die grundlegenden theoretischen Konzeptionen von Diversity, empirisches Daten- und Faktenwissen zu sozialkulturellen Differenzierungskategorien, zur Repräsentanz unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen in technischen Ausbildungs- und Arbeitskontexten, zu den Auswirkungen (fehlender) Diversität sowie die wichtigsten Ansätze des Diversitätsmanagements in Theorie und Praxis kennen.</p>

#### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur	90 Minuten	100%
	In der Prüfung sollen die Studierenden rechtliche und theoretischen Grundlagen von Diversity darlegen, die verschiedenen Ansätze aus Diversity Studies, Diversity Policy und Diversity Management sowie ihre jeweiligen Implikationen, Potentiale und Grenzen erläutern und mit empirischen Daten aus Technik, Gesellschaft und Wissenschaft verbinden.			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	zu	<b>Form</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>SL / QT</b>
	a)			
	b)	schriftl. Ausarbeitung	5-10 Seiten	QT
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist und die qualifizierte Teilnahme nachgewiesen ist..			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof.Dr. Ilona Horwath			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Neben Fachrichtungen der Fakultät Maschinenbau wird der Besuch des Moduls insbesondere für Studierende technischer Lehrämter empfohlen.			

#### Kosten und Qualität in der Kunststofftechnik

<b>Kosten und Qualität in der Kunststofftechnik</b>
Costs and quality in polymer processing

4 3. Studienjahr

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.104.4320	240	8	5.-6. Semester	Jedes Semester	2	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	Qualitätssicherung in der Kunststofftechnik	V2 Ü1, SS	45	75	P	40 - 60
b)	Kostenrechnung in der Verfahrens- und Kunststofftechnik	V1 Ü2, WS	45	75	P	40 - 60
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung					

#### 4 3. Studienjahr

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Qualitätssicherung in der Kunststofftechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Qualitätssicherung und ihre Methoden im Produktlebenszyklus</li><li>• Qualitätskosten und ihre Berücksichtigung in der Kalkulation</li><li>• Anforderungen an Kunststoffprodukte: Pflichtenheft, Spezifikation, Lastenheft</li><li>• FMEA</li><li>• Prüfplanung</li><li>• Statistische Versuchsplanung</li><li>• Statistik der Normalverteilung</li><li>• Prüfmittelfähigkeit</li><li>• Prozessfähigkeit</li><li>• Kunststoffspezifische Qualitätsprobleme</li><li>• Ishikawa</li><li>• Statistik: Multiple nichtlineare Regression</li><li>• Produktionsüberwachung mit Regelkarten, SPC und CPC</li><li>• Zuverlässigkeitsanalyse</li></ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kostenrechnung in der Verfahrens- und Kunststofftechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Innerbetriebliche Kosten- und Leistungsrechnung</li><li>• Produktkostenkalkulation</li><li>• Investitionsrechnung</li><li>• Die Unternehmensebene</li><li>• Maßnahmen zur Verbesserung</li></ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Das Ziel ist, ein Bewusstsein für die bei der Kunststoffverarbeitung auftretenden Problemstellungen zu schaffen und die Lösungsmöglichkeiten mit Hilfe der verschiedenen Methoden der Qualitätssicherung zu vermitteln. Die Studierenden können klassische sowie innovative Konzepte der Qualitätssicherung anwenden, um die Produkt- und Prozessqualität zu überprüfen. Zudem kennen die Studierenden wirtschaftliche Grundlagen und können wirtschaftliche Aspekte der Produktion erfassen und berechnen.</p>

### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine			

### Schwingungstechnik

Schwingungstechnik						
Mechanical vibrations						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4325	240	8	5./6. Semester	Jedes Semester	2	de

#### 4 3. Studienjahr

1	<p><b>Modulstruktur:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 35%;">Lehrveranstaltung</th> <th style="width: 10%;">Lehrform</th> <th style="width: 10%;">Kontaktzeit (h)</th> <th style="width: 10%;">Selbststudium (h)</th> <th style="width: 10%;">Status (P/WP)</th> <th style="width: 10%;">Gruppengröße (TN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Piezoelektrische Systeme</td> <td style="text-align: center;">V2 Ü1, WS</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">10 - 30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Schwingungsmessung und -analyse</td> <td style="text-align: center;">V1 Ü2, SS</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">10 - 30</td> </tr> </tbody> </table>		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	Piezoelektrische Systeme	V2 Ü1, WS	45	75	P	10 - 30	b)	Schwingungsmessung und -analyse	V1 Ü2, SS	45	75	P	10 - 30
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)																
a)	Piezoelektrische Systeme	V2 Ü1, WS	45	75	P	10 - 30																
b)	Schwingungsmessung und -analyse	V1 Ü2, SS	45	75	P	10 - 30																
2	<p><b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b></p> <p>keine</p>																					
3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Voraussetzungen für die Lehrveranstaltung sind Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik wie sie in den Vorlesungen des Maschinenbau-Grundstudiums vermittelt werden. Die Inhalte der Veranstaltungen "Maschinen- und Systemdynamik", "Messtechnik", "Sensorik und Aktorik" und "Multifunktionale Materialien" sind für das Verständnis des Stoffes hilfreich.</p>																					
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Piezoelektrische Systeme:</i> Piezoelektrische Werkstoffe werden in Aktoren und Sensoren eingesetzt und gewinnen dadurch zunehmende technische Bedeutung. Schwerpunkte der Vorlesung sind verschiedene Berechnungsmethoden für den Entwurf dynamisch betriebener Systeme (Kontinuumsmodelle, Ersatzschaltbilder, FEM). Dabei wird sowohl auf die Mechanik der Systeme als auch deren elektrische Speisung und Regelung eingegangen. Neben der abstrakten Modellierung steht der Praxisbezug im Vordergrund. Im Rahmen von Vorträgen werden industrierelevante Anwendungsbeispiele präsentiert und in darauf folgenden Laborübungen analysiert. Dabei werden Kenntnisse im Bereich berührungsloser Schwingungsmesstechnik und Messung elektrischer Größen mit PC-basierten Systemen vermittelt. Die theoretisch erarbeiteten Kenntnisse werden in Form von Übungen angewandt.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Schwingungsmessung und -analyse:</i> Die rechnergestützte Messung und Analyse dynamischer Bauteileigenschaften spielen eine wichtige Rolle im modernen Produktentwicklungszyklus. Die experimentelle Modalanalyse ist eines der wichtigsten Messverfahren in diesem Bereich. Sie wird z. B. in der Luft- und Raumfahrttechnik aber auch im Automobilbau an vielen Stellen eingesetzt und stellt eine modale Beschreibung dynamischer Systemeigenschaften zur Verfügung. Diese wird aus gemessenen Übertragungsfunktionen (z.B. zwischen Kräften als Referenz oder Eingang in das System und Beschleunigungen als Antworten oder Ausgang des Systems) bestimmt. Die Veranstaltung vermittelt die theoretischen Grundlagen der experimentellen Modalanalyse. Es wird großer Wert auf die praktische Umsetzung gelegt. Mehrere Anwendungsbeispiele bieten Gelegenheit zur praktischen Anwendung des Verfahrens.</p>																					

