

Modulhandbuch
für den Bachelor-Studiengang
Maschinenbau
der Universität Paderborn

vom Fakultätsrat Maschinenbau am 06.04.2011 genehmigte Fassung

anschließend überarbeitet:
03.08.11: Modul Qualitätsmanagement

Inhaltsverzeichnis

1	STUDIENAUFBAU FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG MASCHINENBAU	4
2	STUDIENVERLAUFSPLAN UND LEISTUNGSPUNKTESYSTEM FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG MASCHINENBAU.....	5
3	PFLICHTMODULE GRUNDSTUDIUM.....	9
3.1	NATURWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN UND INFORMATIK.....	9
3.2	MATHEMATIK 1	10
3.3	MATHEMATIK 2	11
3.4	MATHEMATIK 3	12
3.5	TECHNISCHE MECHANIK 1, 2	13
3.6	TECHNISCHE MECHANIK 3	14
3.7	WERKSTOFFKUNDE	15
3.8	TECHNISCHE DARSTELLUNG	16
3.9	MASCHINENELEMENTE - GRUNDLAGEN.....	17
3.10	MASCHINENELEMENTE - VERBINDUNGEN	18
3.11	MASCHINENELEMENTE - ANTRIEBSTECHNIK	19
3.12	MESSTECHNIK UND ELEKTROTECHNIK	20
3.13	THERMODYNAMIK 1.....	21
3.14	THERMODYNAMIK 2.....	22
3.15	ANWENDUNGSGRUNDLAGEN	23
3.16	REGELUNGSTECHNIK UND MECHATRONIK.....	24
3.17	TRANSPORTPHÄNOMENE	25
3.18	ARBEITS- UND BETRIEBSORGANISATION	27
3.19	TECHNISCHE MECHANIK 4.....	29
4	BASISMODULE.....	31
4.1	ENERGIE- UND VERFAHRENSTECHNIK.....	31
4.2	KUNSTSTOFFTECHNIK	33
4.3	MECHATRONIK.....	35
4.4	PRODUKTENTWICKLUNG	37
4.5	FERTIGUNGSTECHNIK.....	39
5	WAHLPFLICHTMODULE.....	41
5.1	ANGEWANDTE VERFAHRENSTECHNIK.....	41
5.2	ENERGIETECHNIK	42
5.3	ENTWICKLUNG MECHATRONISCHER SYSTEME	44
5.4	FERTIGUNGSTECHNOLOGIE	45
5.5	FESTIGKEITSBERECHNUNG	46
5.6	INDUSTRIEAUTOMATISIERUNG	48
5.7	KUNSTSTOFFVERARBEITUNG	50
5.8	QUALITÄTSMANAGEMENT	51
6	PROJEKTSEMINAR	53
7	BACHELORARBEIT.....	54

1 Studienaufbau für den Bachelorstudiengang *Maschinenbau*

Semester	6	Vertiefungsstudium	Pflichtmodule 9 LP	1 Basismodul 12 LP	1 Wahlpflichtmodul 12 LP	Studium Generale 10 LP	Projektseminar 2 LP	Bachelorarbeit 15 LP
	5							
	4	Grundstudium	Pflichtmodule 120 LP					
	3							
	2							
	1							

2 Studienverlaufsplan und Leistungspunktesystem für den Bachelorstudiengang *Maschinenbau*

Folgende Veranstaltungsformen werden angeboten:

Vorlesung: Die Vorlesung dient der Einführung in das Fach und der systematischen Wissensvermittlung in Form von Vorträgen.

Übung: In der Übung wird der Stoff eines Faches anhand von Beispielen vertieft, erläutert und von den Studierenden selbstständig geübt.

Seminare und Projektseminare: In Seminaren und Projektseminaren wird ein Teilgebiet eines Faches oder mehrerer Fächer von Studierenden und Lehrenden gemeinsam erarbeitet, erweitert und vertieft.

Praktika: Dienen zur Vertiefung der vermittelten Kenntnisse durch Experimente.

Legende:

Prüfungsleistung:

EPL: endnotenrelevante Prüfungsleistung

PL: nicht endnotenrelevante Prüfungsleistung

LN: Leistungsnachweis

Prüfungsart:

m: Modulprüfung

b: Blockprüfung

e: Einzelprüfung

LP: Leistungspunkte bzw. Credits gemäß ECTS, 1 LP entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 h

Modul	LP	Art	Fach	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Prüfungsart (m/b/e)	
				Sem. LP							
Naturwissenschaftliche Grundlagen und Informatik	10	EPL	Physik	3						b	
		EPL	Angewandte Chemie	3							
		EPL	Technische Informatik	4						e	
Mathematik 1	7	EPL	Mathematik 1	7						m	
Mathematik 2	7	EPL	Mathematik 2		7					m	
Mathematik 3	4	EPL	Mathematik 3			4				m	
Technische Mechanik 1, 2	11	EPL	Technische Mechanik 1	6						m	
		EPL	Technische Mechanik 2		5						
Technische Mechanik 3	5	EPL	Technische Mechanik 3			5				m	
Werkstoffkunde	12	EPL	Werkstoffkunde 1		6					m	
		EPL	Werkstoffkunde 2			6					
Technische Darstellung	5	EPL	Technische Darstellung	5						m	
Maschinenelemente-Grundlagen	5	EPL	ME-Grundlagen		5					m	
Maschinenelemente-Verbindungen	7	EPL	ME-Verbindungen			4				m	
		LN	Konstruktionsentwürfe			3					
Maschinenelemente-Antriebstechnik	7	EPL	ME-Antriebstechnik				4			m	
		LN	Konstruktionsentwürfe				3				
Messtechnik und Elektrotechnik	8	EPL	Grundlagen der Elektrotechnik			4				e	
		EPL	Messtechnik				4				
Thermodynamik 1	5	EPL	Thermodynamik 1			5				m	
Thermodynamik 2	5	EPL	Thermodynamik 2				5			m	
Anwendungsgrundlagen	8	EPL	Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung		4					e	
		EPL	Grundlagen der Fertigungstechnik		4						
Regelungstechnik und Mechatronik	8	EPL	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik				4			e	
		EPL	Regelungstechnik					4			
Transportphänomene	6	EPL	Wärmeübertragung				2			m	
		EPL	Fluidmechanik				4				
Arbeits- u. Betriebsorganisation	4	EPL	Industrielle Produktion				2			m	
		EPL	Projektmanagement				2				
Technische Mechanik 4	5	EPL	Maschinendynamik oder Mechanik der Werkstoffe					5		m	
Basismodul	12	EPL	Basismodul					8	4	e	
Wahlpflichtmodul	12	EPL	Wahlpflichtmodul					4	8	e	
Projektseminar	2	EPL	Projektseminar					2		m	
Studium Generale	10	PL	Studium Generale					7	3	m	
Bachelorarbeit	15	EPL	Schriftliche Ausarbeitung						12	m	
		EPL	Kolloquium						3		
Summe LP				180		28	31	31	30	30	30
Zahl der Prüfungen pro Semester						4	5	6	6	6	4

Im Bachelorstudiengang Maschinenbau ist eine der folgenden 5 Vertiefungsrichtungen zu wählen.

- Energie- und Verfahrenstechnik
- Kunststofftechnik
- Mechatronik
- Produktentwicklung
- Fertigungstechnik

Mit der Wahl einer Vertiefungsrichtung ist das gleichnamige Basismodul im Umfang von 12 Leistungspunkten zu wählen. Außerdem muss ein Wahlpflichtmodul – ebenfalls im Umfang von 12 Leistungspunkten – gewählt werden. Neben der in der Liste der Wahlpflichtmodule aufgeführten Module stehen hierzu auch die übrigen Basismodule zur Verfügung.

Basismodule	Art	Leistungspunkte
Energie- und Verfahrenstechnik	EPL	12
Kunststofftechnik	EPL	12
Mechatronik	EPL	12
Produktentwicklung	EPL	12
Fertigungstechnik	EPL	12

Wahlpflichtmodule	Art	Leistungspunkte
Angewandte Verfahrenstechnik	EPL	12
Energietechnik	EPL	12
Entwicklung mechatronischer Systeme	EPL	12
Fertigungstechnologie	EPL	12
Festigkeitsberechnung	EPL	12
Kunststoffverarbeitung	EPL	12
Qualitätsmanagement	EPL	12
Industrieautomatisierung	EPL	12

Im Rahmen des Studium Generale sind Lehrveranstaltungen mit einem Umfang von 10 Leistungspunkten zu belegen.

Studium Generale	Art	Leistungspunkte
Aus dem Lehrangebot der Universität Paderborn. Ausgenommen sind Lehrveranstaltungen aus dem Masterstudiengang <i>Maschinenbau</i> .	PL	10

Außerdem muss ein Projektseminar mit dem Umfang von 2 Leistungspunkten aus dem folgenden Angebot gewählt werden:

Projektseminare	Art	Leistungspunkte
Projektseminar Werkstoffkunde	EPL	2
Projektseminar Fertigungstechnik	EPL	2
Projektseminar Innovations- und Entwicklungsmanagement	EPL	2
Projektseminar Fügetechnik	EPL	2
Projektseminar Leichtbau	EPL	2
Projektseminar Rechnergestütztes Konstruieren und Planen	EPL	2
Projektseminar Konstruktionstechnik	EPL	2
Projektseminar Mechanische Verfahrenstechnik	EPL	2
Projektseminar Mechatronik und Dynamik	EPL	2
Projektseminar Regelungstechnik und Mechatronik	EPL	2
Projektseminar Werkstoffmechanik	EPL	2
Projektseminar Gestalten von Kunststoffen	EPL	2
Projektseminar Projektierung von Extrusionsanlagen	EPL	2
Projektseminar Messtechnik	EPL	2
Projektseminar Regenerative Energietechnik	EPL	2
Projektseminar Fertigungstechnologie	EPL	2

Im Projektseminar bearbeiten die Studierenden während einer Woche eine komplexe Aufgabenstellung, indem sie sich selbständig 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.

