

# **Technische Universität Dresden**

## **Fakultät Maschinenwesen**

### **Studienordnung für den Diplomstudiengang Maschinenbau**

Vom 02.09.2015

Aufgrund von § 36 Abs. 1 des Gesetzes über die Freiheit der Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz – SächsHSFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2013 (SächsGVBl. S. 3), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 29. April 2015 (SächsGVBl. S. 349, 354) geändert worden ist, erlässt die Technische Universität Dresden die nachfolgende Studienordnung als Satzung.

#### **Inhaltsübersicht**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Studienbeginn und Studiendauer
- § 5 Lehr- und Lernformen
- § 6 Aufbau und Ablauf des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums
- § 8 Leistungspunkte
- § 9 Studienberatung
- § 10 Anpassung von Modulbeschreibungen
- § 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Studienablaufplan

## **§ 1 Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage des Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetzes und der Prüfungsordnung Ziel, Inhalt, Aufbau und Ablauf des Studiums für den Diplomstudiengang Maschinenbau an der Technischen Universität Dresden.

## **§ 2 Ziele des Studiums**

(1) Durch das Studium werden die Studierenden befähigt, als akademisch gebildete Ingenieure in dem gewählten Fachgebiet und seinen Randgebieten arbeiten zu können. Die Absolventen können sowohl im industriellen und gewerblichen Bereich als auch in der Verwaltung, in der Forschung und (sofern die zusätzlich dafür notwendigen Voraussetzungen und Qualifikationen erworben werden) auch in Lehre, Aus- und Weiterbildung tätig werden. Die Studierenden können die komplexen Prozesse des Maschinenbaus und seiner Randgebiete analysieren und gestalten. Nach Abschluss des Studiums verfügen die Absolventen über die für die Berufspraxis notwendigen naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse. Sie sind in der Lage, Verbindungen zu Nachbardisziplinen wie der Elektrotechnik, der Energietechnik, der Mess- und Sensortechnik, des Umweltschutzes und der Betriebswirtschaftslehre herzustellen. Durch das absolvierte Fachpraktikum sind sie mit den grundsätzlichen Anforderungen der Berufspraxis vertraut. Die im Studium erworbene Kompetenz zur Anwendung wissenschaftlicher Arbeitsmethoden befähigt sie zur selbstständigen, berufsbegleitenden Weiterbildung.

(2) Die Absolventen sind durch ihr fundiertes naturwissenschaftlich-technisches Wissen, durch das Beherrschen von Fachkenntnissen und wissenschaftlichen Methoden sowie durch ihre Fähigkeit zur Abstraktion in der Lage, nach entsprechender Einarbeitungszeit in der Berufspraxis, den grundlegenden Anforderungen auf dem Gebiet des Maschinenbaus gerecht zu werden. Sie können ihr Wissen zur Anwendung bringen und die erworbenen Kompetenzen auf neue Problemkreise übertragen.

(3) Die Absolventen sind außerdem aufgrund eines hohen Grades an Allgemeinbildung dazu befähigt, ihrer wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Verantwortung gerecht zu werden. Sie sind in der Lage, schon frühzeitig in ihrer beruflichen Entwicklung zu einem fachlichen und gesellschaftlichen Urteilsvermögen zu gelangen.

## **§ 3 Zugangsvoraussetzungen**

Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums ist die allgemeine, alternativ eine adäquate fachgebundene Hochschulreife, eine bestandene Meisterprüfung in einer entsprechenden Fachrichtung oder eine durch die Hochschule als gleichwertig anerkannte Zugangsberechtigung.

## **§ 4**

### **Studienbeginn und Studiendauer**

- (1) Das Studium kann jeweils zum Wintersemester aufgenommen werden.
- (2) Die Regelstudienzeit beträgt 10 Semester im Präsenzstudium (Vollzeitstudium) bzw. 20 Semester im Fernstudium (Teilzeitstudium) und umfasst neben der Präsenz das Selbststudium, betreute Praxiszeiten sowie die Diplomprüfung.

## **§ 5**

### **Lehr- und Lernformen**

- (1) Der Lehrstoff ist modular strukturiert. In den einzelnen Modulen werden die Lehrinhalte durch Vorlesungen, Übungen, Praktika, Exkursionen, Sprachkurse, das Selbststudium und Tutorien vermittelt, gefestigt und vertieft. Im Fernstudium werden die Vorlesungen und Übungen durch Konsultationen ersetzt.
- (2) In Vorlesungen wird in die Stoffgebiete der Module eingeführt.
- (3) Übungen ermöglichen die Anwendung des Lehrstoffes in exemplarischen Teilbereichen.
- (4) Praktika dienen der Anwendung des vermittelten Lehrstoffes sowie dem Erwerb von praktischen Fertigkeiten in potentiellen Berufsfeldern. In Berufspraktika wird der Studierende durch seine Mitarbeit an technisch-planerischen und betriebsorganisatorischen Aufgaben an die berufspraktische Tätigkeit herangeführt.
- (5) Exkursionen ermöglichen, das in Vorlesungen und Übungen erworbene Wissen in der praktischen Anwendung zu erfahren und potentielle Berufsfelder kennen zu lernen.
- (6) Sprachkurse vermitteln und trainieren Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in der jeweiligen Fremdsprache. Sie entwickeln kommunikative und interkulturelle Kompetenz in einem akademischen und beruflichen Kontext sowie in Alltagssituationen.
- (7) Das Selbststudium ermöglicht es den Studierenden, sich grundlegende sowie vertiefende Fachkenntnisse eigenverantwortlich mit Hilfe verschiedener Medien (Lehrmaterialien, Literatur, Internet etc.) selbstständig in Einzelarbeit oder in Kleingruppen anzueignen.
- (8) Tutorien orientieren sich auf die unterstützende, ergänzende, begleitende und vertiefende propädeutische Ausbildung.
- (9) In Konsultationen werden die Stoffgebiete der Module des Studiums dargelegt und erörtert sowie den Studierenden Gelegenheit gegeben, den im Selbststudium erarbeiteten Lehrstoff zu diskutieren. Durch die zu lösenden Übungsaufgaben wird vermittelter Lehrstoff ergänzt und vertieft.

## **§ 6**

### **Aufbau und Ablauf des Studiums**

(1) Das Studium ist modular aufgebaut. Das Lehrangebot ist im Präsenzstudium auf 9 Semester, im Fernstudium auf 18 Semester verteilt. Das 10. Semester im Präsenzstudium bzw. das 19. und 20. Semester im Fernstudium dienen der Anfertigung der Diplomarbeit.

(2) Das Studium umfasst 25 Pflichtmodule der mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Grundlagenausbildung. Im Wahlpflichtbereich der fachlichen Profilierung des 5. und 6. Semesters (9. bis 12. Semester im Fernstudium) entscheidet sich der Studierende für eine der angebotenen acht Studienrichtungen. Die Zahl der Wahlpflichtmodule variiert in den einzelnen Studienrichtungen und ist detailliert in den Anlagen 2.2 bis 2.9 ausgewiesen. Die Wahlpflichtmodule des 8. und 9. Semesters (15. bis 18. Semester im Fernstudium) bieten den Studierenden die Möglichkeit der individuellen fachlichen Vertiefung und Profilierung. Diese Schwerpunktsetzung erfolgt nach Wahl des Studierenden. Fachpraktikum und Forschungspraktikum sind Phasen betreuter aktiver Ingenieurarbeit während des Studiums und bereiten auf die Arbeit in Forschung, Konstruktion und Produktion vor.

(3) Inhalte und Qualifikationsziele, umfasste Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen, Verwendbarkeit, Häufigkeit, Arbeitsaufwand sowie Dauer der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen (Anlage 1) zu entnehmen.

(4) Die Lehrveranstaltungen werden in der Regel in deutscher Sprache oder nach Maßgabe der Modulbeschreibung in englischer Sprache abgehalten.

(5) Die sachgerechte Aufteilung der Module auf die einzelnen Semester, deren Beachtung den Abschluss des Studiums in der Regelstudienzeit ermöglicht, sowie Art und Umfang der jeweils umfassten Lehrveranstaltungen sowie Anzahl und Regelzeitpunkt der erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen sind dem beigefügten Studienablaufplan (Anlage 2) zu entnehmen.

(6) Das Angebot an Wahlpflichtmodulen, der Studienablaufplan sowie im Fernstudium die Studienrichtungen können auf Vorschlag der Studienkommission durch den Fakultätsrat der Fakultät Maschinenwesen geändert werden. Das aktuelle Angebot an Wahlpflichtmodulen ist zu Semesterbeginn fakultätsüblich bekannt zu machen. Der geänderte Studienablaufplan gilt für die Studierenden, denen er zu Studienbeginn fakultätsüblich bekannt gegeben wird. Über Ausnahmen zu Satz 3 entscheidet auf Antrag der Prüfungsausschuss.

## **§ 7**

### **Inhalte des Studiums**

(1) Das Studium vermittelt die für eine spätere berufliche Tätigkeit erforderlichen mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Kenntnisse, Methoden Fähigkeiten und Fertigkeiten.

(2) Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen in der starken Betonung maschinenbautechnischer Prozesse, Methoden und Werkstoffe schaffen die Voraussetzungen für das Studium in einer der angebotenen acht maschinenbautechnischen Studienrichtungen. Darüber hinaus haben diese Pflichtmodule die Grundlagen der Informatik, der Elektrotechnik sowie der Mess- und Automatisierungstechnik zum Inhalt.