### 4 3. Studienjahr

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Piezoelektrische Systeme: Die Studierenden kennen piezoelektrische Werkstoffe und deren technische Anwendungen. Sie kennen Berechnungsmethoden zur Dimensionierung piezoelektrischer Elemente und sind in der Lage, einfache piezoelektrische Systeme auszulegen und zu charakterisieren. Schwingungsmessung und -analyse: Die Studierenden sind in der Lage, experimentelle Modalanalysen selbstständig zu planen und durchzuführen.		
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a) - b)	mündliche Prüfung	45 - 60 min
	In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zu piezoelektrischen Systemen, Schwingungsmessung und -analyse wiedergeben, erklären und anwenden können.		
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

### Strukturanalyse

<b>Strukturanalyse</b>
Structural analysis

### 4 3. Studienjahr

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.104.4330	240	8	5.-6. Semester	Jedes Semester	2	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	Strukturanalyse 1	V2 Ü1, WS	45	75	P	30 - 60
b)	Strukturanalyse 2	V2 Ü1, SS	45	75	P	30 - 60
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik und Mathematik.					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Strukturanalyse 1:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Strukturanalyse</li> <li>• Strukturanalyse von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Beeinflussung des Strukturverhaltens durch Kerben</li> <li>• Beeinflussung des Strukturverhaltens durch Risse</li> <li>• Beispiele für Festigkeits- und Bruchsicherheitsnachweise</li> </ul> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Strukturanalyse 2:</i> Verformungen und Beanspruchungen von: <ul style="list-style-type: none"> <li>• statisch bestimmt gelagerten Tragwerken unter statischer Belastung</li> <li>• einfach und mehrfach statisch unbestimmt gelagerten Tragwerken unter statischer Belastung</li> <li>• statisch bestimmt gelagerten Tragwerken unter thermischer Belastung</li> <li>• einfach und mehrfach statisch unbestimmt gelagerten Tragwerken unter thermischer Belastung</li> </ul>					

#### 4 3. Studienjahr

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage die problemorientierten Methoden der Strukturanalyse anzuwenden. Sie können z.B. selbstständig Leichtbaustrukturen sowie Kerb- und Rissprobleme analysieren und Beanspruchungen sowie Verformungen von Tragwerken unter statischer und thermischer Belastung effektiv ermitteln.		
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 min oder 45 - 60 min
	<b>Gewichtung für die Modulnote</b> 100%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur Strukturanalyse 1 und 2 wiedergeben, erklären und anwenden können.		
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Literaturempfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Richard, H. A.; Sander, M.: Ermüdungsrisse. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2012</li> <li>• Richard, H. A.; Sander, M.: Technische Mechanik.Statik. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2013</li> <li>• Richard, H. A.; Sander, M.: Technische Mechanik.Festigkeitslehre. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2015</li> </ul>		