Bei der Bachelorarbeit müssen 15 Leistungspunkte erreicht werden, die sich aus folgenden Teil-Leistungen ergeben:

Bachelorarbeit	Art	Leistungspunkte
Schriftlicher Teil der Bachelorarbeit	EPL	12
Kolloquium ¹ zur Bachelorarbeit	EPL	3

Summe: 180 Leistungspunkte

¹ Beinhaltet sowohl Vorbereitungs- als auch Präsentationszeit

3 Pflichtmodule Grundstudium

3.1 Naturwissenschaftliche Grundlagen und Informatik

Naturwissenschaftliche Grundlagen und Informatik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	300 h	10	1. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	a) Experimentalphysik für Maschinenbauer (V3)			45 h	45 h
	b) Angewandte Chemie für Ingenieure (V2 Ü1)			45 h	45 h
	c) Technische Informatik für Ingenieure (V2 Ü2)			60 h	60 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der für Ingenieure relevanten Grundlagen in Physik, Chemie und der Programmierung, insbesondere der objektorientierten Programmierung • Fähigkeit, diese Kenntnisse sach- und problemgerecht anzuwenden 				
	Spezifische Schlüsselkompetenzen:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Methodenkompetenz 				
3	Inhalte				
	a) Experimentalphysik für Maschinenbauer Elektrizität, Magnetismus, Optik, Festkörper				
	b) Angewandte Chemie für Ingenieure Atommodell und PSE, Chemische Bindung, Aggregatzustände, Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht, Säuren u. Basen, Elektrochemie, Organische Chemie				
	c) Technische Informatik für Ingenieure Grundlagen der Programmierung, Verzweigungen, Schleifen, Primitive Datentypen, Felder (Arrays), Klassen, Methoden, Dateien, Rekursion, Objektorientierung, Dynamische Datenstrukturen, Vererbung				
4	Lehrformen				
	Vorlesungen, Übungen, Rechnerübungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße				
	Vorlesung: 150 – 400 TN, Übung: 150 – 200 TN, Rechnerübungen: 20 – 30 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	-				
7	Empfohlene Vorkenntnisse				
	-				
8	Prüfungsformen				
	Experimentalphysik und Angewandte Chemie werden zusammen durch eine Klausur im Umfang von 3 h geprüft. Technische Informatik wird durch eine lehrveranstaltungsbezogene Klausur im Umfang von 2 h geprüft.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten				
	-				
10	Modulbeauftragter				
	Prof. Dr. J. Vrabec				

3.2 Mathematik 1

Mathematik 1 für Maschinenbauer					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	210 h	7	1. Sem.	Jedes Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen Mathematik 1 (V4 Ü2)			Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 120 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse in der Analysis und in der linearen Algebra für Ingenieure Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fundiertes mathematisches Basiswissen • Fähigkeit zum abstrakten mathematischen Denken und Schließen • Fähigkeit der ingenieurmäßigen Anwendung mathematischer Methoden 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Vektorrechnung • Differential- und Integralrechnung in einer Variablen • Lineare Algebra 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung 250-350 TN, Übung 25-40 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen				
7	Empfohlene Vorkenntnisse -				
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. R. Mahnken				

3.3 Mathematik 2

Mathematik 2 für Maschinenbauer					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	210 h	7	2. Sem.	Jedes Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen Mathematik 2 (V4 Ü2)			Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 120 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse in der Analysis und in der linearen Algebra für Ingenieure Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fundiertes mathematisches Basiswissen • Fähigkeit zum abstrakten mathematischen Denken und Schließen • Fähigkeit der ingenieurmäßigen Anwendung mathematischer Methoden 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Numerische Verfahren • Differentialrechnung in mehreren Variablen • Gewöhnliche Differentialgleichungen 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung 250-350 TN, Übung 25-40 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Mathematik 1				
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. R. Mahnken				

3.4 Mathematik 3

Mathematik 3					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	120 h	4	3. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen Mathematik 3 (V2 Ü1)			Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 75 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Kenntnisse in Vektoranalysis und über Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Integralrechnung in mehreren Variablen • Vektoranalysis • Lineare Differentialgleichungssysteme • Laplace-Transformation 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung 250-350 TN, Übung 25-40 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen, Diplom Maschinenbau				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Mathematik 1 und Mathematik 2				
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. R. Mahnken				

3.5 Technische Mechanik 1, 2

Technische Mechanik 1, 2					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	330 h	11	1.-2. Sem.	Jedes Jahr	2 Sem.
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen a) Technische Mechanik 1 (V3 Ü2) b) Technische Mechanik 2 (V2 Ü2)			Kontaktzeit 75 h 60 h	Selbststudium 105 h 90 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Grundlagen der Statik • Kenntnis der Grundlagen der Festigkeitslehre • Fähigkeit, die Methoden der Statik auf technische Problemstellungen anzuwenden • Fähigkeit, die Methoden der Festigkeitslehre auf technische Problemstellungen anzuwenden 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Starrkörpermechanik, zentrische und nichtzentrische Kraftsysteme, Reibung, Schwerpunkt-berechnung • Grundkenntnisse in der Festigkeitslehre, Hooke'sches Gesetz, Balkentheorie, Raumtragwerke. 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung 150-200 TN, Übung 40-50 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen				
7	Empfohlene Vorkenntnisse -				
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer gemeinsamen Klausur mit einer Dauer von 4 Stunden über beide Lehrveranstaltungen abgeschlossen.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. H. Richard				

3.6 Technische Mechanik 3

Technische Mechanik 3					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	150 h	5	3. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Technische Mechanik 3 – Dynamik (V3 Ü2)			Kontaktzeit 75 h	Selbststudium 75 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Bauteile oder Komponenten des Maschinenbaus erfahren zeitlich veränderliche Bewegungszustände, die sich mehr oder weniger regelmäßig wiederholen. Diese Bewegungen sind oft Folge der Einwirkung variabler Lasten oder können die Ursache von auftretenden Kräften sein. Beispiele hierfür sind Rotoren im Gasturbinenbau, die durch Fliehkräfte rotierender Schaufeln beansprucht sind, sowie bewegte Arme der Robotertechnik, welche gleichzeitig durch Fliehkräfte und Gewichtskräfte beansprucht sind. Die Veranstaltung soll die hierbei auftretenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten lehren, sodass die Studierenden die Fähigkeit zur sicheren Beherrschung der vereinfachten mechanischen Systeme erhalten. Hierzu erfolgt mit Hilfe der Kinematik zunächst eine Beschreibung der geometrischen und zeitlichen Bewegungsabläufe ohne Berücksichtigung von Kräften als Ursache oder Wirkung. Diese werden in der Kinetik berücksichtigt, die somit ein Erweiterungsgebiet der Statik darstellt. Die Aufstellung von Bewegungsgleichungen sowie deren Lösungen werden an zahlreichen Beispielen erläutert und geübt. Die Veranstaltung liefert die Voraussetzungen für weitere Veranstaltungen im Masterstudium.				
3	Inhalte Einführung Kinematik des Punktes: <ul style="list-style-type: none"> • Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung für ein- und mehrdimensionale Bewegungen, • Raumfeste kartesische Koordinaten, Polarkoordinaten, natürliche Koordinaten und mitrotierende kartesische Koordinaten; Kinetik des Massenpunktes: <ul style="list-style-type: none"> • Newton'sche Axiome, Kraftgesetze; Arbeits- und Energieprinzipien für den Massenpunkt: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitssatz, Energiesatz; Kinematik und Kinetik der Massenpunktsysteme: <ul style="list-style-type: none"> • Schwerpunktsatz, Momentensatz; Kinematik und Kinetik starrer Körper: <ul style="list-style-type: none"> • Schwerpunktsatz, Momentensatz; • Massenträgheitsmomente; Schwingungslehre: <ul style="list-style-type: none"> • Ersatzmodelle, Freie, gedämpfte Schwingungen, Erzwungene Schwingungen, Dauerfestigkeit 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung 200-250 TN, Übung 200-250 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Mathematik 1, Mathematik 2 und Technische Mechanik 1, 2				
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. R. Mahnken				

3.7 Werkstoffkunde

Werkstoffkunde					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	2.-3, Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	a) Werkstoffkunde 1 (V3 Ü1)			60 h	105 h
	b) Werkstoffkunde 2 (V3 Ü1)			60 h	105 h
	c) Grundpraktikum Werkstofftechnik (P1)			15 h	15 h
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Im Vordergrund der Vorlesungen Werkstoffkunde 1 und Werkstoffkunde 2 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</p> <p>Spezifische Schlüsselkompetenzen: Fähigkeit zur qualitativen und quantitativen Behandlung grundlegender werkstoffkundlicher Fragestellungen; Selbstständiges Arbeiten und Teamfähigkeit; Transfer zwischen Theorie und Praxis, Verständnis der Prozesskette „Herstellung-Mikrostruktur-Eigenschaften“ bei unterschiedlichen Werkstoffen; Fähigkeit zum selbstständigen Einarbeiten in neue Themengebiete</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffhauptgruppen, Gefügestruktur und Eigenschaften, Materialauswahl • Atomaufbau, kristalline und nichtkristalline (amorphe) Atomanordnungen, Gitterstörungen • Legierungslehre • Zustandsänderungen bei reinen Metallen, Erholungs- und Rekristallisationsverhalten • Werkstoffprüfung • Wechselverformungsverhalten Grundlagen der Wärmebehandlung Werkstoffnormen • Wichtige Normen für den Bereich Stahl und Eisen • Nichteisenmetalle • Polymere Werkstoffe • Keramische Werkstoffe • Verbundwerkstoffe 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktika, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung: 150 – 400 TN, Übung: 150 – 400 TN in mehreren Gruppen, Praktikum: 8 – 20 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse aus der Physik und Chemie				
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 3,5 Stunden abgeschlossen				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. H.J. Maier				