(3) Aufbauend auf diesen Grundlagen bieten die wahlobligatorischen Studienrichtungen den Studierenden die Möglichkeit einer Fokussierung auf eines der mit diesen Studienrichtungen beschriebenen Gebiete des Maschinenbaus

1. Allgemeiner und konstruktiver Maschinenbau:

Verfahren und Methoden der gestalterischen und konstruktiven Produktentwicklung unter Berücksichtigung der Herstellbarkeit, Funktionalität und Dauerhaftigkeit, Einsatz der Rechentchnik im Konstruktionsprozess (CAD), Konstruktion von Maschinen, Antriebstechnik für Maschinen, Entwicklung, Auswahl und Anwendung von Standard-Maschinenelementen und Fluidtechnik in komplexen technischen Systemen, mobilen Arbeitsmaschinen und Off-Road-Fahrzeugtechnik sowie der Technik der Intralogistik

2. Energietechnik:

Grundlagen der Strömungsmechanik, der Prozessthermodynamik und der Wärme- und Stoffübertragung, Grundlagen der Energiemaschinen, der Kältetechnik, der Kernenergie-technik, der Energiebereitstellung aus fossilen, regenerativen Energieträgern sowie der dezentralen Energietechnik, Verfahren und Prozesse der Energieumwandlung in Energiemaschinen, Verfahren und Prozesse der Gebäude- und dezentralen Energietechnik, Verfahren und Prozesse der regenerativen und konventionellen Kraftwerkstechnik, Verfahren und Prozesse der Wasserstoff- und Kernenergie-technik, Verfahren und Prozesse der Thermodynamik und Fluidodynamik

3. Kraftfahrzeug- und Schienenfahrzeugtechnik:

Konzeption, Konstruktion, Fertigung und Anwendung von Kraftfahrzeugen und Schienenfahrzeugen, Modellierung und Simulation der Komponenten und der Gesamtsysteme, messtechnische Untersuchungen

4. Leichtbau:

Grundlagen des Leichtbaus, Leichtbaukonstruktionen, Grundlagen der Kunststofftechnik, Berechnung, Konstruktion und Fertigung von Faserverbundkonstruktionen, Werkstoffe für den Leichtbau, Kunststofftechnologien, Leichtbaumechanismen, Simulationsverfahren für den Leichtbau, Qualitätssicherungssysteme

5. Luft- und Raumfahrttechnik:

Grundlagen der Luft- und Raumfahrttechnik mit den Schwerpunkten Aerodynamik, Flugmechanik, Luftfahrzeugauslegung, Luftfahrtantriebe, Raumfahrtsysteme, Satellitentechnik, Raumfahrtantriebe sowie Simulationsmethoden; Entwurf, Konstruktion, Fertigung und Instandhaltung von Luftfahrzeugen; Entwurf von Raumfahrzeugen, Raumfahrt- und Energiesystemen, Raketentechnik und Raumfahrtnutzung; Technik und Auslegung von Strahltriebwerken und Triebwerkskomponenten

6. Produktionstechnik:

Be- und Verarbeitung von Maschinenbauwerkstoffen mittels urformender, umformender, spanender und abtragender Fertigungstechnik sowie durch Füge-technik für lösbare und nicht lösbare Verbindungen form- und/oder kraftschlüssiger Funktion, Verfahren der Oberflächentechnik insbesondere mit Laserbearbeitungs-, Beschichtungs- und Nanotechnologien, Fertigungsautomatisierung, manuelle und automatisierte Montage und Handhabung, Planung von Prozessen, Arbeitssystemen und Fabriken sowie deren Logistik, Methoden des Industrial Engineering, der Werkzeugmaschinenentwicklung sowie der Qualitätssicherungssysteme

7. Simulationsmethoden des Maschinenbaus:

Methodik der Modellierung und Simulation in der Höheren Festigkeitslehre, der Höheren Dynamik und Schwingungslehre, der Höheren Strömungsmechanik und in den konstruktiven Prozessen; Numerische Lösungsmethoden, experimentelle Validierung

8. Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau:

Grundlagen des Verarbeitungsmaschinen- und Textilmaschinenbaus, Aufbau, Funktion, Konstruktion und Auslegung von Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinen, Mechanismen-, Antriebs- und Steuerungstechnik für Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinen, Prozesssimulation für Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinen, Verfahren und Maschinen der Textil- und Konfektionstechnik, Werkstoffe der Verarbeitungstechnik, textile Hochleistungsfaserstoffe, 2D-/3D-Textilkonstruktionen und technische Textilien, CAE in der Verarbeitung biegeweicher Materialien, spezielle Anwendungen in der Pharmaindustrie, der Lebensmittelindustrie, der Bio-Medizintechnik und Tissue-Engineering.

(4) Die in der gewählten Studienrichtung angebotenen Wahlpflichtmodule unterstützen die Studierenden beim Erwerb von Kompetenzen und Fähigkeiten auf ausgewählten Spezialgebieten.

(5) Die Pflichtmodule im Bereich der Zusatzqualifikationen umfassen die Sprachausbildung und eine Auswahl aus den Bereichen Wirtschaft, Recht, Soziales, Umwelt sowie aus sonstigen nicht-technischen Fächern.

## **§ 8**

### **Leistungspunkte**

(1) ECTS-Leistungspunkte dokumentieren die durchschnittliche Arbeitsbelastung der Studierenden sowie ihren individuellen Studienfortschritt. Ein Leistungspunkt entspricht einer Arbeitsbelastung von 30 Stunden. In der Regel werden pro Studienjahr 60 Leistungspunkte vergeben, d. h. 30 pro Semester. Der gesamte Arbeitsaufwand für das Studium entspricht 300 Leistungspunkten und umfasst die nach Art und Umfang in den Modulbeschreibungen (Anlage 1) bezeichneten Lehr- und Lernformen, die Studien- und Prüfungsleistungen sowie die Diplomarbeit und das Kolloquium.

(2) In den Modulbeschreibungen (Anlage 1) ist angegeben, wie viele Leistungspunkte durch ein Modul jeweils erworben werden können. Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. § 26 der Prüfungsordnung bleibt davon unberührt.

## **§ 9**

### **Studienberatung**

(1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die Zentrale Studienberatung der TU Dresden und erstreckt sich auf Fragen der Studienmöglichkeiten, Einschreibemodalitäten und allgemeine studentische Angelegenheiten. Die studienbegleitende fachliche Beratung obliegt der Studienberatung der Fakultät Maschinenwesen. Diese fachliche Studienberatung unterstützt die Studierenden insbesondere in Fragen der Studiengestaltung.

(2) Zu Beginn des dritten (im Fernstudium fünften) Semesters hat jeder Studierende, der bis zu diesem Zeitpunkt noch keinen Leistungsnachweis erbracht hat, an einer fachlichen Studienberatung teilzunehmen.

**§ 10**  
**Anpassung von Modulbeschreibungen**

(1) Zur Anpassung an geänderte Bedingungen können die Modulbeschreibungen im Rahmen einer optimalen Studienorganisation mit Ausnahme der Felder „Modulname“, „Inhalte und Qualifikationsziele“, „Lehr- und Lernformen“, „Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten“ sowie „Leistungspunkte und Noten“ in einem vereinfachten Verfahren geändert werden.

(2) Im vereinfachten Verfahren beschließt der Fakultätsrat der Fakultät Maschinenwesen die Änderung der Modulbeschreibung auf Vorschlag der Studienkommission. Die Änderungen sind fakultätsüblich zu veröffentlichen.

**§ 11**  
**Inkrafttreten und Veröffentlichung**

Diese Studienordnung tritt mit Wirkung vom 01. Oktober 2012 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Dresden veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Fakultätsratsbeschlusses der Fakultät Maschinenwesen vom 19.09.2012 und der Genehmigung des Rektorates vom 19.08.2015.

Dresden, den 02.09.2015

Der Rektor  
der Technischen Universität Dresden

In Vertretung

Prof. Dr. rer. nat. habil. Hans Georg Krauthäuser  
Prorektor für Bildung und Internationales

**Anlage 1**  
**Modulbeschreibungen des Diplomstudiengangs Maschinenbau**

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-GP	Grundpraktikum	Studiendekan
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Grundpraktikum dient dem Erwerb von Basiskenntnissen über maschinenbautechnische Prozesse und bereitet insbesondere Studienbewerber und Studierenden der ersten Semester auf die technischen Inhalte des Studiums vor. Dem Praktikanten wird empfohlen, mit dem Unternehmen einen entsprechenden Durchlauf durch die technischen Abteilungen des Unternehmens zu vereinbaren. Damit gewinnt der Praktikant den Überblick über die speziell eingesetzten Fertigungsverfahren und Produktionsorganisation im Unternehmen. Gleichzeitig gewinnt der Praktikant durch eigenes Erlebnis einen Einblick in die Konstruktion der Produkte des Unternehmens, die angewandten Maschinenelemente, die Fertigungsverfahren sowie das Zusammenwirken der Unternehmensabteilungen sowie der Leistungen der Teilelieferanten. Im Praktikumsbericht ist das Unternehmen hinsichtlich Produktpalette, angewandter Technologien und Fertigungsverfahren sowie der Produktionsorganisation vorzustellen. Außerdem ist die eigene praktische Arbeit auszuweisen und hinsichtlich des Kenntniszuwachses zu werten.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Aktive Mitarbeit in einem Unternehmen des Maschinenbaus	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlmodul im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Ein vorgelegter Praktikumsbericht ist die Voraussetzung für den Nachweis der zusätzlichen Lernleistung auf dem Zwischenzeugnis. (Studierende mit einem entsprechenden Berufsabschluss können die Anerkennung dieses Moduls beantragen.)	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Das Modul ist eine Empfehlung für den Studienbewerber.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul sollte in der Zeit zwischen Abiturabschluss und Studienbeginn absolviert werden.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 4 Wochen in Form der Präsenz im Unternehmen sowie der Ausfertigung eines Berichts zum Grundpraktikum im Umfang von max. 5 Seiten.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