### Umweltschutz und Sicherheitstechnik

Umweltschutz und Sicherheitstechnik

### 4 3. Studienjahr

Environmental and safety technology						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4335	240	8	5. Semester	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes	V3, WS	45	75	P	70-100
b)	Sicherheitstechnik und -management	V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes:</i> Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes: 1. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Umweltsituation. Nahrung und Nahrungskette.</li><li>• Instrumente der staatlichen Lenkung. Entwicklung der Umweltpolitik.</li><li>• Aufgaben der umweltintegrierten Produktion.</li></ul> <p>2. Wasser und Abwasser</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bedeutung des Wassers. Gewässerschutz</li><li>• Verfahren zur Reinigung kommunaler und industrieller Abwässer.</li></ul> <p>3. Reinhaltung der Luft</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau der Atmosphäre. Treibhauseffekt.</li><li>• Rauchgasreinigung. Staubabscheidung. Abluftreinigung.</li></ul> <p>4. Abfallwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Abfallarten und Entsorgungswege. Verpackungen.</li><li>• Kompostieren. Deponieren. Thermische Verwertung.</li></ul> <p>5. Umgang mit Gefahrstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Informationsgrundlagen Sicherheitsdatenblatt und Betriebsanweisung.</li><li>• Lagerung von Gefahrstoffen.</li></ul> <p>6. Stellung und Aufgaben der Betriebsbeauftragten</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Abfall-, Gefahrgut- und Gefahrstoffmanagement.</li><li>• Gewässer- und Immissionsschutz.</li><li>• Arbeits- und Anlagensicherheit.</li></ul> <p>7. Umweltmanagementsysteme nach EMAS und DIN EN ISO 14001</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Entwurf einer Umweltpolitik und Durchführung von Umweltprüfungen.</li><li>• Festlegung eines Umweltprogramms und des Managementsystems im Umwelthandbuch.</li><li>• Interne Audits, Management-Reviews und Zertifizierung bzw. Validierung.</li></ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Sicherheitstechnik und -management:</i> Teil 1: Sicherheitsmanagement 1. Gefahrenfelder und Risikowahrnehmung in der gesellschaftlichen Entwicklung 2. Rechtliche und sonstige Rahmenbedingungen 3. Schutz der Mitwelt 4. Organisation der Anlagensicherheit in einem Unternehmen 5. Bedeutung der Unternehmenskultur 6. Arbeitsschutz 7. Baulicher Brandschutz 8. Faktor Mensch, Wissensmanagement 9. Methodische Kompetenz der Risikobewertung 10. Krisenmanagement Teil 2: Verfahrenstechnische Methoden der Anlagen- und Prozess-Sicherheit 1. Methoden der Risiko- und Gefahrenanalyse 2. Sicherheitsbarrieren / inhärente Sicherheit 3. Explosionsschutz bei Gasen und Stäuben, Elektrostatik 4. Identifizierung von und Umgang mit thermisch instabilen Stoffen 5. Sicherheit chemischer Reaktionen 6. Absicherung mit PLT-Maßnahmen 7. Schutzmaßnahme Druckentlastung 8. Bewertung der Auswirkung von Energie- und Stofffreisetzungen</p>
---	---

#### 4 3. Studienjahr

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden können die wichtigen Inhalte der einschlägigen Normen im Bereich betrieblicher Umweltschutz und –management wiedergeben und auf konkrete Fragestellungen anwenden. Die Studierenden kennen die wichtigen Verfahren im Bereich der umweltintegrierten Produktion. Sie kennen die Stellung und Tätigkeitsfelder der Betriebsbeauftragten für Immissions-, Gewässer- und Strahlenschutz sowie zur Abfallwirtschaft und zum Gefahrstoff-/gutmanagement. Die Studierenden sind in der Lage, die Notwendigkeit von Aktionen im betrieblichen prozess- und produktbezogenen Umweltschutz in konkreten Fällen einzuschätzen und zu bewerten, Verfahren der umweltintegrierten Produktion mit Blick auf Abwasser- und Abluftreinigung sowie Abfallbehandlung oder Energieeffizienz sinnvoll auszuwählen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, in exemplarischen Gebieten des fertigungsintegrierten Umweltschutzes (z.B. Sicherheitstechnik, Sicherheitsmanagement) die relevanten Zusammenhänge zu erläutern sowie die erlernten Methoden auf entsprechende Problemstellungen anzuwenden.			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 min oder 45 - 60 min	100%
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen auswählen und grundlegend auslegen.			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine			

#### Aktuelle Themen des Maschinenbaus

### 4 3. Studienjahr

<b>Aktuelle Themen des Maschinenbaus</b>						
Current topics in Mechanical Engineering						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.104.4702	240	8	5.-6. Semester	Jedes Semester	2	de
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Es sind zwei Veranstaltungen aus dem nachfolgenden Katalog zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Es sind zwei Veranstaltungen aus dem nachfolgenden Katalog zu wählen. Hinweis: Derzeit werden noch keine Veranstaltungen in diesem Modul angeboten.					
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.					
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Inhalte werden bei der Aufnahme konkreter Veranstaltungen ergänzt.					
<b>5</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden bekommen Einblicke in ausgewählte, aktuelle Themen aus der Industrie. Dabei lernen sie, sich im industriellen Umfeld zu orientieren und sich in die Strukturen eines Unternehmens einzugliedern. Sie erfahren, welche Themen aktuell und zukünftig in Forschung und Industrie Relevanz haben und lernen Prozesse und Verfahren kennen, welche angewendet werden, um Herausforderungen mit technischem Sachverstand praxisnah zu lösen. Detailliertere Lernergebnisse und Kompetenzen werden bei der Aufnahme konkreter Veranstaltungen ergänzt.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)					
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		
a)						
In der Prüfung sollen die Studierenden exemplarische Problemstellungen behandeln und grundlegend auslegen.						

### 4 3. Studienjahr

7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

## 4.2 Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik

Wenn die Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik gewählt wird, sind die folgenden Pflichtmodule im dritten Studienjahr zu belegen und erfolgreich abzuschließen: 1. Regelungstechnik 2. Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik oder Rheologie 3. Ingenieurinformatik 4. Softwaretechnik 5. Modellierung Es entfallen das Projektseminar, das Modul Sprachen, das Modul Rechnertools sowie die Basismodule und das Technische Wahlpflichtmodul.