3.8 Technische Darstellung

Technische Darstellung					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	150 h	5	1. Sem.	Jedes Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Technische Darstellung (V2 Ü2)			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, technische Zeichnungen zu lesen und zu erstellen. Spezifische Schlüsselkompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die Erstellung technischer Dokumentation zu planen, diese zu erstellen und die Ergebnisse in geeigneter Form zu präsentieren.				
3	Inhalte Darstellen und Bemaßen (Grundlagen), Behandlung typischer Maschinenelemente, Technische Oberflächenangaben, Maßtoleranzen und Passungen, Form- und Lagetoleranzen, Technische Dokumente wie Zeichnungen und Stücklisten				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung: 450 – 500, Übung: 20 - 30				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen				
7	Empfohlene Vorkenntnisse -				
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. D. Zimmer				

3.9 Maschinenelemente - Grundlagen

Maschinenelemente – Grundlagen					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	150 h	5	2. Sem.	Jedes Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Maschinenelemente – Grundlagen (V2 Ü2)			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, beim Konstruieren systematisch vorzugehen, insbesondere tragende Strukturen fertigungsgerecht zu gestalten, die Funktionsweise von Lagerungen, Achsen und Wellen zu verstehen und wichtige Aspekte für deren Gestaltung aus der Funktion abzuleiten, bei der Berechnung von Bauteilen allgemein strukturiert vorzugehen sowie speziell Dichtungen und Federn zu gestalten und zu berechnen. Spezifische Schlüsselkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, auf der Basis von einem grundlegenden Verständnis für wirtschaftliche Abläufe und Entwicklungsprozesse die Bearbeitung einfacher konstruktiver Aufgaben zu planen, diese idealerweise im Team zu lösen sowie die Ergebnisse in geeigneter Form zu präsentieren.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Markt und Produkt, Konstruktionsprozess, Grundlagen der Gestaltung, Grundlagen der Berechnung, Dichtungen, Federn. 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung: 450 – 500, Übung: 20 - 30				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Technische Darstellung				
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. D. Zimmer				

3.10 Maschinenelemente - Verbindungen

Maschinenelemente - Verbindungen					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	210 h	7	3. Sem.	Jedes Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium
	a) Maschinenelemente - Verbindungen (V2 Ü2)			60 h	60 h
	b) Konstruktionsentwürfe (S1)			15 h	75 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Wirkungsweise wesentlicher Verbindungselemente und sind in der Lage, die aus statischer und dynamischer Belastung resultierenden Bauteilbeanspruchungen zu bestimmen, die Bauteile beanspruchungsgerecht zu dimensionieren und deren Funktionsfähigkeit nachzuweisen.				
	Spezifische Schlüsselkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, die Bearbeitung konstruktiver Aufgaben zu planen, diese idealerweise im Team zu lösen sowie die Ergebnisse in geeigneter Form zu präsentieren.				
3	Inhalte				
	a) Maschinenelemente/Verbindungen: Schrauben, Nieten, Kleben, Schweißen, Welle-Nabe-Verbindungen, Achsen und Wellen				
	b) 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)				
4	Lehrformen				
	a) Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
	b) Seminar, Heimarbeit				
5	Gruppengröße				
	Vorlesung: 150-200, Übung: 15-25				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Bachelor Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen				
7	Empfohlene Vorkenntnisse				
	Technische Darstellung, Maschinenelemente - Grundlagen				
8	Prüfungsformen				
	Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten				
	Einzeltestate zu den Übungen Maschinenelemente-Verbindungen liegen im erforderlichen Umfang vor.				
10	Modulbeauftragter				
	Prof. Dr. D. Zimmer				

3.11 Maschinenelemente - Antriebstechnik

Maschinenelemente - Antriebstechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	210 h	7	4. Sem.	Jedes Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Maschinenelemente – Antriebstechnik (V2 Ü2) b) Konstruktionsentwürfe (S1)			Kontaktzeit 60 h 15 h	Selbststudium 60 h 75 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Wirkungsweise wesentlicher, zum Antreiben von Maschinen und Anlagen erforderlicher Komponenten und sind in der Lage, die aus statischer und dynamischer Belastung resultierenden Bauteilbeanspruchungen zu bestimmen, die Bauteile beanspruchungsgerecht zu dimensionieren und deren Funktionsfähigkeit nachzuweisen. Spezifische Schlüsselkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, die Bearbeitung konstruktiver Aufgaben zu planen und diese - idealerweise im Team - zu lösen sowie die Ergebnisse in geeigneter Form zu präsentieren.				
3	Inhalte a) Maschinenelemente - Antriebstechnik: Grundlagen Gleitlager, Wälzlager, Kupplungen und Bremsen, Zahnräder, Riemen und Ketten Parallel zur Vorlesung erlernen die Studierenden im Rahmen der zugehörigen Übung den Umgang mit einem 3D-CAD System. b) 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)				
4	Lehrformen a), Vorlesungen, Übungen, Selbststudium b) Seminar, Heimarbeit				
5	Gruppengröße Vorlesung: 150-200, Übung: 15-25				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Technische Darstellung, Maschinenelemente Grundlagen, Maschinenelemente-Verbindungen				
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Einzeltestate zu den Übungen Maschinenelemente -Antriebstechnik liegen im erforderlichen Umfang vor				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. D. Zimmer				

3.12 Messtechnik und Elektrotechnik

Messtechnik und Elektrotechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	240 h	8	3.-4. Sem.	Jedes Jahr	2 Sem.
1	Lehrveranstaltungen a) Grundlagen der Elektrotechnik (V2 Ü1) b) Messtechnik (V2 P1)			Kontaktzeit 45 h 45 h	Selbststudium 75 h 75 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Grundlagen der Elektrotechnik • Kenntnis der Grundlagen der Messtechnik • Kenntnis verschiedener Messmethoden, wie optisches oder elektrisches Messen Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, die Methoden der Elektrotechnik grundsätzlich zu verstehen und auf einfache technische Problemstellungen anzuwenden • Fähigkeit, die Methoden der Messtechnik auf technische Problemstellungen anzuwenden 				
3	Inhalte 1) Grundlagen der Elektrotechnik <ul style="list-style-type: none"> • Strom, Spannung, Leistung, Widerstand, Kapazität, Induktivität, Transformator, Schwingkreise • Reihenschaltung, Parallelschaltung • Gleichstromrechnung, instationäre und stationäre Vorgänge, komplexe Wechselstromrechnung • Gleichstrommotor 2) Messtechnik <ul style="list-style-type: none"> • Messsignale • Messeinrichtung, Messkette, Messmethode • Messabweichungen • Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen • Signalverarbeitung 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, messtechnische Praktika, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung max. 400 TN, Übung 25-40 TN, Praktikum in Kleingruppen 5-10 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen				
7	Empfohlene Vorkenntnisse 1) Grundkenntnisse in Mathematik und Physik 2) Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik				
8	Prüfungsformen je eine lehreinstaltungsbezogene Klausur mit einem Umfang von 1,5 h				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. W. Sextro				

3.13 Thermodynamik 1

Thermodynamik 1					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	150 h	5	3. Sem.	Jedes Jahr	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen Thermodynamik 1 (V2 Ü2)			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Vorlesung vermittelt das Grundlagenwissen über die thermodynamischen Aspekte von Energieumwandlungen, über die zugehörigen Prozesse (Kreisprozesse) und über den Einfluss der Stoffeigenschaften der verwendeten Arbeitsmedien. Die Hörer sollen durch die Behandlung und die eigene Bearbeitung vieler Beispiele unter anderem in die Lage versetzt werden, den Energiebedarf, bzw. die Energieausbeute technischer Prozesse zu berechnen und zu analysieren.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen und Definitionen - Das ideale Gas als Modellfluid - Das Prinzip der Energieerhaltung, der 1. Hauptsatz der Thermodynamik - Dissipative Effekte - Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik - Energie, Exergie und Anergie - Wirkungsgrade realer Prozesse - Eigenschaften realer Fluide - Zustandsgleichungen - Typische Diagramme - Kreisprozesse (Joule-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess, Stirling-Prozess) 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung 300-450, Übung 50 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse in Mathematik und Physik				
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. J. Vrabec				

3.14 Thermodynamik 2

Thermodynamik 2					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	150 h	5	4. Sem.	Jedes Jahr	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen Thermodynamik 2 (V2 Ü1)			Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Thermodynamik der Mischungen und der Phasengleichgewichte, behandelt das Verhalten von Gasgemischen (z.B. feuchte Luft) und es wird eine Einführung in die Energieumsetzung bei chemischen Reaktionen gegeben (insbesondere bei Verbrennungsreaktionen).				
3	Inhalte - Linksläufige Kreisprozesse - Strömungsprozesse - Thermodynamische Eigenschaften einfacher Mischungen - Feuchte Luft (h_1+x,x -Diagramm) - Energetik chemischer Reaktionen				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung 100-200, Übung 50 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse in Mathematik, Physik, Thermodynamik 1				
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. J. Vrabec				