Die Definition dieses Wahlmoduls Grundpraktikum dient der Information der Studierenden. Zugleich erfüllt dies eine Forderung des Fachschaftsrates/Studienkommission Maschinenbau aus der Diskussion der Studiendokumente.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-00	Skizzierkurs	Jun.-Prof. Dr. Krzywinski
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit, konstruktions- und designtypische Sachverhalte sowohl für Regel- als auch Freiformgeometrie zum besseren eigenen Verständnis und zur Kommunikation im Produktentwicklungsprozess schnell freihändig darzustellen. Dieses konstruktive Freihandzeichnen ist eine wichtige Kompetenz vor allem in der frühen konzeptionellen Phase, der Lösungssuche und Variantenbildung.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	8 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundbefähigung und Erfahrungen im Freihandzeichnen	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlmodul im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es schafft die Voraussetzungen für die grafische Kommunikation, räumliches Vorstellungsvermögen und bildliche Ausdrucksmöglichkeit, die sehr wichtig vor allem für Konstrukteure und Technische Designer ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der positiven Bewertung der vier sonstigen Prüfungsleistungen Beleg.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 zusätzliche Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote wird gebildet aus dem Durchschnitt der Noten der vier sonstigen Prüfungsleistungen Beleg.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird beginnend im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in den Lehrveranstaltungen, Selbststudium, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst vier Semester.	