### 4.2.1 Ingenieurinformatik

Ingenieurinformatik						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.079.05102	420	14	5.-6. Semester	Jedes Semester	2	de

#### 4 3. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Programmiersprachen	V2 Ü1, WS	45	105	P	20-30	
	b) Datenstrukturen und Algorithmen	V4 Ü2 P1, SS	105	165	P	20-30	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	<p>Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Programmiersprachen:</i> Empfohlen: Programmiersprachen: Die Veranstaltung "Programmierung" bzw. Kenntnisse im Umgang mit (mindestens einer) Programmiersprache.</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Datenstrukturen und Algorithmen:</i> Empfohlen: Praktikum Datenstrukturen und Algorithmen: Grundlagen der Programmierung.</p>						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Programmiersprachen:</i> In der Veranstaltung "Programmiersprachen" werden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sprachkonstrukte, Spracheigenschaften und Programmierparadigmen im Vergleich und in Gegenüberstellung zu den in "Programmierung" verwendeten herausgearbeitet,</li><li>• Funktionale und logische Programmierkonzepte werden vorgestellt und anhand von Beispielen in Scheme, SML und Prolog erarbeitet.</li></ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Datenstrukturen und Algorithmen:</i> Datenstrukturen und Algorithmen: Algorithmen bilden die Grundlage jeder Hardware und Software: Ein Schaltkreis setzt einen Algorithmus in Hardware um, ein Programm macht einen Algorithmus "für den Rechner verstehbar". Algorithmen spielen daher eine zentrale Rolle in der Informatik. Wesentliches Ziel des Algorithmenentwurfs ist die (Ressourcen-) Effizienz, d.h. die Entwicklung von Algorithmen, die ein gegebenes Problem möglichst schnell oder mit möglichst geringem Speicherbedarf lösen. Untrennbar verbunden mit effizienten Algorithmen sind effiziente Datenstrukturen, also Methoden, große Datenmengen im Rechner so zu organisieren, dass Anfragen wie Suchen Einfügen, Löschen aber auch komplexere Anfragen effizient beantwortet werden können. Die in dieser Veranstaltung vorgestellten Entwurfs- und Analysemethoden für effiziente Algorithmen und Datenstrukturen, sowie die grundlegenden Beispiele wie Sortierverfahren, dynamische Suchstrukturen und Graphenalgorithmen gehören zu den wissenschaftlichen Grundlagen für Algorithmenentwicklung und Programmierung in weiten Bereichen der Informatik. Praktikum: Datenstrukturen und Algorithmen: Begleitend zur Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen werden in diesem Programmierpraktikum einige wichtige Algorithmen und Datenstrukturen exemplarisch implementiert. Studierende werden in konkreten Projekten das Problem analysieren, geeignete Programmiertechniken auswählen, praktisch realisieren und eine quantitative Leistungsbewertung durchführen.</p>
---	---

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>In Programmiersprachen Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte von Programmier- und Anwendungssprachen verstehen,</li> <li>• typische Eigenschaften nicht-imperativer Sprachen verstehen,</li> <li>• einfache Grammatiken, Typspezifikationen, funktionale Programme entwickeln können,</li> <li>• praktische Erfahrungen in der Programmentwicklung auf neue Aufgaben übertragen und</li> <li>• neue Programmier- und Anwendungssprachen selbstständig erlernen können. In Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>• Entwurfsmethoden für effiziente Datenstrukturen und Algorithmen.</li> <li>• Effiziente Datenstrukturen und Algorithmen für ausgewählte grundlegende Probleme.</li> <li>• Methoden zum Korrektheitsbeweis und zur Effizienzanalyse von Algorithmen und Datenstrukturen.</li> <li>• Selbstständiges, kreatives Entwickeln von Algorithmen und Datenstrukturen (Wie gestalte ich den kreativen Prozess vom algorithmischen Problem zum effizienten Algorithmus?).</li> <li>• Einsetzen mathematischer Methoden zum Korrektheitsbeweis und zur Effizienzanalyse.</li> <li>• Verständnis für Wechselwirkung zwischen Algorithmus und Datenstruktur.</li> <li>• Einschätzen der Qualität von Algorithmen und algorithmischen Ansätzen unter Effizienzaspekten.</li> <li>• Selbstständiges Aneignen von neuen Algorithmen, Datenstrukturen und algorithmischen Ideen und Analysen.</li> <li>• Einschätzen der Qualität von Algorithmen und algorithmischen Ansätzen unter Effizienzaspekten.</li> <li>• Einschätzen von Problemen in Hinblick auf ihre algorithmische Komplexität.</li> </ul>												
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1417 1422 1675"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Klausur</td> <td>90 Minuten</td> <td>5/14</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td>120-140 Minuten bzw. 30-60 Minuten</td> <td>9/14</td> </tr> </tbody> </table> <p>In den Prüfungen sollen die Studierenden einfache Grammatiken, Typspezifikationen, funktionale und logische Programme entwickeln sowie der Qualität von Algorithmen und algorithmischen Ansätzen unter Effizienzaspekten einschätzen.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	90 Minuten	5/14	b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-140 Minuten bzw. 30-60 Minuten	9/14
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Klausur	90 Minuten	5/14										
b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-140 Minuten bzw. 30-60 Minuten	9/14										

#### 4 3. Studienjahr

7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	zu	<b>Form</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>SL / QT</b>
	a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL
	b)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Nachweis der Studienleistungen.			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Jadran Vrabec			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine			

#### 4.2.2 Softwaretechnik

Softwaretechnik						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.079.05103	420	14	6. Semester	Jedes Sommersemester	1	de