3.15 Anwendungsgrundlagen

Anwendungsgrundlagen					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	240 h	8	2. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium
	a) Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung (V2 Ü1)			45 h	75 h
	b) Grundlagen der Fertigungstechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen a) Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung Den Hörern wird das Grundlagenwissen in den Bereichen der thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik sowie der Kunststoffverarbeitung und der Werkstoffe vermittelt als Basis für darauf aufbauende Vorlesungen.				
	b) Grundlagen der Fertigungstechnik Die Hörer erhalten einen Überblick über die wichtigsten Grundverfahren der Fertigungstechnik. Die wesentlichen Eigenschaften der Verfahren und deren Charakteristik werden dargestellt. Die Hörer werden somit befähigt, Fertigungsverfahren bauteilgerecht auszuwählen.				
3	Inhalte a) Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Grundaufgaben und Bilanzen • Grundlagen der mechan. VT: einphasige und grobdisperse Systeme, Grundoperationen und Trennverfahren • Grundlagen der therm. VT: Stofftransport, Phasengleichgewichte, thermische Trennverfahren • Physikalisches Verhalten der Kunststoffe • Aufbereitung und Recycling von Kunststoffen • Verarbeitung von Kunststoffen: Urformen, Umformen, Fügen, Veredeln von Kunststoffen b) Grundlagen der Fertigungstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Einteilung der Fertigungsverfahren • Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide / Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide • Abtragen, Zerteilen • Umformtechnik eine Einführung • Massivumformverfahren zur Halbzeugfertigung / zur Stückgutfertigung • Profillumformung, Blechumformung • Beschichtungstechnik • Urformen • Fügeverfahren: Schweißtechnik, Mechanische Fügeverfahren, Klebtechnik, Hybridfügeverfahren 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung 150-400 TN, Übung 10-400 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau				
7	Empfohlene Vorkenntnisse -				
8	Prüfungsformen je eine lehreinrichtungsbefugte Klausur mit einem Umfang von 1,5 h				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. W. Homberg				

3.16 Regelungstechnik und Mechatronik

Regelungstechnik und Mechatronik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	240 h	8	4.-5. Sem.	Jedes Jahr	2 Sem.
1	Lehrveranstaltungen a) Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik (V2 Ü1) b) Regelungstechnik (V2 Ü1)			Kontaktzeit 45 h 45 h	Selbststudium 75 h 75 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die typischen Anwendungsbereiche, Fragestellungen und Methoden aus den Bereichen Mechatronik, Systemtechnik und Regelungstechnik. Sie sind in der Lage, anhand einfacher Aufgabestellungen aus unterschiedlichen Anwendungsgebieten des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik Systemstrukturen zu erstellen, physikalische Ersatzmodelle zu erstellen, diese im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren und einfache Entwurfsaufgaben systematisch zu lösen. Sie kennen die Strukturen von Steuerungen und einschleifigen Regelungen und sind in der Lage, das dynamische Verhalten linearer Regelungen im Frequenz- und Zeitbereich zu analysieren und Regler zu entwerfen.				
3	Inhalte a) Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik 1. Einführung in die Mechatronik und die Systemtechnik 2. Modellierung der physikalischen Struktur und des dynamischen Verhaltens 3. Mathematische Beschreibung dynamischer Systeme mit der Laplace-Transformation 4. Übertragungsglied, Strukturbild und Frequenzgang 5. Analyse des dynamischen Verhaltens 6. Modellbasierter Entwurf von Systemen des Maschinenbaus b) Regelungstechnik 1. Einführung 2. Regelung und Steuerung 3. Der lineare Regelkreis 4. Synthese (Entwurf) von Regelungen 5. Kaskadenregelung und Störgrößenaufschaltung 6. Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum 7. Regelung im Zustandsraum				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung 250-300 TN, Übung 120 - 150 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik				
8	Prüfungsformen je eine lehreinrichtungsbezogene Klausur mit einem Umfang von 2h				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. A. Trächtler				

3.17 Transportphänomene

Transportphänomene					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	180 h	6	4. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Wärmeübertragung (V1 Ü0,5) b) Fluidmechanik (V2 Ü1)			Kontaktzeit 22,5 h 45 h	Selbststudium 37,5 h 75 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse aus dem Bereich der Phänomene und Grundoperationen der Wärmeübertragung • Kenntnisse zur Erfassung und Beschreibung verschiedener Strömungszustände mittels universell anwendbarer Bilanzierungsmethoden, einschließlich der Strömungseffekte bei laminaren und turbulenten Strömungen • Fähigkeit, die Methoden zur Lösung spezifischer Problemstellungen anzuwenden und die Ergebnisse zu beurteilen 				
3	Inhalte a) Wärmeübertragung: <ul style="list-style-type: none"> • Energietransport, Grundphänomene und Grundbegriffe • Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang, Wärmestrahlung • Kontinuierliche Betrachtung, Erhaltungsgesetze und Bilanzen • Stationäre Wärmeleitung in einer ebenen Wand mit Wärmequellen • Wärmeleitung in einer Wärmetauscherrippe • Wärmeübergang in einem Doppelrohrwärmetauscher b) Fluidmechanik: <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung, Einordnung des Fachgebietes, Bedeutung, Geschichte, Definition 2. Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften der Fluide <ul style="list-style-type: none"> - Dichte, Viskosität, Grenzflächenspannung, Schallgeschwindigkeit 3. Hydro- und Aerostatik <ul style="list-style-type: none"> - Flüssigkeitsdruck in Kraftfeldern, Druckkraft auf Behälterwände, Auftrieb, Aerostatik 4. Strömung reibungsfreier Fluide <ul style="list-style-type: none"> - Stromfadentheorie, statischer und dynamischer Druck, Gasdynamik 5. Strömung mit Reibung: Erhaltungssätze <ul style="list-style-type: none"> - Bilanzierung als Ingenieurswerkzeug, Kontinuität, Impuls, Energie 6. Differentielle Erhaltungssätze <ul style="list-style-type: none"> - Navier-Stokes-Gleichungen 7. Ähnlichkeit und dimensionslose Kenngrößen 8. Strömungsarten <ul style="list-style-type: none"> - Kontinuumsströmung, laminare Strömung, turbulente Strömung 9. Rohrströmung <ul style="list-style-type: none"> - Laminar durchströmtes Rohr - Vollausbildete turbulente Strömung durch glattes und rauhes Rohr - Erweiterungen, Verengungen und Krümmer, Rohrverzweigungen - Nicht-kreisförmige Rohrquerschnitte 10. Grenzschichtströmungen 11. Umströmung von Körpern <ul style="list-style-type: none"> - Bewegung einer Partikel - Diskussion von Widerstandsbeiwerten, Automobilaerodynamik - Strömung um Tragflächen 12. Turbulenzmodellierung und numerische Strömungsberechnung <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über moderne Strömungssimulationsmethoden 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium.				
5	Gruppengröße 150-200 TN				

6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse in Mathematik und Physik
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer Klausur im Umfang von 3 h abgeschlossen.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. E. Kenig

3.18 Arbeits- und Betriebsorganisation

Arbeits- und Betriebsorganisation					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
L.104.51110, L.104.51120	120 h	4	4. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium
	a) Industrielle Produktion (V2)			30 h	30 h
	b) Projektmanagement (V2)			30 h	30 h
2	<p>Lernergebnisse / Kompetenzen</p> <p>Die Hörer und Hörerinnen erhalten einen Einblick in die Funktionsweise von produzierenden Industrieunternehmen und lernen dabei die verschiedenen Funktionsbereiche wie z.B. Produktmarketing/Produktplanung, Entwicklung/ Konstruktion, Arbeitsplanung, Vertrieb, Arbeitssteuerung und Fertigung/Montage sowie die Informationsbeziehungen zwischen den Bereichen kennen. Weiterhin werden den Hörern und Hörerinnen Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements für industrielle Projekte vorgestellt. In drei Fallstudien werden dabei die verschiedenen Methoden vorgestellt und durch eine Systemdemonstration das Verständnis von professionell durchgeführten Projekten vertieft. Die Hörer und Hörerinnen sollen in der Lage sein, kleine und mittlere Projekte zu leiten und in Großprojekten das Projektmanagement zu unterstützen. Damit wird dem Wunsch der Wirtschaft entsprochen, den Studierenden Projektmanagementkompetenz zu vermitteln. Aber auch im Hinblick auf das Hauptstudium, in dessen Rahmen u.a. Projektarbeiten durchzuführen sind, und eine mögliche Tätigkeit in der Forschung, ist Projektmanagement eine erforderliche Kompetenz. Ferner werden die Hörer und Hörerinnen mit den typischen Ingenieuraufgaben in einem Industrieunternehmen vertraut gemacht.</p> <p>Spezifische Schlüsselkompetenzen: Methodenkompetenz im Projektmanagement</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Industrielle Produktion</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Industrie im Wandel <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Von der Industrialisierung zur Informationsgesellschaft 1.2 Vom Verkäufermarkt zum Käufermarkt 1.3 Von der Arbeitsteilung zur Zusammenarbeit 2. Arbeitsweise von industriellen Produktionsunternehmen <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Grundstrukturen und Leistungserstellungsprozesse 2.2 Produktentstehungsprozess 2.3 Auftragsabwicklungsprozess 2.4 Informationsbeziehungen zwischen den Hauptfunktionsbereichen 2.5 Aufbauorganisation 2.6 Herausforderungen an Industrieunternehmen 3. Unternehmensführung <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Strategische Führung 3.2 Operative Führung 3.3 Qualitätsmanagement 3.4 Personalführung 3.5 Unternehmenskultur und Innovationsvermögen <p>b) Projektmanagement</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Systems Engineering <ul style="list-style-type: none"> • Definition von Systemen • Betrachtung von Systemen • Vorgehensmodelle • Vernetztes Denken 2 Einführung in das Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> • Was ist ein Projekt? Projektarten • Die Rolle des Projektleiters bzw. der Projektleiterin • Projekterfolg und Teamrollen 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Myers-Briggs Typenindikator • Systematik des Projektmanagements <p>3 Projektdefinition</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition des Projektziels • Projektorganisation • Prozessorganisation, Entwicklungssystematik <p>4 Projektplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturplanung (Produkt-, Projekt-, Kostenstruktur) • Netzplantechnik • Termin- und Kostenplanung • Risikomanagement <p>5 Projektkontrolle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soll/ Ist-Vergleich von Terminen und Kosten • Berichte • Management-Informationssystem • Projektdokumentation <p>6 Projektabschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektabschluss • Krisenbewältigung <p>7 Einführung von Projektmanagement</p> <p>8 Exkurs: Einführung von IT-Systemen</p>
4	<p>Lehrformen Vorlesungen, Selbststudium</p>
5	<p>Gruppengröße Vorlesung: 250 - 300 TN</p>
6	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau</p>
7	<p>Empfohlene Vorkenntnisse -</p>
8	<p>Prüfungsformen Das Modul wird durch eine Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -</p>
10	<p>Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier</p>