Die Benennung dieses Wahlmoduls dient der Information der Studierenden und der Würdigung der Arbeit der damit schon seit Jahren befassten Kollegen.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-01	Sprach- und Studienkompetenz	Prof. Schmauder
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu den im Studium notwendigen Arbeitsmethoden für das Lernen alleine und in Gruppen und können eigene Arbeitsweisen reflektieren, ihr Studienziel konkretisieren und verfügen über die Kompetenz zu zielgerichtetem Vorgehen im Studium. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Physiologie des Lernens, Lernstrategien und Lernformen und die Grundvoraussetzungen für wissenschaftliches Arbeiten (Zitierregeln, Sprache). Sie sind in der Lage, Informationen zu gewinnen (Suchstrategien, Datenbanken, Nutzung von Lernplattformen, e-learning). Die Studierenden kennen auch die Strukturen und Gremien der TU, Grundzüge der studentischen Selbstverwaltung, rechtliche Aspekte des Studiums und akademische Gepflogenheiten (Verhalten in Vorlesungen, Schriftverkehr). Sie verfügen über die Grundkenntnisse zu Zeitmanagement und Kreativitätstechniken. Außerdem sind die Studierenden befähigt, sich auf Basis der allgemeinen fremdsprachlichen Befähigung mit individuellen ingenieurfachlichen Sprachfähigkeiten in einer gewählten Fremdsprache weiterzuentwickeln und verfügen über Kompetenzen für den Einsatz auf dem internationalen Arbeitsmarkt.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	1 SWS Vorlesung mit Tutorium, 2 SWS Sprachkurs nach Wahl aus dem Sprachangebot der TU Dresden, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul mit wahlpflichtigem Inhalt in der Sprachausbildung im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau, Verfahrens- und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit P von 60 Minuten Dauer und dem Sprachtest S.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 3 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen: $N = 1/3 (P + 2 S)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 90 Stunden. Präsenz in den Lehrveranstaltungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistungen.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-02	Grundlagen Mathematik	Prof. Eppler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu wesentlichen mathematischen Grundlagen sowie Fähigkeiten zur Abstraktion und mathematischen Modellbildung. Schwerpunktmäßig umfasst dies die lineare Algebra und die Analysis einer reellen Veränderlichen. Im Einzelnen besitzen die Studierenden Kenntnisse in folgenden Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komplexe Zahlen,</li> <li>- Eigenschaften elementarer skalarer Funktionen (Monotonie, Konvexität, Umkehrfunktion),</li> <li>- Grundlagen der linearen Algebra (Vektorrechnung, Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, Determinanten und Eigenwerte),</li> <li>- Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Variablen (Grenzwerte und Stetigkeit, Taylorsche Formel, bestimmtes und unbestimmtes Integral, ausgewählte ingenieurtechnische Anwendungen der Differential- und Integralrechnung und numerische Verfahren).</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Abiturkenntnisse in Mathematik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand für die Präsenz in den Lehrveranstaltungen sowie für Selbststudium, Prüfungsvorbereitung und Prüfungsleistung beträgt 180 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-03	Physik	Prof. J. Fassbender
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse in den Grundlagen der Physik erworben. Idealisierte Fallbeispiele können analytisch und quantitativ beschrieben und anschaulich gedeutet werden. Zugleich sind die Studierenden befähigt, zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von wissenschaftlich-technischen Experimenten das Vorgehen zu planen, geeignete Versuchsstände zu realisieren, die Versuche exakt auszuführen sowie kritisch unter Anwendung der Fehlerrechnung auszuwerten und die Schlussfolgerungen zu formulieren. Das Modul umfasst thematisch die folgenden Teilgebiete: Mechanik, Wellenlehre und Thermodynamik, Elektrizitätslehre, Magnetismus und Optik.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 2 SWS Praktikum. Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Abiturkenntnisse in Mathematik; speziell sind Integral- und Differentialrechnung erforderlich.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau und Werkstoffwissenschaft.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer sowie einer sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote F ergibt sich aus der Note K der Klausurarbeit sowie der Note sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung nach der Formel $F = \frac{2}{3} K + \frac{1}{3} Pr$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-04	Chemie	Prof. Gloe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Dieses Modul umfasst die Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie. Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu Atombau und PSE, chemischer Bindung, chemischen Gleichgewichten, Kinetik und Katalyse, Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen und Elektrochemie, metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen, Chemie und Umwelt sowie Zusammenhängen zwischen chemischer Zusammensetzung, Struktur und Eigenschaften von Werkstoffen und ihrem fachgerechten Einsatz. Die Studierenden sind befähigt, die in den Modulen Werkstofftechnik, Technische Mechanik – Festigkeitslehre, Technische Mechanik – Kinematik und Kinetik sowie den Modulen des ingenieurtechnischen Hauptstudiums vorausgesetzten chemischen Grundlagen anzuwenden.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 min Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 3 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 90 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-05	Ingenieurmathematik	Prof. Eppler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage, gewöhnliche Differentialgleichungen zu klassifizieren und verstandene angepasste analytische und numerische Lösungsmethoden. Sie beherrschen und verstehen grundlegende Methoden der Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher und deren Anwendung in der Optimierung und bei der Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme. Im Einzelnen besitzen die Studierenden Kenntnisse in folgenden Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergänzende Kapitel der linearen Algebra (Quadriken, Lineare Abbildungen) und Analytische Geometrie der Ebene und des Raumes (Geraden- und Ebenengleichungen, Hessesche NF, Vektor- und Spatprodukt),</li> <li>- Gewöhnliche Differentialgleichungen (Modellierungsbeispiele, ausgewählte Lösungstechniken, lineare DGL, lineare Systeme, Anfangs-, Rand- und Eigenwertaufgaben, numerische Integration von AWA),</li> <li>- Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen und Anwendungen (partielle Ableitungen, Gradient, Hessian, Kettenregel, Taylorsche Formel, Satz über implizite Funktionen, Kurven, Extremwertprobleme mit und ohne Restriktionen, nichtlineare Gleichungssysteme).</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Grundlagen Mathematik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand für die Präsenz in den Lehrveranstaltungen sowie für Selbststudium, Prüfungsvorbereitung und Prüfungsleistung beträgt 210 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-06	Spezielle Kapitel der Mathematik	Prof. Eppler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage, komplexe mathematische Modelle zu verstehen und besitzen weiterführende Kenntnisse mathematischer Grundlagen und Fertigkeiten. Im Einzelnen besitzen die Studierenden Kenntnisse in folgenden Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenz - und Fourierreihen,</li> <li>- Vektoranalysis, Zwei- und Dreifachintegrale, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze und ausgewählte Anwendungen,</li> <li>- Partielle Differentialgleichungen (Lineare partielle DGL 1. und 2. Ordnung, Lösungen von RWA und ARWA mittels Fouriermethode, Grundkonzepte zur Diskretisierung),</li> <li>- Wahrscheinlichkeitsrechnung (Kombinatorik, Wahrscheinlichkeit, Zufallsgrößen, Verteilungsfunktionen) und eine Einführung zur Mathematischen Statistik (beschreibende Statistik, Konfidenzschätzungen und Tests).</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen Mathematik und Ingenieurmathematik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 150 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand für die Präsenz in den Lehrveranstaltungen sowie für Selbststudium, Prüfungsvorbereitung und Prüfungsleistung beträgt 300 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-07	Grundlagen Werkstofftechnik	Prof. Leyens
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sind mit Werkstoffen vertraut und kennen die komplexe Denkweise der Werkstofftechnik und grundlegende Zusammenhänge zwischen Struktur, Gefüge und Eigenschaften metallischer, keramischer sowie von Polymer- und Verbundwerkstoffen. Schwerpunkte sind: das Werkstoffverhalten unter statischer und zyklischer Beanspruchung sowie der Einfluss von hohen bzw. tiefen Temperaturen und von Umgebungsmedien; Methoden der Werkstoffprüfung, Grundlagen und Verfahren der Wärmebehandlung sowie Oberflächentechnik, vorzugsweise für metallische Werkstoffe. Eigenschaften, Verarbeitbarkeit und Anwendung von Konstruktionswerkstoffen sowie Möglichkeiten der Beeinflussung der Eigenschaften werden vermittelt. Die Studierenden sind durch die erworbenen Kenntnisse zum beanspruchungsgerechten und wirtschaftlichen Werkstoffeinsatz befähigt und können die erworbenen Kenntnisse auch praktisch anwenden.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Abiturkenntnisse in Mathematik, Physik, und Chemie	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau sowie Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau sowie Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer (P) und einer sonstigen Prüfungsleistung in Form einer Protokollsammlung (Pr). Die Bewertung der Protokollsammlung mindestens mit „ausreichend“ ist Voraussetzung für das Bestehen der Modulprüfung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (F) ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen: $N = 1/5 (4P + Pr)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-08	Technische Mechanik – Statik	Prof. Ulbricht/ Prof. Wallmersperger (jahrgangsweise wechselnd)
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die Grundgesetze der Statik und wenden sie auf die Berechnung des Tragverhaltens einfacher Bauteile und Konstruktionen an. Sie sind befähigt, statisch und geometrisch begründete Kenngrößen von Körpern und Flächen zu ermitteln. Es werden der starre Körper, die voneinander unabhängigen Lasten Kraft und Moment sowie das Schnittprinzip erklärt. Das Gleichgewicht ebener und räumlicher Tragwerke wird durch die Grundgesetze der Statik (Bilanz der Kräfte und Bilanz der Momente) bestimmt, welche die Lager- und Schnittreaktionen bedingen. Reibprobleme werden einbezogen und Schwerpunkte sowie Flächenmomente erster und zweiter Ordnung berechnet.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Abiturkenntnisse in Mathematik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau sowie Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau sowie Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik Es schafft die Voraussetzungen für die Module Technische Mechanik - Festigkeitslehre, Technische Mechanik - Kinematik und Kinetik sowie anwendungssichere Fähigkeiten auf den Gebieten der Festigkeit und Zuverlässigkeit der Werkstoffe und Maschinenelemente in den Modulen des ingenieurtechnischen Hauptstudiums.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 120 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-09	Technische Mechanik – Festigkeitslehre	Prof. Ulbricht/ Prof. Wallmersperger (jahrgangsweise wechselnd)