#### 4 3. Studienjahr

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Software Engineering	V2 Ü0,5 P1, SS	45	105	P	25-30	
	b) Systemsoftware und systemnahe Programmierung	V4 Ü2, SS	90	180	P	25-30	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	<p>Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Software Engineering:</i>  Empfohlen: Praktikum: Software Engineering: Programmierung, Modellierung Software Engineering: Programmierung, Modellierung</p>						
4	<b>Inhalte:</b>						
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Software Engineering:</i>  Praktikum: Software Engineering: Begleitend zur Vorlesung Software Engineering wird an einem durchgängigen Beispiel sowohl die Modellierung von Softwaresystemen, der Übergang zur Implementierung sowie der Test von Softwaresystemen bearbeitet. Software Engineering: In der Vorlesung werden die Grundlagen für eine modellbasierte Softwareentwicklung vermittelt. Hierzu gehören Vorgehensmodelle für die Softwareentwicklung sowie Modellierungssprachen zur Beschreibung der statischen und dynamischen Aspekte von Softwaresystemen. Insbesondere wird die objektorientierte Modellierungssprache UML (Unified Modeling Language) eingeführt, die wiederum auf Diagrammsprachen wie Klassendiagrammen, Use Case Diagrammen, Sequenzdiagrammen, Zustandsdiagrammen und Aktivitätsdiagrammen beruht. Die Vorlesung wird abgerundet mit methodischen Hinweisen zum Einsatz dieser Sprachen im Software-Entwicklungsprozess und zur domänenspezifischen Anpassung von Modellierungssprachen (UML Profile, Beispiel SysML). Abschließend werden Techniken zum modellbasierten Testen von Softwaresystemen eingeführt.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Systemsoftware und systemnahe Programmierung:</i>  Systemsoftware und systemnahe Programmierung : Einführung in grundlegende Probleme, Aufgaben, Herausforderungen und Herangehensweisen für systemnahe Software (z.B. Betriebssysteme, Protokollstacks).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird ein konzeptioneller Zugang gewählt (anstelle eines beispielorientierten Ansatzes); besonderer Wert wird auf praktisch orientierte Programmierübungen in kleinen Projekten gelegt, die den selbstständigen Umgang mit der Materie vertiefen.</li> </ul>						

#### 4 3. Studienjahr

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Software Engineering: Die Studierenden sollen in der Lage sein, für ein gegebenes Problem schrittweise eine Softwarelösung zu entwickeln. Hierzu sollen sie ein modellbasiertes Vorgehen einsetzen können, wobei sie für die einzelnen Entwicklungsschritte unterschiedliche Diagrammarten der UML (Unified Modeling Language) verwenden. Zur Überprüfung der Qualität der entwickelten Softwarelösung sollen sie in der Lage sein, Techniken des Modellbasierten Testens einzusetzen.</p> <p>Die Veranstaltung Systemsoftware und systemnahe Programmierung kombiniert das konzeptionelle Verständnis systemnaher Programmierung mit Aspekten des praktischen Einsatzes dieser Techniken. Dabei werden Anforderungen an und Aufgaben von Betriebssystemen untersucht und daraus unterschiedliche Techniken abgeleitet (insbes. Abstraktion, Virtualisierung, Ressourcenmanagement). Die Wiederverwendung dieser Techniken an verschiedenen Stellen (z.B. Scheduling, Speicherverwaltung, Rechnernetze) wird betont und somit das methodische Verständnis gestärkt. Im Modul werden weiterhin praktische Aspekte in einem Praktikum erarbeitet und verfestigt.</p>												
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">zu</th> <th style="width: 55%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">120-240 Minuten bzw. 30-60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">5/14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">120-240 Minuten bzw. 30-60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">9/14</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Studierenden sollen in den Prüfungen grundlegende Methoden der Softwaretechnik erläutern sowie den Nutzen und die Probleme des Einsatzes von Softwareprodukten in Technik und Wirtschaft beurteilen.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-240 Minuten bzw. 30-60 Minuten	5/14	b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-240 Minuten bzw. 30-60 Minuten	9/14
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-240 Minuten bzw. 30-60 Minuten	5/14										
b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-240 Minuten bzw. 30-60 Minuten	9/14										
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">zu</th> <th style="width: 55%;">Form</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">SL / QT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>schriftliche Ausarbeitung</td> <td style="text-align: center;">5-10 Seiten</td> <td style="text-align: center;">SL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>schriftliche Ausarbeitung</td> <td style="text-align: center;">5-10 Seiten</td> <td style="text-align: center;">SL</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT	a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL	b)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT										
a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL										
b)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL										
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Nachweis der Studienleistungen.</p>												
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabteilprüfungen bestanden sind.</p>												
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>												

#### 4 3. Studienjahr

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Jadran Vrabec
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

### 4.2.3 Modellierung

Modellierung							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.079.05104	240	8	6. Semester	Jedes Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Modellierung	V4 Ü2, WS	90	150	P	20-100	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Modellierung:</i> Das Modellieren ist eine für das Fach Informatik typische Arbeitsmethode, die in allen Gebieten des Faches angewandt wird. Aufgaben, Probleme oder Strukturen werden untersucht und als Ganzes oder in Teilaspekten beschrieben, bevor sie durch den Entwurf von Software, Algorithmen, Daten und/oder Hardware gelöst bzw. implementiert werden. In der Vorlesung werden verschiedene Methoden zur Modellierung informatischer Probleme vorgestellt. Hierzu gehören Aussagen- und Prädikatenlogik, Graphen, Grammatiken und Automaten. Weiter werden Modellierungstechniken diskutiert, die mehrere der Basistechniken kombinieren, z.B. Petri-Netze. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Einübung von Beweisverfahren.						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte der vermittelten Kalküle erlernen</li> <li>• einen Überblick über wissenschaftlich fundierte Modellierungsmethoden und -kalküle bekommen</li> <li>• den konzeptionellen Kern der Kalküle beherrschen,</li> <li>• die für die Methoden typischen Techniken erlernen,</li> <li>• Kalküle an typischen Beispielen anwenden</li> <li>• an einer größeren Aufgabe die Eignung der Kalküle für die Modellierung von Teilaspekten untersuchen</li> <li>• den praktischen Wert von präzisen Beschreibungen erkennen.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 902 1422 1048"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Klausur</td> <td>90-120 Minuten</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Studierenden sollen in der Klausur die für die Methoden typischen Techniken erläutern und Kalküle an typischen Beispielen anwenden.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	90-120 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	90-120 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <table border="1" data-bbox="277 1205 1422 1350"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Form</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>SL / QT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>schriftliche Ausarbeitung</td> <td>5-10 Seiten</td> <td>SL</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT	a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT						
a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL						
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Erfolgreiche Erbringung der Studienleistung.</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Johannes Blömer, Prof. Dr. Jadran Vrabec</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