3.19 Technische Mechanik 4

Technische Mechanik 4					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	150 h	5	5. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Maschinendynamik (V2 Ü2) <i>oder alternativ</i> b) Mechanik der Werkstoffe (V2 Ü2)			Kontaktzeit 60 h 60 h	Selbststudium 90 h 90 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: a) Maschinendynamik Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden befähigen, selbständig die dynamischen Gleichungen von Maschinen herzuleiten und zu lösen. b) Mechanik der Werkstoffe Konstruktionen des Maschinenbaus, wie z.B. Wellen, Automobilbauteile und Produktionsmaschinen werden häufig wiederholten Belastungen ausgesetzt, die zu schwerwiegenden Schadensfällen führen können. Die Vorlesung behandelt Grundlagen der Festigkeitslehre und der Betriebsfestigkeit, wobei insbesondere Berechnungsmethoden für Dauerfestigkeit und Materialermüdung vorgestellt werden. Mit Energiemethoden werden statisch bestimmte und statisch unbestimmte Systeme behandelt, die z.B. als Ersatzsysteme für Konstruktionen mit variablen Belastungen verwendet werden. Viele Systeme im Ingenieurwesen lassen sich nicht mehr als Stab oder Balken behandeln, sondern müssen als dreidimensionale Strukturen behandelt werden. Ein weiterer Schwerpunkt der Veranstaltung ist daher die Ableitung der Grundgleichungen der Elastizitätstheorie für dreidimensionale Körper (dreidimensionale Spannungs- und Verzerrungszustände, dreidimensionales Elastizitätsgesetz, kinematische Feldgleichungen, statische Feldgleichungen). Das phänomenologische Verhalten von Werkstoffen ist immer durch das Verhalten auf der Mikroskala bestimmt. In einem weiteren Abschnitt werden daher die Grundlagen der Kristallplastizität für Metalle behandelt.				
3	Inhalte a) Maschinendynamik <ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation und Darstellung von Schwingungen • Modellbildung • Diskrete Systeme mit einem Freiheitsgrad • Diskrete Systeme mit mehreren Freiheitsgraden • Kontinuierliche Systeme b) Mechanik der Werkstoffe <ul style="list-style-type: none"> • Energiemethoden, Anwendung auf statisch unbestimmte Systeme, • Grundgleichungen der Elastizitätstheorie (dreidimensionale Spannungs- und Verzerrungszustände, dreidimensionales Elastizitätsgesetz, kinematische Feldgleichungen, statische Feldgleichungen), • Grundlagen der Festigkeitslehre (Spannungshypothesen, Bruch- und Fließkriterien), • Analytische Lösungen der Elastizitätstheorie (Kompatibilitätsbedingungen, Airy'sche Spannungsfunktion, Herleitung von Spannungskonzentrationsfaktoren), • Kerbspannungen (Formzahlen, Kerbwirkung bei variabler Beanspruchung, Lebensdauervorhersage), • Lebensdaueranalyse mit dem Spannungskonzept (Spannungs-Wöhlerkurve, Basquin Beziehungen, Berücksichtigung von Mittelspannungen, Haigh-Diagramm), • Grundlagen der Bruchmechanik (K-Konzept, J-Integral), • Grundlagen der Kristallplastizität 				

4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium.
5	Gruppengröße Vorlesung 50-150 TN, Übung 50-150 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik
8	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer Klausur mit einem Umfang von 2 h abgeschlossen.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. W. Sextro

4 Basismodule

4.1 Energie- und Verfahrenstechnik

Energie- und Verfahrenstechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. Stoffübertragung und Mischphasen-thermodynamik (V2 Ü1,5) 2. Mechanische Verfahrenstechnik I (V2 Ü1) 3. Thermische Verfahrenstechnik I (V2 Ü1) 4. Fluidmechanik (V2 Ü1) 5. Apparatebau (V2 Ü1) 6. Chemische Verfahrenstechnik I (V2 Ü1) 7. Bio-Verfahrenstechnik (V2 Ü1) 8. Grundlagen der Nanotechnologie (V2 Ü1)			Kontaktzeit 52,5 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h	Selbststudium 67,5 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h
	<p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Als Basismodul zur Vertiefungsrichtung Energie- und Verfahrenstechnik sind die ersten 3 Veranstaltungen Pflicht.</p> <p>Als Wahlpflichtmodul zu einer anderen Vertiefungsrichtung ist die erste Veranstaltung Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wesentlichen Methoden der Stoffübertragung, der Mischphasenthermodynamik sowie der thermischen und der mechanischen Verfahrenstechnik • Fähigkeit, die Methoden zur Lösung spezifischer Problemstellungen anzuwenden und die Ergebnisse zu beurteilen • Überblick über wichtige Anwendungsfelder verfahrenstechnischer Grundoperationen in der Chemie-, Pharma-, Kunststoff-, Nahrungsmittel-, Grundstoff- und Umwelttechnik-Industrie 				
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik <ul style="list-style-type: none"> • Stofftransport, Diffusion, Konvektion, Bilanzen, Vereinfachte Stofftransport-Modelle • Simultaner Energie- und Stofftransport, Kondensation • Turbulenter Stoff- und Wärmetransport, Reynolds-Analogie • Dimensionsanalyse • Vergleich zwischen Wärme- und Stoffübergang • Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen • Zustandsgleichungen, Phasengleichgewichte und deren Modellierung und Berechnung 2. Mechanische Verfahrenstechnik I <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe, Stoffkreisläufe, Kollektive, Anwendungsgebiete • Partikel-Charakterisierung, Partikelgrößen-Verteilung, Meßverfahren • Bewegung starrer Partikel, Kräftebilanz, laminare und turbulente Umströmung • Dimensionsanalyse, Buckingham-Theorem, Lösungsalgorithmus, dimensionslose Kenngrößen • Durchströmung von Kanälen und Packungen, Festbett, Wirbelbett/Fließverhalten von Schüttgütern, Lagern und Silieren • Haftkräfte und Agglomeration, Partikel-Wechselwirkungen • Kolloide 3. Thermische Verfahrenstechnik I 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Phasengleichgewichte, Konzept der Trennstufe, Fluidodynamik von Kolonnen • Destillation • Rektifikation • Absorption <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 30 TN, Übung: 20 – 30 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundlagen der Verfahrenstechnik
8	Prüfungsformen Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. E. Kenig

4.2 Kunststofftechnik

Kunststofftechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. Standardverfahren Spritzgießen (V2 Ü1) 2. Standardverfahren Extrusion (V2 Ü1) 3. Werkstoffkunde der Kunststoffe (V2 P1) 4. Kunststoffproduktentwicklung (V2 Ü1) 5. Qualitätssicherung in der Kunststofftechnik (V2 Ü1) 6. Rheologie (V2 Ü1) Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Als Basismodul zur Vertiefungsrichtung Kunststoffverarbeitung sind die ersten 3 Veranstaltungen Pflicht. Als Wahlpflichtmodul zu einer anderen Vertiefungsrichtung ist die erste Veranstaltung Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.			Kontaktzeit 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h	Selbststudium 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Kenntnisse der Standardverfahren Spritzgießen (Maschine, Komponenten, Prozess) sowie Extrusion (Verfahren, Anlagenkomponenten, Berechnungsmethoden) und die Fähigkeit, diese anzuwenden. Überblick der wichtigsten Kunststoffe und ihrer Eigenschaften, sowie ihrer Anwendungspotenziale.				
3	Inhalte 1. Standardverfahren Spritzgießen <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Spritzgießanlagen, Plastifiziereinheit und Schließereinheit • Antriebssysteme von Spritzgießmaschinen, Maschinensteuerung • Wirtschaftliche Bedeutung zu Metalldruckguss • Verfahrensablauf, Spritzgießen reagierender Formmassen, Trocknen • Bauteileigenschaften / Verfahrensparameter, Schwindung und Verzug • Werkzeugtechnik 2. Standardverfahren Extrusion <ul style="list-style-type: none"> • Genereller Aufbau von Extrusionsanlagen • Extruderbauarten und ihre Fördercharakteristik • Folienanlagen, Rohranlagen, Spinnfaseranlagen und verwandte Verfahren • Auslegung von Extrusionswerkzeugen • Abkühlung von Extrusionsprodukten • Granulatversorgung • Schmelzefilter und Zahnradpumpen 3. Werkstoffkunde der Kunststoffe <ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Chemische Grundlagen polymerer Werkstoffe • Thermisch-mechanische Zustandsbereiche • Heterogene Werkstoffe • Mechanische und physikalische Eigenschaften der Kunststoffe • Additive • Einzelne Materialien und ihre Anwendungen • Datenbanken Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium				