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden kennen die Zusammenhänge zwischen Belastungen, Materialeigenschaften und Beanspruchungen von Bauteilen. Sie beherrschen einfache Berechnungsmethoden der Bemessung, des Festigkeitsnachweises und der Tragfähigkeitsbewertung von Bauteilen und Konstruktionen. Sie verstehen die kontinuumsmechanischen Grundlagen moderner Computer-Programme zur Spannungs- und Verformungsanalyse. Das Modul umfasst die Grundprobleme der Festigkeitslehre. Dies sind: Zug-, Druck- und Schubbeanspruchungen einschließlich elementarer Dimensionierungskonzepte, allgemeine Spannungs- und Verzerrungszustände in linear-elastischen Materialien mit Temperatureinfluss, Spannungen und Verformungen bei Torsion prismatischer Stäbe, Balkenbiegung, Querkraftschub, Festigkeitshypothesen, Einflusszahlen und Satz von Castigliano, elastostatische Stabilität, rotationssymmetrische Spannungszustände in dünnwandigen Behältern, Kreisscheiben und -platten sowie in dickwandigen Kreiszyklindern, einfache Kerb- und Rissprobleme, inelastische Beanspruchung, Zusammenfassung der Grundgleichungen der linearen Elastizitätstheorie.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesungen, 3 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Technische Mechanik – Statik, Grundlagen Mathematik	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau, Verfahrens- und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft. Es schafft die Voraussetzungen für das Modul Technische Mechanik - Kinematik und Kinetik sowie anwendungssichere Fähigkeiten auf den Gebieten der Festigkeit und Zuverlässigkeit der Werkstoffe und Maschinenelemente für die Module des ingenieurtechnischen Hauptstudiums.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.</p>	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	<p>Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.</p>	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-10	Technische Mechanik – Kinematik und Kinetik	Prof. Beitelschmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Es wird die Kinematik des Punktes, starrer Körper und Systeme starrer Körper als Voraussetzung kinetischer Analysen behandelt. Für die kinetische Berechnung translatorischer Bewegungen des starren Körpers werden unter Beachtung des Schnittprinzips die Grundgesetze der Statik durch die Berücksichtigung von Körpermasse und translatorischer Beschleunigung erweitert. Die Untersuchung beliebiger Starrkörperbewegungen beruht auf den Postulaten von Impuls- und Drehimpulsbilanz als unabhängige Grundgesetze der Kinetik. Die Auswertung dieser Gesetze betrifft ebene Bewegungen, kinetische Schnittreaktionen, Schwingungen mit verschiedenem Freiheitsgrad, Stoßvorgänge, die Herleitung der Lagrange-Gleichungen zweiter Art und räumliche Rotorbewegungen sowie die Formulierung des elastokinetischen Anfangsrandwertproblems als Grundlage moderner Computerprogramme. Die Studierenden kennen die elementare Kinematik sowie die Grundgesetze der Kinetik und wenden sie auf die Berechnung der Zusammenhänge zwischen Körperbewegungen und den damit verbundenen Lasten an. Sie sind fähig, für Bauteile und Konstruktionen einfache kinematische und kinetische Probleme einschließlich Festigkeitsbewertung zu lösen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung. Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Physik, Technische Mechanik – Statik, Technische Mechanik – Festigkeitslehre und Grundlagen Mathematik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 150 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-11	Thermodynamik	Prof. Breitkopf
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Eigenschaften thermodynamischer Systeme, zu Zustandsgrößen (Innere Energie, Enthalpie, Entropie usw.), Prozessgrößen (Arbeit, Wärme) und den Zustandsänderungen (isochor, isobar, isotherm, isentrop, polytrop). Inhalte des Moduls sind über die genannten Schwerpunkte hinaus deren Anwendung auf ideale Gase, Gasmischungen, Bilanzierung (1. und 2. Hauptsatz), feuchte Luft, einfache thermodynamische Kreisprozesse.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen Mathematik, Ingenieurmathematik und Physik werden vorausgesetzt.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau sowie Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau sowie Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik. Es schafft die Voraussetzungen zum Verständnis der weiterführenden Module des ingenieurwissenschaftlichen Hauptstudiums mit wärmetechnischen Themeninhalten.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand für die Präsenz in den Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung und Prüfungsleistung beträgt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-12	Wärmeübertragung	Prof. Beckmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu den Transportgesetzen für thermische Energie (Leitung, Konvektion, Strahlung). Sie kennen die Grundlagen zur phänomenologischen Beschreibung der Mechanismen Leitung, Konvektion und Strahlung sowie darauf aufbauend deren Anwendung auf stationäre und instationäre Probleme der Wärmeleitung, die Wärmeübertragung an Rippen, den Wärmedurchgang mehrschichtiger Körper (Platte, Zylinder, Kugel), die Berechnung von Wärmeübertragern und die Optimierung von Wärmetransportprozessen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen Mathematik und Physik sowie Thermodynamik und Strömungsmechanik (Stundenplan überschneidend!) werden vorausgesetzt.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau sowie Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau sowie Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik. Es schafft die Voraussetzungen zum Verständnis der weiterführenden Module des ingenieurwissenschaftlichen Hauptstudiums mit wärmetechnischen oder energietechnischen Themeninhalten.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 120 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-13	Strömungsmechanik	Prof. Fröhlich
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Mechanik von Gasen und Fluiden, die sich von denjenigen fester Körper unterscheiden. Die Erhaltungsgesetze der klassischen Mechanik werden für Fluidelemente und Fluidvolumina formuliert und angewendet. Die eindimensionale Stromfadenströmung für inkompressible und kompressible Fluide wird als Sonderfall abgeleitet und für technisch relevante Konfigurationen eingesetzt. Es werden laminare und turbulente Strömungen diskutiert. Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls ein grundlegendes Verständnis der Mechanik von Gasen und Fluiden. Sie sind in der Lage, einfache technische Strömungskonfigurationen zu analysieren und quantitativ zu beschreiben.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme an diesem Modul sind fundierte mathematische und physikalische Kenntnisse, die in den Modulen Grundlagen Mathematik und Physik erworben werden. Für die Vorbereitung auf das Modul steht ein Manuskript zur Verfügung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau sowie Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau sowie Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik. Es schafft die Voraussetzungen zum Verständnis der weiterführenden Module des ingenieurwissenschaftlichen Hauptstudiums mit fluidtechnischen und strömungstechnischen Themeninhalten.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 150 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 150 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-14	Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau	Prof. J. Czarske
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse in den technologischen und methodischen Grundlagen der Elektrotechnik erworben und verfügen über die dem Elektrotechniker zur Verfügung stehenden Beschreibungsmittel. Sie beherrschen Grundgrößen der Elektrotechnik und ihre Zusammenhänge und den Aufbau wesentlicher elektronischer Halbleiterbauelemente. Sie können Netze mit passiven Bauelementen in Gleich-, Wechsel- und Drehstromnetzen berechnen und kennen den Aufbau der Elektroenergieversorgung sowie Grundregeln und Maßnahmen zum Personenschutz. Idealisierte Fallbeispiele können analytisch und quantitativ beschrieben und anschaulich gedeutet werden. Das Modul umfasst thematisch die folgenden Teilgebiete: Berechnung von Gleich- und Wechselstromnetzen, elektrische und magnetische Felder, Drehstrom, Elektroenergieversorgung und Personenschutz sowie Ausgleichsvorgänge und elektronische Halbleiterbauelemente (Dioden, Transistoren, etc.).</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Mathematik; speziell sind Integral- und Differentialrechnung sowie komplexe Zahlenrechnung erforderlich.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es schafft die Voraussetzungen für die Module Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau sowie Grundlagen der Mess- und Automatisierungstechnik sowie zum Verständnis der weiterführenden Module des ingenieurwissenschaftlichen Hauptstudiums mit antriebstechnischen sowie mess- und sensortechnischen Themeninhalten.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit K von 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 120 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-15	Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau	Prof. Czarske
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden wesentliche informations- und leistungselektronische Bauelemente und deren Anwendung. Sie können Gleichstrom- und Drehstromasynchronmaschinen funktional beschreiben und deren Einsatzbereiche abschätzen. Sie kennen Grundstrukturen elektrischer Antriebe und deren elektronische Steuerungstechnik. Idealisierte Fallbeispiele können analytisch und quantitativ beschrieben und anschaulich gedeutet werden. Das Modul umfasst thematisch die folgenden Teilgebiete: Bauelemente und Schaltungen der Informationselektronik, Mess- und Sensortechnik, Gleichstrommaschinen, Asynchron- und Synchronmaschinen, Elektrische Antriebe und Steuerungstechnik.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Mathematik sowie Kenntnisse, wie sie in den Modulen Physik und Grundlagen der Elektrotechnik für Maschinenbau erworben werden können.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es schafft die Voraussetzungen für die Module Grundlagen der Mess- und Automatisierungstechnik sowie die Module des ingenieurtechnischen Hauptstudiums in den Profilempfehlungen des Bachelor-Studiengangs Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer und der sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote F ergibt sich aus der Note K der Klausurarbeit sowie der Note für die sonstige Prüfungsleistung Protokollsammlung Pr nach der Formel $F = 3/4 K + 1/4 Pr$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-16	Informatik	Prof. Stelzer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage moderne Hard- und Softwaresysteme für wichtige Problemstellungen, wie sie für den Maschinenbau typisch sind, effektiv einzusetzen. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse im Umgang mit ausgewählten ingenieurtechnischen Softwaresystemen, zum Grundaufbau sowie zur Funktionalität der Rechentechnik und die Entwicklung von Software. Im Schwerpunkt Computeranwendung im Maschinenwesen wird in das notwendige Grundwissen über die Rechentechnik (Hardware), die Informationsdarstellung und Datenmodellierung sowie die Betriebssysteme eingeführt. Die Nutzung komplexer Computersysteme wird anhand eines Berechnungs- und Modellierungssystems sowie eines 3D-CAD-Systems praktisch trainiert. Im Schwerpunkt Software- und Programmieretechnik werden Grundlagen zu Methoden der Softwaretechnologie vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage, Problembereiche zu analysieren, Lösungsmodelle objektorientiert zu entwerfen, in modernen Modellierungssprachen zu beschreiben und in einer objektorientierten Programmiersprache unter der Verwendung von Klassenbibliotheken, Frameworks und Anwender-Programmier-Schnittstellen zu implementieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 3 SWS Übungen, 1 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft. Das Modul schafft die Voraussetzungen zur Anwendung der maschinenbautechnisch relevanten Hard- und Software zur Berechnung und Konstruktion sowie in der Organisation einschließlich der Befähigung zur Programmierung kleinerer Programme zu speziellen Themen der Module der maschinenbautechnischen Module.