### 4.3 Vertiefungsrichtung Berufsbildungsingenieur

Wenn die Vertiefungsrichtung berufsbildende Anteile gewählt wird, sind die folgenden Pflichtmodule im dritten Studienjahr zu belegen und erfolgreich abzuschließen: 1. Regelungstechnik 2. Rechnertools 3. Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik oder Rheologie 4. Kompetenzentwicklung 5. Berufspädagogik 6. Grundmodul Technikdidaktik

Wird die Vertiefungsrichtung berufsbildende Anteile gewählt, entfallen das Projektseminar und das Modul Sprachen.

Es ist zudem ein Technisches Wahlpflichtmodul zu wählen.

#### 4.3.1 Kompetenzentwicklung

Kompetenzentwicklung							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.052.8112	330	11	5.-6. Sem.	Jedes Semester	2	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	Unterricht und Allgemeine Didaktik	V2, WS/SS	30	30	P	120	
b)	Veranstaltung zu Diagnose und Förderung inklusive Orientierungspraktikum	V2 P5, WS/SS	30	240	WP	40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Themen des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kurzüberblick Lernen, Kompetenz und Lerntheorie</li><li>• Lernen als Handlung</li><li>• Kommunikation und Interaktion</li><li>• Kompetenzentwicklung</li><li>• Kompetenzdiagnose</li><li>• Lebenslanges Lernen</li><li>• Strukturen der Bildung und Bezug zur Kompetenzentwicklung</li><li>• Grundlagen des selbstgesteuerten Lernens</li><li>• Eignungs- und Orientierungspraktikum</li><li>• Gestaltung von Lernprozessen unter Berücksichtigung von Heterogenität und Individualisierung</li><li>• Ansätze zur Lernförderung</li></ul>
---	---

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachlich-inhaltliche Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Faktenwissen: factual knowledge</b> Die Studierenden beobachten und reflektieren Kompetenzentwicklungsprozesse bei sich selbst und bei anderen. Sie analysieren Prozesse, die zum Aufbau und zur Entwicklung von Kompetenz führen. Sie beschreiben Kompetenz als Konstrukt anhand von unterschiedlichen Entwicklungstheorien. Sie analysieren Faktoren, die auf die individuelle wie kooperative Kompetenzentwicklung Einfluss haben. Mit Hilfe von Diagnoseinstrumente werden Entwicklungsprozesse beschrieben</li><li>• <b>Methodenwissen: methodic competence</b> Die Studierenden erfahren ihre individuelle wie auch kooperative Kompetenzentwicklung als gestalt- und steuerbarer Prozess. Mit Hilfe von Lernstrategien und -techniken wissenschaftlichen Arbeitens werden Werkzeuge zur eigenen Steuerung vermittelt und angewandt. Dabei kommen sowohl Strategien der primären Prozessgestaltung als auch der eigenständigen Regulation und Steuerung zum Einsatz.</li><li>• <b>Transferkompetenz: transfer competence</b> Der bisherige Kompetenzerwerb wird unter Anwendung von Konzepten / Modellen und Theorien systematisch reflektiert, Bereiche mit Förderbedarf identifiziert, Instrumente und Strategien zur eigenen Entwicklung angewandt und Konzepte für die Gestaltung von Entwicklungskonzepten erstellt.</li><li>• <b>Normativ-bewertendes Wissen: normative competence</b> Die systematische Auseinandersetzung sowohl mit dem eigenen Entwicklungsverlauf als auch mit Konzepten und Modellen aus der Theorie führt in die wissenschaftliche Grundhaltung forschenden Lernens ein. Durch den Abgleich sollen Studierende stärker die Verantwortung für ihre eigenen Entwicklungsverläufe übernehmen können. Spezifische Schlüsselkompetenzen:<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemanalyse</li><li>• Informationsrecherche, -aufbereitung und -präsentation</li><li>• individuelle Steuerung und Gestaltung des eigenen Kompetenzerwerbs</li><li>• Gestaltung von Prozessen in Arbeitsteams</li><li>• Integration von Medien als Werkzeuge für die Kompetenzentwicklung Eignungs- und Orientierungspraktikum: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit,</li><li>• die Komplexität des schulischen Handlungsfelds aus einer professions-, und systemorientierten Perspektive zu erkunden und auf die Schule bezogene Praxis- und Lernfelder wahrzunehmen und zu reflektieren,</li><li>• erste Beziehungen zwischen bildungswissenschaftlichen/berufspädagogischen Theorieansätzen und konkreten pädagogischen Situationen herzustellen,</li><li>• erste eigene pädagogische Handlungsmöglichkeiten, insbesondere solche mit dem Ziel des Erwerbs beruflicher Handlungskompetenz, zu erproben und auf dem Hintergrund der gemachten Erfahrung die Studien- und Berufswahl zu reflektieren und</li></ul></li><li>• <b>Aufbau und Ausgestaltung von Studium und eigener professioneller Entwicklung reflektiert zu gestalten.</b></li></ul>
---	--

#### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur	90-120 Minuten	2/11
b)	Referat (etwa 30 Minuten) mit schriftl. Ausarbeitung (etwa 10 Seiten) oder mündl. Prüfung (etwa 30 Minuten)	etwa 30 Minuten und etwa 10 Seiten (Referat und schriftl. Ausarbeitung) oder etwa 30 Minuten (mündl. Prüfung)	9/11
Näheres zur Form und ggf. Dauer gibt die Lehrkraft spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>		
zu	<b>Form</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>SL / QT</b>
a)			QT
b)			QT
Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrkraft in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen.		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bardo Herzig, Prof. Dr. Dietmar Heisler		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Veranstaltung zu Diagnose und Förderung inklusive Orientierungspraktikum:</i> zu b) von den 240 h Selbststudium sind 80 h Eignungs- und Orientierungspraktikum in der Schule.		

## 4.3.2 Berufspädagogik

Berufspädagogik							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.052.8122	210	7	5.-6. Semester	Jedes Semester	2	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	Berufliche Bildung als Forschungs- und Praxisfeld	V2 Ü1, WS/SS	45	105	P	120	
b)	Berufsfeldpraktikum	P2, WS/SS	60		P	40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.						
4	<b>Inhalte:</b> Themen des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufsbildungsforschung (Grundfragen, Analyseperspektiven und -methoden)</li> <li>• Arbeit, Beruf, Beruflichkeit, Berufsformen</li> <li>• Institutionen und Organisationen des Berufsbildungssystem aus historischer und aktueller Perspektive</li> <li>• Duales System</li> <li>• Schulberufssystem</li> <li>• Übergangssystem</li> <li>• Weiterbildungssystem</li> <li>• Probleme und Reformansätze</li> <li>• Berufsfeldpraktikum</li> <li>• Inklusion in der beruflichen Bildung</li> </ul>						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachlich-inhaltliche Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Faktenwissen: factual knowledge</b> Die Studierenden kennen zentrale Fragestellungen, Analyseperspektiven und -methoden der Berufsbildungsforschung, sie kennen die unterschiedlichen Teilbereiche des beruflichen Bildungssystems, sie kennen die je spezifischen institutionellen und organisationalen Strukturen und die Bedingungen für deren Herausbildung und sie erkennen Phänomene des Wandels</li><li>• <b>Methodenwissen: methodic competence</b> Die Studierenden können das System beruflicher Bildung kriterienbezogen analysieren und sie können dabei pädagogische von anderen Analyseperspektiven unterscheiden.</li><li>• <b>Transferkompetenz: transfer competence</b> Sie sind in der Lage, die Rahmenbedingungen und Strukturen des professionellen Handlungsfeldes sowie die aktuellen und perspektivischen Lebens- und Arbeitsbedingungen ihrer Adressaten einzuschätzen und bei ihren professionellen Entscheidungen zu berücksichtigen.</li><li>• <b>Normativ-bewertendes Wissen: normative competence</b> Sie können auf das Berufsbildungssystem bezogene Reformansätze bewerten. Spezifische Schlüsselkompetenzen:<ul style="list-style-type: none"><li>• mehrperspektivisches und analytisches Denken konzeptionelles Verständnis wissenschaftlicher Betrachtungsweisen</li><li>• Systemisches Denken</li><li>• Denken in Regelkreisläufen</li><li>• Kooperations- und Teamfähigkeit in den Hausaufgabenteams und Projektgruppen</li><li>• Interpretation von Vorgaben</li><li>• Techniken des Informationsmanagements</li></ul></li></ul> <p>Berufsfeldpraktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereitung auf den Lehrerberuf</li><li>• Erschließung anderer Berufsfelder (berufliche und betriebliche Weiterbildung, Jugendarbeit)</li><li>• Erschließung der betrieblicher Anforderungssituationen</li><li>• Erschließung betrieblicher Umgangsformen und Organisationsstrukturen Erschließung wirtschaftlicher und/oder berufspädagogischer Zielsetzungen im Praxiskontext</li></ul>
---	---

### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)			100%
<p>Es ist eine Modulprüfung in Form einer Projektdarstellung mit Kolloquium (ca. 15 Minuten) oder einer Hausarbeit/ Projektarbeit (20-25 Seiten) oder einer mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) zu erbringen.          Näheres zur Form und ggf. Dauer gibt die Lehrkraft spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.</p>				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	zu	<b>Form</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>SL / QT</b>
	a)			QT
	b)			QT
<p>Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrkraft in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.</p>				
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen.			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bardo Herzig, Prof. Dr. Dietmar Heisler			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine			