5	Gruppengröße Vorlesung: 40 – 60 TN, Übung: 12 – 20 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung
8	Prüfungsformen Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. E. Moritzer

4.3 Mechatronik

Mechatronik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. Modellbildung in der Mechatronik (V2 Ü1) 2. Simulationstechnik (V2 Ü1) 3. Sensorik und Aktorik (V2 Ü1) 4. Einführung in Innovations- und Entwicklungsmanagement (V2 Ü1) 5. Einführung in Matlab und Simulink (V1 Ü3) 6. Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug (V2 Ü1) Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Als Basismodul zur Vertiefungsrichtung Mechatronik sind die ersten 3 Veranstaltungen Pflicht. Als Wahlpflichtmodul zu einer anderen Vertiefungsrichtung ist die erste Veranstaltung Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.			Kontaktzeit 45 h 45 h 45 h 45 h 60 h 45 h	Selbststudium 75 h 75 h 75 h 75 h 60 h 75 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Kenntnis der wesentlichen Methoden der Mechatronik, insbesondere Modellbildung und Simulation Fähigkeit, die Methoden zur Lösung spezifischer Problemstellungen anzuwenden und die Ergebnisse zu beurteilen Überblick über wichtige Anwendungsfelder der Mechatronik				
3	Inhalte 1. Modellbildung in der Mechatronik <ul style="list-style-type: none"> • Überblick: typische Einsatzgebiete , Ablauf der Modellbildung mechatronischer Systeme • Aufbau von Modellen (physikalische, mathematische / empirische Modelle, Abstraktionsgrad / Modellierungstiefe) • Zustandsraumbeschreibung und Analyse im Zustandsraum (Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit) • Methoden zur Modellvereinfachung • Bestimmung von Modellparametern (Parameteridentifikation) • Einsatz von Modellen beim Entwurf mechatronischer Systeme 2. Simulationstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Simulationswerkzeuge • Aufstellen der Bewegungsgleichungen • Integrationsverfahren für ODE, DAE • Verfahren der nichtlinearen Simulation 3. Sensorik und Aktorik <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Systemtechnik, Aktoren und Sensoren als Bestandteile mechatronischer Systeme • Elektromechanische, hydraulische und pneumatische Aktoren, Formgedächtnislegierungen • Wandlung von Messsignalen, Messbereich, Auflösung und Messgenauigkeit • Sensoren zur Messung von elektrischen und nicht-elektrischen Größen • Praxisbeispiele Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung: 30 – 60 TN, Übung: 30 – 60 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				

	Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundlagen der Mechatronik, Regelungstechnik, Elektrotechnik, Messtechnik
8	Prüfungsformen Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. A. Trächtler

4.4 Produktentwicklung

Produktentwicklung					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	<p>Lehrveranstaltungen und Lehrformen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in das Innovations- und Entwicklungsmanagement (V2 Ü1) 2. Konstruktive Gestaltung (V2 Ü1) 3. Produktentwicklung mit CAD und PDM (V2 Ü1) 4. Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug (V2 Ü1) 5. Rechnerintegrierte Produktionssysteme CIM (V3) 6. Patentstrategie und Patentrecht (V2 Ü1) 7. Virtual und Augmented Reality in der Produktentwicklung (V2 P1) 8. Einführung in Matlab und Simulink (V1 Ü3) <p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Als Basismodul zur Vertiefungsrichtung Produktentwicklung sind die ersten 3 Veranstaltungen Pflicht.</p> <p>Als Wahlpflichtmodul zu einer anderen Vertiefungsrichtung ist die erste Veranstaltung Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>			<p>Kontaktzeit</p> <p>45 h</p> <p>60 h</p>	<p>Selbststudium</p> <p>75 h</p> <p>60 h</p>
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Hörer und Hörerinnen erhalten einen Überblick über die Vorgehenssystematiken und Methoden in der Produktentwicklung. Dazu gehören z.B. die domänenübergreifende Planung und Konzipierung innovativer mechatronischer Systeme, die zugehörige konstruktive Gestaltung des Produkts sowie der Einsatz von Computer-Aided Design (CAD) und Produktdatenmanagement (PDM) in der Produktentwicklung. Sie können die Methoden auf konkrete Aufgabenstellungen anwenden, also z.B. eigenständig die Spezifikation eines Produktkonzept für ein mechatronisches System erarbeiten</p> <p>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</p> <p>Methodenkompetenz und Prozessverständnis Produktentwicklung</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in das Innovations- und Entwicklungsmanagement <ul style="list-style-type: none"> • Innovationen, 3-Zyklen-Modell der Produktentstehung, Produktinnovationsprozess • Systematik der Produktentstehung, Vorgehensmodelle, Prozessmodellierung mit OMEGA • Strategische Produktplanung, Potentialfindung, Szenario-Technik und weitere Methoden • Methoden der Produktfindung: Kreativität und Wissen, Technologieplanung • Geschäftsplanung, Geschäftsstrategie, Produktstrategie • Produktentwicklung, Domänenspezifische Entwicklungsmethodiken (Maschinenbau, Elektronik, Software), domänenübergreifende Prinziplösung, domänenspezifische Konkretisierung • Produktionssystementwicklung 2. Konstruktive Gestaltung <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Gestaltungsprinzipien • Beanspruchungs- und Werkstoffaspekte • Fertigungs- und Montageaspekte 3. Produktentwicklung mit CAD und PDM <ul style="list-style-type: none"> • Produktentwicklung im Kontext CAD und PDM • CA-Technologien und Schnittstellen in der Produktentwicklung • Grundlagen des Produktdatenmanagements 				

	<ul style="list-style-type: none"> • CAD Systemauswahl, CAD-Einführung und –anpassung • Virtual Prototyping / Virtual Reality <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 30 – 80 TN, Übung: 15 – 30 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Ingenieurinformatik
7	Empfohlene Vorkenntnisse Konstruktionslehre 1, Projektmanagement, Industrielle Produktion, Technische Informatik, Maschinenelemente
8	Prüfungsformen Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier

4.5 Fertigungstechnik

Fertigungstechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. Umformtechnik 1 (V2 Ü1) 2. Spanende Fertigung (V2 Ü1) 3. Grundlagen der Fügetechnik (V2 Ü1) 4. Produktentwicklung mit CAD und PDM (V2 Ü1) 5. Methoden des Qualitätsmanagements (V3 Ü1) 6. Rechnerintegrierte Produktionssysteme CIM (V3)			Kontaktzeit 45 h 45 h 45 h 45 h 60 h 45 h	Selbststudium 75 h 75 h 75 h 75 h 60 h 75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Als Basismodul zur Vertiefungsrichtung Fertigungstechnik sind die ersten 3 Veranstaltungen Pflicht. Als Wahlpflichtmodul zu einer anderen Vertiefungsrichtung ist die erste Veranstaltung Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Kenntnisse in den Grundlagen, Maschinen und Prozessen der Umformtechnik, spanenden Fertigung und der Fügetechnik sowie der jeweiligen wichtigsten Verfahren und aktuellen Entwicklungen. Fähigkeit, die Möglichkeiten und Grenzen umform-, fertigungs- und fügetechnischer Verfahren zu beurteilen und geeignete Verfahren für konkrete Aufgabenstellungen auszuwählen. Spezifische Schlüsselkompetenzen: Methodenkompetenz und Prozessverständnis in der Umformtechnik, spanenden Fertigungstechnik und der Fügetechnik				
3	Inhalte 1. Umformtechnik 1 <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Umformtechnik • Metallkunde, Plastizitätstheorie; Stoffmodelle und –gesetze, Tribologie • Prozessmodellierung und FEM • Arbeitsgenauigkeit • Pressen, Massivumformen Fließgut, Stückgut, Schneiden • Verfahrensübersicht Blechumformen: Tiefziehen, Blechbiegen, inkrementelles Umformen • Verfahrensübersicht Profillumformen 2. Spanende Fertigung <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Zerspantechnik • Drehen und Hartdrehen, Fräsen, Bohren und Reiben • Schleifen, Honen und Läppen, Abtragen • Kühlschmierung beim Zerspanen • Zerspanwerkzeuge und –maschinen • Hochgeschwindigkeitszerspanen (HSC + HPC) 3. Grundlagen der Fügetechnik <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Fügetechnik • Verbindungsbildungsmechanismen • Fügbarkeit der Werkstoffe • Fügeverfahren - thermisch, mechanisch, adhäsiv, generativ, hybrid • Eigenschaften der Verbindungen • Auslegung und Berechnung von Verbindungen 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätssicherung in der Fügetechnik • Fügetechnische Fertigung • Anwendungsbeispiele - Möglichkeiten und Anwendungsgrenzen der Fügeverfahren <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 30 – 80 TN, Übung: 10 – 30 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundlagen der Fertigungstechnik
8	Prüfungsformen Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. W. Homberg