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Das Modul wird abgeschlossen durch eine Klausurarbeit von 150 Minuten Dauer, eine Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer und eine unbenotete sonstige Prüfungsleistung in Form eines Beleges B. Die Bewertung des Belegs mit „bestanden“ ist Voraussetzung für das Bestehen der Modulprüfung.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote F berechnet sich aus dem Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen.</p>	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 2 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-17	Konstruktionslehre	Prof. Stelzer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten, welche für die Erstellung konstruktiver Entwürfe und deren Dokumentation erforderlich sind. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende konstruktionstechnische Kenntnisse und gestalterische Fähigkeiten. Die Studierenden sind befähigt, geometrische und technische Grundelemente zu verstehen und darauf aufbauend technische Zeichnungen anzufertigen und zu lesen. Dazu werden grundlegende Beziehungen zwischen den geometrischen Objekten betrachtet und das abstrakte räumliche Denken herausgebildet. Sie haben Kenntnisse und Fertigkeiten, um bei der Gestaltung von konstruktiven Entwürfen die Vielfalt der geforderten Randbedingungen berücksichtigen zu können. Dazu gehören zunächst der Austauschbau sowie die funktions- und beanspruchungsgerechte Gestaltung von Maschinenteilen. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über Fähigkeiten zum ganzheitlich konstruktiven Denken, zur Variantenentwicklung und zum kostenbewussten Gestalten einfacher Maschinenteile und können ihr Wissen auf typische Fertigungsprozesse anwenden und ausgewählte Verfahren wie Urform-, Umform-, Zerspan-, Abtrag- und Fügetechnik, in die Prozesskette der Herstellung von Produkten einordnen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft. Es schafft die Voraussetzungen, in den Modulen der maschinenbautechnischen Profilierung Konstruktionen zu verstehen, zu bewerten und selbst auszuführen.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Klausurarbeit von 150 min Dauer.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 8 Leistungspunkten erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurnote.</p>	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	<p>Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.</p>	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-18	Fertigungstechnik	Prof. U. Füssel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden wesentliche Grundkenntnisse bezogen auf die Fertigung von Erzeugnissen des Maschinen-, Fahrzeug- und Anlagenbaus und verstehen die grundsätzliche ingenieurtechnische Herangehensweise als Basis für eine spätere selbstständige Arbeitsweise zur Herleitung organisatorischer und technologischer Entscheidungen in Wechselbeziehung zur Produktkonstruktion, den Werkstoffeigenschaften, der Betriebsmittelfunktionalität und dem betrieblichen Prozess. Das Modul umfasst die fertigungs- und produktionstechnischen Grundlagen zur Herstellung von Produkten und den dafür gestaltbaren Prozessketten. Schwerpunkte sind die wichtigsten Fertigungsverfahren der Urform-, Umform-, Zerspan-, Abtrag-, Füge- und Oberflächentechnik, deren Wirkprinzipie und Prozessparameter sowie die dafür erforderlichen Werkzeugmaschinen und deren Charakteristik. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls befähigt, geeignete Verfahren auszuwählen, deren wichtigste Prozessparameter zu ermitteln sowie die Anforderungen an die dafür erforderlichen Werkzeugmaschinen und Produktionsbedingungen festzulegen bzw. diese auszuwählen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	5 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen Mathematik und Physik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es schafft die Voraussetzungen, in den Modulen der maschinenbautechnischen Profilierung die Fertigungstechnik zur Herstellung der Produkte technisch und wirtschaftlich begründet auszuwählen und anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (K1) im Sommersemester und einer schriftlichen Klausur (K2) im Wintersemester von jeweils 90 Minuten Dauer sowie einem benoteten Beleg (B) in Form der Bearbeitung eines elektronischen Lernmoduls. Das Lernmodul bezieht sich auf die fachlichen Inhalte der Übungen und Praktika.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote F berechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Noten der Prüfungsleistungen:</p> $F = 1/12 (4K1 + 6K2 + 2B).$	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-19	Maschinenelemente	Prof. Schlecht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul bildet die Befähigung des Studierenden heraus, die maschinenbautechnischen Grundlagen für die Tätigkeit des Maschinenbauingenieurs in Entwicklung, Konstruktion, Forschung, Fertigung, Gütesicherung, Erprobung und Planung auszuwenden. Die Grundlagen der Berechnung der Tragfähigkeit einfacher Bauteile wie: Achsen und Wellen, elementare Verbindungen: formschlüssig (Stifte, Passschrauben, Niete), kraftschlüssig (Schrauben) und stoffschlüssig (Schweißen, Löten, Kleben), Welle-Nabe-Verbindungen (kraft- und formschlüssige Verbindungen), Federn, Lager (Wälz- und Gleitlager), Dichtungen, Rohrleitungen, Getriebe (Zahnrad-, Reibrad-, Riemen- und Kettengetriebe) und Kupplungen (Aufgaben, Arten und Einsatzgebiete) werden anwendungsbereit beherrscht. Typische Maschinenelemente können in ihrer Anwendungseignung für sämtliche Fachgebiete eingeschätzt, ausgewählt, im Elementeverband gestaltet und bei Nutzung moderner Hilfsmittel berechnet werden.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	6 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte physikalische Kenntnisse und gestalterische Fähigkeiten, die in den Modulen Technische Mechanik - Statik, Informatik und Werkstofftechnik erworben werden.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es schafft die Voraussetzungen, in den Modulen der maschinenbautechnischen Profilierung für eine konkrete Aufgabenstellung die richtigen Maschinenelemente auszuwählen, in ihrer Dimension zu bestimmen und in komplexe Konstruktionen einzubinden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 240 Minuten Dauer. Weiterhin ist eine Belegarbeit mit mehreren Teilaufgaben, deren Inhalt zu Beginn des Sommersemesters benannt wird, anzufertigen und abzugeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 12 Leistungspunkte erworben werden, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulnote F ergibt sich aus der Klausurnote K und der Note für die sonstige Prüfungsleistung Belegarbeit B nach der Formel $F = 0,8 K + 0,2 B$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 360 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Belegarbeit, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 2 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-20	Mess- und Automatisierungstechnik	Prof. Odenbach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden auf der Basis der Kenntnisse der Messprinzipien, der Messmethoden und der Messverfahren in der Lage, für die maschinenbautechnisch relevanten physikalischen Größen und Prozessparameter Druck, Kraft, Dehnung, Temperatur, Durchfluss, Weg, Bewegung und Schall unter Nutzung geeigneter Zwischenschaltungen geeignete Messaufbauten zu konzipieren, aufzubauen, zu evaluieren und anzuwenden. Die dynamischen Prozesse der Ingenieurwissenschaft verstehen die Studierenden durch idealisierte Signalübertragungsglieder in Abhängigkeit von Zeit und Frequenz abzubilden und die Verknüpfung von Übertragungsgliedern in Reihen-, Parallel- und Kreisschaltung als Grundlage für das Zusammenwirken stetiger Regler und Regelstrecken vorzunehmen. Regelungsvorgänge, Stabilität von Regelkreisen, Regelkreiserweiterungen, Prozessleit- und Automatisierungssysteme sowie unstete Regler sind den Studierenden in Funktion und Aufbau bekannt, so dass die Voraussetzungen für eine komplexe Sicht auf die fachspezifischen Prozesse der im weiteren Studium gewählten Profilempfehlung gewährleistet ist. In Summe sind die Studierenden befähigt, statisches und dynamisches Verhalten von Signalübertragungsgliedern im Zusammenwirken mit maschinenbau-typischen Modellierungen bestimmen und bewerten zu können. Es ist zugleich in der interdisziplinären Zusammenarbeit mit Mess- und Automatisierungstechnikern für die Belange des Maschinenbaus fachlich kommunikationsfähig.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen Mathematik, Ingenieurmathematik, Spezielle Kapitel der Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau sowie Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul in Bachelor- und Diplomstudiengängen Maschinenbau sowie Verfahrens- und Naturstofftechnik.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausuren (K1, K2) von je 150 Minuten Dauer sowie zwei sonstigen Prüfungsleistungen Protokollsammlung (Pr1, Pr2).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote F berechnet sich aus der Klausurnote K1 und der Note Pr1 sowie der Klausurnote K2 und der Note Pr2 nach der Formel $F = 1/8 (3 K1 + Pr1 + 3 K2 + Pr2)$ .	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-21	Betriebswirtschaftslehre	Prof. M. Schmauder
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Betriebswirtschaftslehre. Dies betrifft im Besonderen Rechtsformen und Strukturen von Unternehmen, Finanzierungsprozesse und Buchhaltung, statische und dynamische Investitionsrechnung sowie lineare und nichtlineare Optimierung. Sie kennen außerdem Grundzüge der Kostenrechnung, Kostenarten und -gruppen sowie den Aufbau des betrieblichen Rechnungswesens und verstehen Wesen und Anwendung von Deckungsbeitragsrechnung und Kostenvergleichsrechnung. Die Studierenden sind fähig, Investitionsvarianten miteinander zu vergleichen, gegebenenfalls optimale Varianten herauszuarbeiten und daraus die Investitionsentscheidung zu treffen. Des Weiteren haben sie Kenntnisse zu den betrieblichen Kalkulationen und Bilanzen, mit denen die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens beurteilt werden kann. Die Studierenden sind befähigt, mit dem vermittelten Wissen ihre ingenieurtechnische Arbeit unter ökonomischen Gesichtspunkten zu beurteilen und mit den Betriebswirten sachkundig zusammenzuarbeiten.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen Mathematik und Ingenieurmathematik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau, Verfahrens- und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft. Es schafft die Voraussetzungen, in den Modulen der maschinenbautechnischen Profilierung Ergebnisse konkreter technischer Aufgabenstellung mit der notwendigen wirtschaftlichen Bewertung zu verbinden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 3 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand für die Präsenz in den Lehrveranstaltungen sowie für Selbststudium, Prüfungsvorbereitung und Prüfungsleistung beträgt 90 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-22	Allgemeine und Fachübergreifende Qualifikation	Studiendekan