### 4.3.3 Grundmodul Technikdidaktik

<b>Grundmodul Technikdidaktik</b>

### 4 3. Studienjahr

<b>Modulnummer:</b> M.048.8020	<b>Workload (h):</b> 180	<b>LP:</b> 6	<b>Studiensem.:</b> 5.. Sem.	<b>Turnus:</b> Jedes Wintersemester		<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	Didaktische Grundlagen der beruflichen Fachrichtungen	V2, WS	30	60	P	30	
b)	Theorien, Modelle, Methoden und Medien	V2, WS	30	60	WP	30	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.						
4	<b>Inhalte:</b> Zum Kern der Lehrerbildung an der Universität gehört der Erwerb didaktischer Kompetenzen, die auf Fachkompetenzen aufbauen und sie ergänzen. Dieses Modul legt die Grundlage der auf das Berufskolleg bezogenen didaktischen Ausbildung mit ihren Fachrichtungen und den darauf bezogenen Berufs- und Arbeitsfeldern und soll Konzepte und Methoden für die Gestaltung und Reflexion von schüleraktivem Unterricht bieten. Das Grundmodul soll sich folgenden Themen widmen: Didaktische Grundlagen der beruflichen Fachrichtungen (u. a. Lernfeldkonzept in maschinenbautechnischen Berufen, betriebliche Aufträge, außerschulische Lernorte); Theorien, Modelle, Methoden und Medien (u. a. historische, aktuelle und zukünftige Entwicklungen im Berufsfeld Maschinenbautechnik, Problemlösestrategien im handlungsorientierten Unterricht, Einsatz von modernen Kommunikations- und Präsentationstechniken, Bildungsziele und Bildungsstandards, Rahmenlehrpläne und Richtlinien des Landes NRW, diagnostische Verfahren). Didaktische Konzepte, Modelle und Methoden werden gezielt auf Beispiele aus der Maschinenbautechnik angewandt.						

### 4 3. Studienjahr

<b>5</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen: Studierende sind nach Besuch des Moduls in der Lage, - Grundlagen des Faches Maschinenbautechnik zu erklären, - fachwissenschaftliche Besonderheiten der Maschinenbautechnik wie die Darstellung und Modellbildung technischer Systeme, die systematische Entwicklung von technischen Systemen auf der Basis naturwissenschaftlicher Grundlagen sowie die Darstellung technischer Zusammenhänge in Funktions- und Ergebnisdiagrammen in didaktische Konzepte einfließen zu lassen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachliche Konzepte und Methoden zum Lehren und Lernen gegenüberzustellen, - die vermittelten Methoden zum Lehren und Lernen zu systematisieren und inhalts-, problem- und zielgruppengerecht auszuwählen, - Ziele, Inhalte und Standards entsprechend dem Ausbildungsziel (Berufsgrundschuljahr, Berufsfachschulen, Höhere Berufsfachschulen, etc.) zu formulieren und zu begründen, - fachliche Inhalte in didaktischen Kontexten berufsfeldorientiert zu strukturieren und im Rahmen betrieblicher Aufgaben zu bearbeiten, - Ziele und Inhalte für Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen vor dem Hintergrund betrieblicher Anforderungen zu formulieren und zu begründen. - transparente Leistungskontrollen für berufsfelddidaktische Konzepte einzusetzen. Spezifische Schlüsselkompetenzen: Studierende sind nach Besuch des Moduls in der Lage, - exemplarische Inhalte für heterogene Lerngruppen auszuwählen, zu elementarisieren und curricular anzuordnen, - geeignete Medien auszuwählen und hinsichtlich ihrer spezifischen Einsatzbedingungen und Wirkungen im Lehr- und Lernprozess zu beurteilen und einzusetzen.</li> </ul>												
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">mündl. Prüfung oder Hausarbeit</td> <td style="text-align: center;">30-45 Minuten oder 10-40 Seiten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	mündl. Prüfung oder Hausarbeit	30-45 Minuten oder 10-40 Seiten	100%				
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a) - b)	mündl. Prüfung oder Hausarbeit	30-45 Minuten oder 10-40 Seiten	100%										
<b>7</b>	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Form</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">SL / QT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">QT</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">QT</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT	a)			QT	b)			QT
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT										
a)			QT										
b)			QT										
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p style="text-align: center;">-</p>												
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist und die Qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen erbracht ist.</p>												

#### 4 3. Studienjahr

10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

## 5 Abschlussmodul

Abschlussmodul							
Bachelor Thesis							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	
A.104.4010	450	15	6. Semester	Jedes Semester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Schriftliche Bachelorarbeit		40	320	P	1	
	b) Mündliche Verteidigung		15	75	P	1	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Alle Prüfungen der ersten beiden Studienjahre müssen abgeschlossen sein.						
4	<b>Inhalte:</b> Die Inhalte und die Aufgabenstellung der Bachelorarbeit werden von der oder dem Erstprüfenden festgelegt und der oder dem Studierenden schriftlich ausgehändigt.						

## 5 Abschlussmodul

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> <p>Mit der Bachelorarbeit hat die Absolventin bzw. der Absolvent gezeigt, dass sie bzw. er die Fähigkeit besitzt, innerhalb einer bestimmten Frist ein Problem des Maschinenbaus nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. In der Arbeit sind im Zuge des Studiums erworbene Kompetenzen, insbesondere fachlich-methodische Kompetenzen und gegebenenfalls fachübergreifende Kompetenzen, von der Absolventin bzw. vom Absolventen eingesetzt worden. Spezifische Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck</li> <li>• Problemlösungskompetenz</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Umgang mit Literatur</li> <li>• Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rhetorik</li> <li>• Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit</li> </ul>			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Schriftliche Bachelorarbeit	max. 100 Seiten	4/5
	b)	Mündliche Verteidigung	30-45 Minuten	1/5
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden sind.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine			

## **6 Englischsprachiges Lehrangebot:**

### **6.1 Englischsprachige Module**

- M.104.1231 Computer tools A
- M.104.4210 Production technology 1

### **6.2 Englischsprachige Lehrveranstaltungen**

- L.104.12514 Matlab/Simulink in Mechatronics (Modul: M.104.1231 Computer tools A)
- L.104.24251 oder L.104.24252 Umformtechnik 1 oder Forming Technology 1 (Modul: M.104.4210 Production technology 1)

Erzeugt am 8. August 2018 um 11:01.

---

**HERAUSGEBER  
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN  
WARBURGER STR. 100  
33098 PADERBORN**

**[HTTP://WWW.UNI-PADERBORN.DE](http://www.uni-paderborn.de)**

---

**ISSN 2199-2819**