5 Wahlpflichtmodule

5.1 Angewandte Verfahrenstechnik

Angewandte Verfahrenstechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. Chemische Verfahrenstechnik I (V2 Ü1) 2. Bio-Verfahrenstechnik (V2 Ü1) 3. Verfahrenstechnisches Praktikum (P3) 4. Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden (V2 Ü1) 5. Grundlagen der Nanotechnologie (V2 Ü1) 6. Rheologie (V2 P1) 7. Sicherheitstechnik und -management (V3) 8. Apparatebau (V2 Ü1) Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.			Kontaktzeit 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h	Selbststudium 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Kenntnis der Prinzipien zur Charakterisierung und Auslegung chemischer Reaktoren, der Grundlagen der Mikro- und Makrokinetik sowie der Katalyse, der Mikrobiologie und der Bioverfahrenstechnik Fähigkeit zur ingenieur-wissenschaftlichen Beschreibung biologischer Stoffumwandlungen in technischen Systemen sowie zur Durchführung, Deutung und Analyse verfahrenstechnischer Standardversuche				
3	Inhalte Chemische Verfahrenstechnik I <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Reaktoren und ihre Auslegung, Idealreaktoren für isotherme, homogene Reaktionen • Auswahl geeigneter Reaktortypen und deren Kombination • Reale Reaktoren; Dispersions- und Kaskadenmodell • Mikro-/Makrovermischung • Simultane Stoff- und Wärmebilanzen • Auslegung adiabatischer und polytroper Reaktoren, optimale Temperaturführung • stabile und instabile Betriebspunkte beim Betrieb chemischer Reaktoren • Mehrphasenreaktoren Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 50 TN, Übung: 20 - 30 TN, Praktikum 12 -15 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau				
7	Empfohlene Vorkenntnisse -				
8	Prüfungsformen Drei lehreinrichtungsbefugte Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. H.-J. Schmid				

5.2 Energietechnik

Energietechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. Rationelle Energienutzung (V2 Ü1) 2. Energieversorgung (V2 Ü1) 3. Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden (V2 Ü1) 4. Kraft- und Arbeitsmaschinen (V2 Ü1) 5. Apparatebau (V2 Ü1)			Kontaktzeit 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h	Selbststudium 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Kenntnisse in den 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. Fähigkeit, verschiedene Techniken zu bewerten und zielgerichtet einzusetzen, sowie folgende Themen zu beherrschen: - Bilanzierung der gewonnenen Energie, des Primärenergieverbrauchs und Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren (Industrie, Haushalte, Verkehr, GHD). - Einsatz technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Mittel zur Deckung des vorhandenen Energiebedarfs. - Methoden der Energiegewinnung und -speicherung sowie des Transports von Energieträgern. - Energieabrechnung (Energieeinheit) sowie Kostenrechnung zur Sicherung einer wirtschaftlichen Energieversorgung.				
3	Inhalte Rationelle Energienutzung <ul style="list-style-type: none"> • Fossile und erneuerbare Ressourcen • Kohlendioxid und der Treibhauseffekt • Hauptsätze der Thermodynamik • Energieverbrauchsstrukturen und Einsparpotentiale • Abwärmenutzung • Kraft-Wärme-Kopplung • Brennstoffzellen • Kohlendioxidabscheidung und -sequestrierung • Nutzung erneuerbarer Energieträger Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 50 TN, Übung: 20 - 50 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor WING				

7	Empfohlene Vorkenntnisse Thermodynamik 1, Thermodynamik 2
8	Prüfungsformen Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. J. Vrabec

5.3 Entwicklung mechatronischer Systeme

Entwicklung mechatronischer Systeme					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. Nichtlineare Schwingungen (V2 Ü1) 2. Einführung in Matlab und Simulink (V1 Ü3) 3. Automatisierungstechnik und Robotik (V2 Ü1) 4. Funktionswerkstoffe (V2 Ü1) 5. Opportunity Sensing und Risikomanagement (V2 Ü1) 6. Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug (V2 Ü1) 7. Einführung in Innovations- und Entwicklungsmanagement (V2 Ü1) 8. Maschinendynamik für WING (V2 Ü1) Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.			Kontaktzeit 45 h 60 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h	Selbststudium 75 h 60 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Kenntnis weiterführender Methoden zur Analyse und Synthese mechatronischer Systeme, Fähigkeit, die Methoden zur Lösung komplexerer Aufgabenstellungen anzuwenden und die Ergebnisse zu beurteilen, Überblick über wichtige Anwendungsfelder der Mechatronik				
3	Inhalte Nichtlineare Schwingungen <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung der Schwingungen • Freie Schwingungen, Phasenportrait, Näherungsverfahren, Gedämpfte freie Schwingungen • Selbsterregte Schwingungen: Beispiele und Energiebetrachtung, Berechnungsverfahren • Parametererregte Schwingungen: Beispiele, Parametererregte Schwingungen in linearen Systemen • Erzwungene Schwingungen: Harmonische Erregung, Sprungphänomene, Unter-, Ober- und Kombinationsschwingungen, Mitnahmeeffekte • Chaotische Bewegungen: Zeitdiskrete Systeme, zeitkontinuierliche Systeme, Beispiele Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung: 30 – 60 TN, Übung: 30 – 60 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundlagen der Mechatronik, Regelungstechnik, Maschinendynamik, Elektrotechnik, Messtechnik				
8	Prüfungsformen Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. W. Sextro				

5.4 Fertigungstechnologie

Fertigungstechnologie					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. Grundlagen der Gestaltung von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen (V2 Ü1) 2. Umformtechnik 1 (V2 Ü1) 3. Spanende Fertigung (V2 Ü1) 4. Beschichtungstechnik (V2 Ü1) 5. Karosserietechnologie (V2 Ü1) 6. Aufbau technischer Werkstoffe (V2 P1) 7. Produktentwicklung mit CAD und PDM (V2 Ü1) 8. Rechnerintegrierte Produktionssysteme CIM (V3)			Kontaktzeit 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h	Selbststudium 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Kenntnisse in der Werkzeug- und Werkzeugmaschinentechnologie, der wichtigsten Komponenten einer Werkzeugmaschine und ihren Aufbau, in der Gestaltung von Umformwerkzeugen, weiterer Technologien der Fertigungstechnik sowie Methoden der Produktentwicklung Fähigkeit, Komponenten für eine Werkzeugmaschine entsprechend ihrer Anforderungen zu spezifizieren und auszuwählen.				
3	Inhalte Grundlagen der Gestaltung von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Gestelle und Führungen von Werkzeugmaschinen • Antriebe und Steuerungen • Pressenkomponenten, Pressenantriebe, Pressenperipherie • Maschinensicherheit • Maschinen zum Schneiden und Fügen • Gestaltung von Umformwerkzeugen Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung: 30 – 50 TN, Übung: 5 - 50 TN, Praktikum 12 -15 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundlagen der Fertigungstechnik, Vorlesungen des Grundstudiums Maschinenbau				
8	Prüfungsformen Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. W. Homberg				

5.5 Festigkeitsberechnung

Festigkeitsberechnung					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. FEM in der Festigkeitslehre (V2 Ü1) 2. Höhere Technische Mechanik – Festigkeitsberechnung (V2 Ü1) 3. Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats (V2 Ü1) 4. Fügen von Kunststoffen (V2 P1) 5. Werkstoffkunde der Kunststoffe (V2 P1) 6. Experimentelle Mechanik (V2 Ü1) 7. Mechanik der Werkstoffe für WING (V2 Ü1)			Kontaktzeit 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h	Selbststudium 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Kenntnis wichtiger Berechnungsmethoden, Anwendungsbereiche und Werkstoffeigenschaften in der Mechanik, insbesondere Theorie und praktische Anwendung von Finite-Elemente-Methoden. Fähigkeit, diese Methoden zur Lösung komplexerer Aufgabenstellungen anzuwenden und die Ergebnisse zu beurteilen. Beherrschung eines kommerziellen FE-Tools.				
3	Inhalte FEM in der Festigkeitslehre <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Finite-Element Anwendungen: CAE-Erstellung von ein- und dreidimensionalen Geometrien, Eingabe von Materialkennwerten, Erstellung von Finite-Element-Netzen, Durchführung von Finite-Element-Rechnungen, Ergebnisverbesserung durch Auswahl geeigneter finiter Elemente, Postprocessing und Bewertung der Ergebnisse unter Berücksichtigung der analytischen Lösungen • Implementierung in Matlab: Pre-Processing einfacher geometrischer Strukturen, Aufstellen und Lösen des Gleichungssystems, Post-Processing, wie Verschiebungs-, Dehnungs- und Spannungs-Darstellung Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung: 30 – 50 TN, Übung: 30 - 50 TN, Praktikum 12 -15 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse in Mechanik und Mathematik, Grundlagen der Kunststoffverarbeitung				
8	Prüfungsformen Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter				