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden besitzen allgemeine und fachübergreifende Kenntnisse und Schlüsselqualifikationen, die ihre Kompetenzen für das Arbeiten auf dem Gebiet des Maschinenbaus stärken und das interdisziplinäre Wissen vertiefen. Die Studierenden erwerben je nach Wahl Kenntnisse aus den Gebieten Sozialwissenschaft, Umweltschutz, Arbeitswissenschaft und -organisation sowie Wirtschafts- und Patentrecht sowie Fremdsprachenkenntnisse.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Lehrveranstaltung und Selbststudium. Die Lehrveranstaltungen sind im angegebenen Umfang aus dem Katalog Allgemeine und Fachübergreifende Qualifikation des Bachelor- und des Diplomstudiengangs Maschinenbau zu wählen; dieser wird inklusive der jeweils erforderlichen Prüfungsleistungen zu Semesterbeginn fakultätsüblich bekanntgegeben.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft und in den Diplomstudiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft. Die Möglichkeiten der Universität zur Allgemeinbildung werden durch die Studierenden am Beispiel erlebt und Fortbildungsimpulse ausgelöst.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus den gemäß Katalog Allgemeine und Fachübergreifende Qualifikation vorgegebenen Prüfungsleistungen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul werden 4 Leistungspunkte erworben. Die Modulnote ergibt sich aus dem SWS-gewichteten Mittel der Noten der Prüfungsleistungen der gewählten Module und Lehrveranstaltungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt 120 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-23	Fachpraktikum	Studiendekan
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden besitzen vertiefte Grundlagenkenntnisse und sind zur Anwendung der erworbenen Kenntnisse auf die Lösung praktischer Aufgabenstellungen befähigt. Darüber hinaus sind sie in der Lage, das im Studium erworbene theoretische Wissen im Umfeld der beruflichen Praxis umzusetzen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Praktikum im Umfang von 16 Wochen im Praktikumsunternehmen und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse der mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen-Module MB-01 bis MB-22 sowie aus den Modulen der Studienrichtungen.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul in den Diplomstudiengängen Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Projektarbeit im Umfang von 26 Wochen. Weitere Bestehensvoraussetzung gem. § 13, Abs. 1 Satz 3 Prüfungsordnung ist der Nachweis der berufspraktischen Arbeit.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 30 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Projektarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand für die berufspraktischen Tätigkeiten Arbeiten, das Selbststudium sowie für die Anfertigung der Projektarbeit beträgt 900 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-24	Forschungspraktikum	Betreuender Hochschullehrer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind dazu befähigt, ihre erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten für die Lösung einer abgegrenzten Aufgabenstellung aus den Bereichen der Grundlagen- und/oder der angewandten Forschung einzusetzen. Weiterhin verfügen die Studierenden über die Fähigkeit, ihre eigenen Erkenntnisse darzustellen und kritisch mit der wissenschaftlichen Literatur zu vergleichen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Kontext zwischen Forschung und industrieller Praxis und können somit die Anwendung bzw. Umsetzung von Forschungsergebnissen verfolgen und in der Mitarbeit gestalten.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Praktikum in Form selbstständiger wissenschaftlich-technischer Ingenieurarbeit, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse der mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenmodule MB-01 bis MB-22 sowie der Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Module der vom Studierenden gewählten Studienrichtung	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Projektarbeit im Umfang von 26 Wochen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 11 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Projektarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 330 Stunden. Experimentelle Arbeiten, Selbststudium, Anfertigung der Projektarbeit.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-25	Fachübergreifende Technische Qualifikation	Studiendekan
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden besitzen spezielle fachübergreifende Kenntnisse und Schlüsselqualifikationen, die die Kompetenzen für das Arbeiten auf dem Gebiet des Maschinenbaus stärken und die Interdisziplinarität fördern und vertiefen. Die Studierenden stärken dadurch ihre fachübergreifenden Dialogmöglichkeiten im Bereich der Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden besitzen auch Kenntnisse zu geistes- und sozialwissenschaftlichen Aspekten und Betrachtungsweisen und damit Fähigkeiten zur Vernetzung von erlernten Konzepten und Arbeitsmethoden, zum Projekt und Zeitmanagement und zur Beurteilung von technischen Prozessen oder Anwendungen über den ingenieurtechnischen Gesichtspunkt hinaus sowie zur Kommunikation von ingenieurwissenschaftlichen Inhalten auf interdisziplinärer Ebene.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Mindestens 5 SWS Lehrveranstaltung, Selbststudium. Die Lehrveranstaltungen sind im angegebenen Umfang aus dem Katalog Fachübergreifende technische Qualifikation des Diplomstudienganges Maschinenbau zu wählen; dieser wird inklusive der jeweils erforderlichen Prüfungsleistungen zu Semesterbeginn fakultätsüblich bekannt gegeben.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus den gemäß Katalog Fachübergreifende technische Qualifikation vorgegebenen Prüfungsleistungen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Noten der Prüfungsleistungen der gewählten Module und Lehrveranstaltungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Es wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in den Lehrveranstaltungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-01	Maschinendynamik und Betriebsfestigkeit	Prof. Beitelschmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul befähigt den Studierenden im Schwerpunkt Maschinendynamik zur Anwendung der Erkenntnisse der Dynamik auf konkrete Maschinen, Anlagen und Bauteile. Wesentlich sind dabei zwangsläufig gekoppelte Mechanismen und Mehrfreiheitsgradsysteme bis hin zu Kontinua. Verschiedene Verfahren zur Lösung der Bewegungsgleichungen werden in der Anwendung erprobt. Fokus liegen hier die Behandlung der freien Schwingungen (Eigenwertproblem) wie auch der erzwungenen Schwingungen (Frequenzganganalyse). Im Schwerpunkt Betriebsfestigkeit wird der Studierende zur Anwendung der Methoden zur sicheren und wirtschaftlichen Bemessung schwingbruchgefährdeter Bauteile befähigt. Die Ermüdungswirkung von Amplitude und Mittelspannung (Wöhlerlinie), die Analyse von Betriebsbeanspruchungen (Auswerteverfahren, Bemessungskollektive) und Methoden der Lebensdauerabschätzung (Miner-Regel) sind die Werkzeuge zur Bestimmung der Betriebsfestigkeit.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen der Mathematik, Ingenieurmathematik, Spezielle Kapitel der Mathematik, Physik, Technischen Mechanik und Werkstofftechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung AKM im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich zu 3/5 aus der Note der Klausurarbeit zum Schwerpunkt Maschinendynamik und zu 2/5 aus der Note der Klausurarbeit zum Schwerpunkt Betriebsfestigkeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden: Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-02	Grundlagen der Antriebssysteme	Prof. Schlecht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul umfasst die beiden Schwerpunkte Antriebssysteme sowie Grundlagen der fluidtechnischen Antriebe und Steuerungen. Im Schwerpunkt Antriebssysteme erwirbt der Studierende grundlegende Kenntnisse zum Zusammenwirken von Antriebs- und Arbeitsmaschine und die Anpassung der unterschiedlichen Drehzahl- und Drehmomentverhältnisse über den Antriebsstrang, der aus Wellen, Getrieben, Wandlern, schaltbaren und nichtschaltbaren Kupplungen und Bremsen besteht. Ferner beherrscht der Studierende die Grundlagen zur anforderungsgerechten Auswahl und Dimensionierung von Elementen sowie deren bedarfsgerechte Kombination zu antriebstechnischen Gesamtsystemen des Maschinen-, Anlagen und Fahrzeugbaus. Der Schwerpunkt Grundlagen der fluidtechnischen Antriebe und Steuerungen gibt dem Studierenden die Kompetenz, Bewegungen oder Kräfte in Maschinen, Anlagen und Fahrzeugen mit dieser Technik zu steuern. Die Studierenden beherrschen die physikalischen Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik und können die damit möglichen Berechnungen auf einfache Steuerungen oder Komponenten anwenden. Sie erhalten ein Verständnis für die Funktionsweise und die Leistungsparameter fluidtechnischer Bauteile und Antriebssysteme. Sie sind in der Lage, fluidtechnische Schaltpläne zu interpretieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen Mathematik, Ingenieurmathematik, Physik, Technische Mechanik, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik, Maschinenelemente sind erforderlich.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung AKM im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtungen AKM, ET und PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang Maschinenbau absolviert wurde. Es vermittelt die Grundlagen, auf denen die weiterführenden Module im Bereich der fluidtechnischen Antriebstechnik aufbauen.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten mit je 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Noten der Klausurarbeit.	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden: Präsenz in Vorlesungen, Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-03	Konstruktionstechnik	Prof. Stelzer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul umfasst die beiden für einen Konstrukteur wichtigen Schwerpunkte Mechanismentechnik und Konstruktiver Entwicklungsprozess. Im Schwerpunkt Mechanismentechnik erwirbt der Studierende grundlegende Kenntnisse zu Koppelgetrieben, Kurvengetrieben und anderen Bauformen ungleichmäßig übersetzender Getriebe. Aufbauend auf den Grundlagen der Mechanismentechnik (Getriebesystematik, Getriebekinematik, Kinematische Analyse, Bewegungsdesign, Auslegungsprinzipien) wird das Vorstellungsvermögen der Studierenden für nichtlineare Bewegungen entwickelt. Die dafür notwendigen Methoden und Verfahren werden beherrscht, so dass die Studierenden einfache Mechanismen in ihrer Struktur und Eigenschaften erfassen und diese auch kinematisch und kinetostatisch analysieren können.</p> <p>Der Schwerpunkt Konstruktiver Entwicklungsprozess vermittelt Grundlagen der systematischen Produktplanung und der Konstruktionsmethodik. Speziell werden Fertigkeiten der Studierenden entwickelt, Entwicklungsaufgaben mit hohem Innovationsgehalt effektiv zu bearbeiten. Dazu wird der Student befähigt, Komponenten und Phasen des Produktentwicklungsprozesses als Unternehmensprozess zu verstehen (VDI 2221). Zur Vorbereitung von Entwicklungsarbeiten erlernt der Studierende die Vorgehensweise einer strategischen Produktplanung und nutzt dazu verschiedene Werkzeuge. Darauf aufbauend ist er befähigt, mittels konstruktionsmethodischer Arbeitsweisen Produkte zu konzipieren, Varianten zu erzeugen und zu bewerten. Die Nutzung der Produktunterlagen in unternehmerischen Prozessen nach Freigabe- und Änderungsvorgängen wird beherrscht. Es erfolgt eine Einführung in das Patentwesen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten, wie sie in den Modulen Mathematik, Physik, Technischen Mechanik, Konstruktionslehre, Maschinenelemente und Informatik erworben werden.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung AKM im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtungen AKM, ET, LRT, SM, PT und VTMB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang Maschinenbau absolviert wurde.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 240 Minuten zu den Schwerpunkten Mechanismentechnik und Konstruktiver Entwicklungsprozess (K) sowie der	