5.6 Industrieautomatisierung

Industrieautomatisierung					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. Rechnerintegrierte Produktionssysteme CIM (V3) 2. Projektlabor Digitale Fabrik (P6) 3. Übung Programmierung von Industriesteuerungen (Ü3) 4. Übung Roboterprogrammierung (Ü3) 5. Übung NC-Programmierung (Ü3) 6. Virtual und Augmented Reality in der Produktentwicklung (V2 P1) 7. Automatisierungstechnik und Robotik (V2 Ü1) 8. Grundlagen der Gestaltung von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen (V2 Ü1)			Kontaktzeit 45 h 90 h 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h	Selbststudium 75 h 30 h 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Das Modul vermittelt ein umfassendes Bild von der Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnik in Unternehmen des Maschinenbaus und verwandter Branchen wie dem Automobilbau. Dafür steht der Begriff Rechnerintegrierte Produktion/Computer Integrated Manufacturing (CIM). Der Schwerpunkt liegt hierbei auf Fertigungssystemen der flexiblen Automatisierung, die durch den Einsatz von NC-Maschinen und Industrierobotern geprägt sind. Typische Systeme der flexiblen Automatisierung sind Flexible Fertigungszellen, Flexible Fertigungssysteme und Flexible Fertigungslinien. Die Studierenden kennen die Grundkomponenten der Informations- und Kommunikationstechnik (z. B. Rechnersysteme, Kommunikationssysteme und Datenbanksysteme) sowie Anwendungssysteme zur Unterstützung der Hauptgeschäftsprozesse Produktentstehung (Virtual Prototyping) und Auftragsabwicklung (PPS/ERP). Ferner kennen die Studierenden den Aufbau von Fertigungssystemen der flexiblen Automatisierung sowie die Programmierung, Steuerung und Überwachung dieser Systeme. Sie sind vertraut mit der Systematik der rechnerunterstützten Planung von Fertigungssystemen (Digitale Fabrik, Virtuelle Produktion). Die Studierenden sind qualifiziert, an der Erarbeitung und Umsetzung von Konzeptionen zur Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnik in Industrieunternehmen sowie an Projekten der Industrieautomatisierung maßgeblich mitzuwirken.				
3	Inhalte Rechnerintegrierte Produktionssysteme CIM <ul style="list-style-type: none"> • Basistechnologie: Kommunikationstechnologie, Beschreibungssprachen, Systemarchitekturen • Systeme zur Produktentwicklung: CAD-Systeme, Digital Mock-Up, Virtual Prototyping • Informationsmanagement: Datenbanksysteme, Produktdatenaustausch, Datenmanagement (PDM-, PLM-Systeme) • Flexibel automatisierte Teilefertigung: Maschinenkonzepte, CNC-Technik und -Programmierung • Flexible Fertigungszellen, -systeme und -linien • Flexibel automatisierte Handhabung und Montage: Industrieroboter und Montagesysteme • Flexibel automatisierter Materialfluss: Materialflusskomponenten und -systeme • Fertigungs- und Prozessleitsysteme 				

	<ul style="list-style-type: none"> IT-Management, Einführung von IT-Systemen <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 50 TN, Übung: 20 - 30 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Ingenieurinformatik
7	Empfohlene Vorkenntnisse Industrielle Produktion, Technische Informatik
8	Prüfungsformen Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier

5.7 Kunststoffverarbeitung

Kunststoffverarbeitung					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. Kunststoffproduktentwicklung (V2 Ü1) 2. Kautschukverarbeitung (V2 Ü1) 3. Qualitätssicherung in der Kunststofftechnik (V2 Ü1) 4. Faserverbundmaterialien (V2 P1) 5. Kosten- und Leistungsrechnung (V2 Ü1) 6. Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik (V2 Ü1,5) 7. Rheologie (V2 P1) Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.			Kontaktzeit 45 h 45 h 45 h 45 h 45 h 52,5 45 h	Selbststudium 75 h 75 h 75 h 75 h 75 h 67,5 h 75 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Kenntnis weiterführender Methoden und Verfahrenstechniken zur Entwicklung und Herstellung von Kunststoffen und Produkten aus Kunststoffen Fähigkeit, diese Methoden zur Lösung komplexerer Aufgabenstellungen anzuwenden und die Ergebnisse zu beurteilen Überblick über wichtige Anwendungsfelder der Kunststofftechnik				
3	Inhalte Kunststoffproduktentwicklung <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Gestaltungsregeln • Mechanische Eigenschaften und Kennwerte • Verbindungstechnik: Nieten, Schrauben, Schnappverbindungen, Gewindegestaltung, etc. Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung: 30 – 60 TN, Übung: 15 - 30 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundlagen der Kunststoffverarbeitung				
8	Prüfungsformen Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. E. Moritzer				

5.8 Qualitätsmanagement

Qualitätsmanagement					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. Methoden des Qualitätsmanagements (V2 Ü1) 2. Qualitätssicherung in der Kunststofftechnik (V2 Ü1) 3. Produktdatenmanagement für die Produktentwicklung (V2 Ü1) 4. Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure (V2 Ü1) 5. Intensivseminar „Konstruktion und Planung“ (S5) 6. Patentstrategie und Patentrecht (V2 P1) 7. Standardsoftware im Maschinenbau (V2 Ü1)		Kontaktzeit 45 h 45 h 45 h 45 h 75 h 45 h 45 h		Selbststudium 75 h 75 h 75 h 75 h 45 h 75 h 75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Kenntnisse der Grundlagen des Qualitätsmanagements in produzierenden und dienstleistenden Unternehmen, Anwendung auf gesamte Unternehmensprozesse und in unterschiedlichen Unternehmensbereichen. Kenntnisse der rechtlichen Grundlagen und der wichtigsten Softwaresysteme. Fähigkeit, die Zusammenhänge der einzelnen Methoden des Qualitätsmanagements zu erkennen und sie auf Probleme der Praxis in unterschiedlichen Branchen und Unternehmensbereiche anzuwenden. Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Praxisorientierte Anwendung von Methoden des Qualitätsmanagements • im Praktikum: Präsentationstechnik 				
3	Inhalte Methoden des Qualitätsmanagements <ul style="list-style-type: none"> • Der Qualitätsbegriff • Elemente des Qualitätsmanagements • Prozessorientiertes Qualitätsmanagement • Produktrealisierung (Planung, Entwicklung, Beschaffung, Produktion) • Messung, Analyse und Verbesserung (Prüfplanung, Prüfmittelverwaltung) • Grundlagen der Statistik • Qualitätslenkung • Darlegung des Qualitätsmanagementsystems Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium				
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 60 TN, Übung: 20 - 40 TN, Praktikum 12 -15 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Ingenieurinformatik Maschinenbau				
7	Empfohlene Vorkenntnisse -				
8	Prüfungsformen Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder				

	mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. R. Koch

6 Projektseminar

Projektseminar					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	60 h	2	5./6. Sem.	Jedes Jahr	1 Woche
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen Projektseminar			Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 15 h
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Im Projektseminar bearbeiten die Studierenden während einer Woche eine komplexe Aufgabenstellung, indem sie sich selbständig 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 angeschlossen, so dass die Studierenden Erfahrung im Präsentieren eigener Ergebnisse vor einer Gruppe sammeln.</p> <p>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektmanagement, Zeitmanagement, Organisation • Teamarbeit • Präsentationstechnik 				
3	<p>Inhalte Die Aufgaben stammen aus den Forschungsgebieten der anbietenden Lehrstühle. Es werden die folgenden Projektseminare angeboten, wovon die Studierenden eines auszuwählen haben:</p> <p>Werkstoffkunde Fertigungstechnik Innovations- und Entwicklungsmanagement Fügetechnik Leichtbau Rechnergestütztes Konstruieren und Planen Konstruktionstechnik Mechanische Verfahrenstechnik Mechatronik und Dynamik Regelungstechnik und Mechatronik Werkstoffmechanik Gestalten von Kunststoffen Projektierung von Extrusionsanlagen Messtechnik Regenerative Energietechnik Fertigungstechnologie</p>				
4	Lehrformen Projektarbeit				
5	Gruppengröße Vorlesung: 15 – 20 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Ingenieurinformatik Maschinenbau				
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundstudium				
8	Prüfungsformen mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 30 Minuten				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -				
10	Modulbeauftragter				

7 Bachelorarbeit

Bachelorarbeit					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	450 h	15	5./6. Sem.	Jedes Jahr	ca. 3 Monate
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1. Bachelorarbeit (schriftlicher Teil) 2. Kolloquium			Kontaktzeit 40 h 15	Selbststudium 320 h 75 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer fest vorgegebenen Frist ein begrenztes Problem selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse in schriftlicher Form zu dokumentieren. Weiterhin lernt die Kandidatin oder der Kandidat die Ergebnisse wissenschaftlich korrekt zu präsentieren und zu erläutern. Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck • Problemlösungskompetenz • Projektmanagement • Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rethorik • Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit 				
3	Inhalte Die Inhalte und die Aufgabenstellung der Bachelorarbeit werden von dem oder der Prüfenden festgelegt und dem Studierenden schriftlich ausgehändigt.				
4	Lehrformen Projektarbeit, Selbststudium				
5	Gruppengröße Die Bachelorarbeit wird im Normalfall von einem bzw. einer Studierenden als Einzelarbeit durchgeführt. Im Ausnahmefall kann die Bachelorarbeit auch als Gruppenarbeit von mehreren Studierenden durchgeführt werden. Dabei müssen der Inhalt und der Umfang jedoch klar trennbar und bewertbar sein.				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				
7	Teilnahmevoraussetzung abgeschlossenes Grundstudium				
8	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium				
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Zur Vergabe der Kreditpunkte müssen sowohl die schriftliche Arbeit als auch das Kolloquium mit mindestens 4,0 (ausreichend) bewertet sein.				
10	Modulbeauftragter				