	sonstigen Prüfungsleistung Beleg Konstruktiver Entwicklungsprozess (B).
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote M berechnet sich nach $M = (5 \cdot K + B) / 6$ .
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden: Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-04	Mechanische/Elektrische Antriebskomponenten	Prof. Schlecht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul hat die mechanischen und elektrischen Antriebskomponenten als Hauptelemente von Antriebssträngen in Maschinen und Anlagen sowie in mobilen Maschinen und Fahrzeugen zum Inhalt. Deren Aufbau und Wirkungsweise werden in diesem Modul erläutert. Aufbauend auf dem Grundlagenwissen des Faches Maschinenelemente erwirbt der Student in der Lehrveranstaltung Antriebskomponenten spezielle Kenntnisse zu Eigenschaften und Auswahl, Betriebsverhalten, Beanspruchung und Beanspruchbarkeit wesentlicher Antriebskomponenten und wird damit befähigt, Baugruppen sowie komplette Antriebs- und Arbeitsmaschinen des Maschinen- und Fahrzeugbaus zu entwickeln. Durch die vertiefte Vermittlung von Grundlagen der Berechnung und Konstruktion von Planetengetrieben wird der Studierende in die Lage versetzt, diese gezielt und effektiv in den Antriebsstrang zu integrieren. Speziell den elektrischen Aktoren des Antriebssystems widmet sich die Lehrveranstaltung Elektrische Antriebe. Verständlich werden die Wirkprinzipien von Gleich- und Drehstromantrieben, im stationären und dynamischen Betriebsverhalten sowie in Auslegungsfragen. Antriebsregelung, Schnittstellen mit der Mechanik und dem elektrischen Netz erkennt der Studierende als das Systemverhalten wesentlich bestimmende Kriterien.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Maschinenelemente und Grundlagen der Elektrotechnik sowie Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau.	
<b>Verwendbarkeit und Häufigkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung AKM im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau. Das Modul ist auch Pflichtmodul der Profilempfehlung VTMB im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtungen AKM, ET, PT und VTMB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang Maschinenbau absolviert wurde.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten.	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Klausurarbeiten.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-05	Intralogistik und Off road-Fahrzeugtechnik	Prof. Schmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul schafft die maschinenbautechnischen Grundlagen für die Projektierung, Konstruktion und den Einsatz der Off road-Fahrzeugtechnik und der Transporttechnik in der Intralogistik. Die Studierenden kennen die Elemente und Baugruppen von Stetig- und Unstetigförderern, Sortier- und Verteilanlagen sowie Handhabungssystemen. Sie sind in der Lage, diese entsprechend den geforderten technischen und technologischen Parametern rechnerisch zu bemessen und konstruktiv zu gestalten und haben grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten bei der konstruktiven Gestaltung typischer Baugruppen, wie z. B. Lenkungen, Rahmen, Triebwerke, Tragwerke und Systemen der Intralogistik. Die Studierenden besitzen Methodenwissen über Funktion, Konstruktion und Bemessung der Antriebe und Lenkungen dieser Maschinenbranche. Sie sind in der Lage, dafür verschiedene Antriebskonzepte zu analysieren und zu entwerfen. Sie kennen die für die Bemessung von Tragwerken erforderlichen theoretischen Grundlagen, sind mit den geltenden Vorschriften vertraut und haben die Fähigkeit zur konstruktiven Gestaltung und Berechnung spezieller Tragwerke. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Logistik und beherrschen grundlegende Methoden zum Beschreiben und zur Dimensionierung von Transport-, Umschlag- und Lagerprozessen für Stück- und Schüttgüter. Es befähigt die Studierenden, Elemente und Baugruppen für mobile Arbeitsmaschinen und Systeme der Intralogistik zu bemessen und konstruktiv zu gestalten.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	5 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Modulen der Technischen Mechanik und dem Modul Mechanische/Elektrische Antriebskomponenten.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten zu den Schwerpunkten Triebwerke und Lenkungen, Elemente und Tragwerksstrukturen sowie Systeme der Intralogistik.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-06	Grundlagen Agrarsystemtechnik	Prof. Herlitzius
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Der Studierende kann Mobile Arbeitsmaschinen in ihren Anwendungen in den landwirtschaftlichen Verfahrensketten zum Bearbeiten, Verarbeiten, Transportieren und Umschlagen einordnen. Die existierenden Maschinensysteme, von den Universalmaschinen bis hin zu den selbstfahrenden Spezialmaschinen, werden in die Verfahrensketten eingeordnet. Der Studierende kann die Maschinen auf Komponentenebene in ihren Wirkprinzipien und Konstruktionsmerkmalen analysieren. Er hat die Anforderungen an Mobile Arbeitsmaschinen in der Landwirtschaft und deren Umsetzung in konstruktive Lösungen auf Komponentenebene verstanden und ist darauf aufbauend in der Lage neue Anforderungen auch in neue konstruktive Lösungen umzusetzen. Die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen universelle Maschinenkomponenten und ihre Einsatzfelder am Beispiel der Traktorentchnik,</li> <li>2. verstehen die Anforderungen an Verfahren und Maschinen der Landwirtschaft und können konstruktive Lösungen bezüglich ihres Aufbaus und ihrer Funktionsweise darstellen,</li> <li>3. sind in der Lage, an ausgewählten Beispielen Grundlagen der Funktionsweise von Maschinen selbsttätig zu analysieren, ingenieurgemäß darzustellen und zu erläutern.</li> </ol>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Modulen Technische Mechanik, Mechanische/Elektrische Antriebskomponenten, Maschinenelemente sowie Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau sowie Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Profilempfehlung AKM im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten in den Schwerpunkten Traktorteknik sowie Verfahren und Maschinen und einer mündlichen Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 30 Minuten Dauer im Schwerpunkt Grundlagen der Funktionsweise von Maschinen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich zu 1/3 aus der Note der Klausurarbeit Traktorteknik, zu 1/3 aus der Note der Klausurarbeit Verfahren und Maschinen der Landwirtschaft sowie zu 1/3 aus der Note der mündlichen Prüfung Grundlagen der Funktionsweise von Maschinen.	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-07	Fluidtechnische Komponenten und Systeme	Prof. Weber
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul umfasst die Stoffgebiete Fluidtechnische Komponenten und Systeme sowie Dichtungstechnik. Inhalt ist die vertiefende Behandlung von Komponenten und Systemen der Hydraulik und Pneumatik. Die Studierenden sind in der Lage, fluidtechnische Antriebssysteme nach funktionellen, sicherheitstechnischen und energetischen Aspekten auszulegen. Sie können Bauteile für antriebstechnische Aufgaben auswählen sowie Leitungssysteme dimensionieren und dabei auch Kostenaspekte berücksichtigen. Des Weiteren kennen die Studierenden die Eigenschaften von Druckflüssigkeiten in der Hydraulik und sind in der Lage, diese dem Einsatzfall entsprechend auszuwählen. Ein wichtiges Konstruktionselement in fluidtechnischen Antrieben ist deren Dichtsystem. Die Studierenden kennen die konstruktive Gestaltung von Dichtungen und Dichtsysteme der Fluidtechnik und sind in der Lage, diese entsprechend der antriebstechnischen Aufgabenstellung auszulegen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse der Grundlagen der fluidtechnischen Antriebe und Steuerungen.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von 90 Minuten zum Stoffgebiet Fluidtechnische Komponenten und Systeme und 120 Minuten zum Stoffgebiet Dichtungstechnik.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K1 zum Schwerpunkt Fluidtechnische Komponenten und Systeme sowie der Note der Klausurarbeit K2 zur Dichtungstechnik zu: $N = 1/5 (3 K1 + 2 K2).$	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-08	Simulationsverfahren in der Antriebstechnik	Prof. Schlecht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul umfasst die beiden Stoffgebiete CAE-Anwendungen/ FEM (CAE) sowie Modellierung und Simulation elektromechanischer Systeme (MSeS). Das Modul befähigt die Studierenden, in der modernen Produktauslegung unverzichtbare numerische Methoden für die Lösung eigener Probleme einzusetzen und deren Ergebnisse für die konstruktive Optimierung anzuwenden. Im Stoffgebiet CAE erwirbt der Studierende die Befähigung, Problemstellungen wie Spannungs- und Verformungsberechnung und die Berechnung von Eigenfrequenzen und -formen durch Simulation zu bearbeiten. Typische Vorgehensweisen für Modellbildung, Vernetzung, Belastungseintrag, Randbedingungen etc. werden anwendungssicher beherrscht. Besonders wichtig ist die Sensibilisierung der Studierenden für die kritische Bewertung der Ergebnisse und das kritische Anwenden der Berechnungsmethoden. Anwendungsgrenzen und Fehlermöglichkeiten werden explizit diskutiert, um Strategien zur Ergebnisabsicherung und zur Kontrolle abzuleiten. Im Stoffgebiet MSeS werden anhand von verschiedenen Antriebssystemen (z. B. in Windturbinen, Schiffsantrieben, Mühlenantrieben, Kranhubwerken, Bahnantrieben) die grundlegenden Kompetenzen der Modellbildung zum Aufbau eines dreidimensionalen Mehrkörper-Simulationsmodells (MKS) herausgebildet. Hierzu werden die Verfahren zur Bestimmung der Massen, Massenträgheiten, Steifigkeiten und Dämpfungen angewandt. Aufbauend auf den theoretischen Grundlagen zur Modellbildung erstellen die Studierenden in den Übungen eigene MKS-Modelle von Antriebssystemen am Rechner, um das dynamische Verhalten im Frequenz- und Zeitbereich zu untersuchen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik und Maschinenelemente sind erforderlich. Voraussetzung ist weiterhin die Fähigkeit, mit einem parametrischen 3D-CAD-System sicher zu arbeiten.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Diese besteht aus einer Klausurarbeit (direkt am PC) im Stoffgebiet CAE im Umfang von 90 Minuten und aus einer Klausurarbeit im Stoffgebiet MSeS im Umfang von 90 Minuten.	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-09	Dimensionierung und Konstruktion in der Antriebstechnik	Prof. Schlecht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Zur Analyse und Dimensionierung von ausgewählten Antriebs-elementen, insbesondere von verschiedenartigen Zahnradge-trieben und Verzahnungen werden moderne Berechnungsver-fahren vorgestellt. Die Studierenden erlernen sowohl allgemeingültige, theoretische Grundlagen und Methoden mit Bezug zur Mechanik und zum effektiven Werkstoffeinsatz als auch Inhalte und Umgang mit moderner, praxisbezogener Simulationssoftware. Während im Stoffgebiet Ausgewählte Analysen und Dimensionierungen wissenschaftlich-theoretische Grundlagen im Vordergrund stehen, werden im zweiten Modulabschnitt Konstruktionsbeleg die Fähigkeiten zur konstruktiven Umsetzung einschließlich vorhergehender Tragfähigkeits-untersuchungen erworben. Die Studierenden werden befähigt, die Projektierung, Dimensionierung und Konstruktion komplexer Antriebselemente vorzunehmen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbst-studium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Technische Mechanik, Werkstofftechnik, Konstruktionslehre, Maschinenelemente und Mechanische/Elektrische Antriebskomponenten.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten im Stoffgebiet Ausgewählte Analysen und Dimensionierungen und der sonstigen Prüfungsleistung Konstruktionsbeleg.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich zu 3/5 aus der Note der Klausurarbeit Ausgewählte Analysen und Dimensionierungen und zu 2/5 aus der Note der sonstigen Prüfungsleistung Konstruktionsbeleg.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvor-bereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-10	Werkzeuge und Methoden der Produktentwicklung	Prof. Stelzer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist es, die Anwendung moderner Werkzeuge und Methoden der Produktentwicklung zu erlernen. Im Schwerpunkt Virtuelle Produktentwicklung werden die Entwicklung komplexer Produktstrukturen und die Aufbereitung von CAD-Modellen für die virtuelle Testung (Digital MockUp) erlernt. Zu dem Zweck erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Datenformate, Modellarten und Schnittstellen. Es werden Anforderungen und Parameter an die Visualisierung vermittelt und Virtual-Reality-Systeme erläutert und angewendet. Weiterhin wird in die Erstellung und Nutzung physischer Prototypen auf Basis digitaler Modelle (Direct Manufacturing) eingeführt. Im Schwerpunkt Konstruieren mit CAD wird die Planung und Modellierung von mechanischen CAD-Modellen sowie die anschließende Anwendung von Simulationsverfahren erlernt. Neben der Einführung in ein modernes CAD-System steht die Konzeption und Umsetzung eines individuellen Projekts im Mittelpunkt. Das Modul befähigt den Studierenden, unter Anwendung moderner Produktentwicklungstechnologien Konstruktionen in CAD-Modelle zu fassen und für die kritische Analyse von Konstruktionen zu nutzen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Konstruktive Grundkenntnisse aus den Modulen Informatik, Technische Mechanik, Konstruktionslehre und Konstruktiver Entwicklungsprozess sowie Kenntnisse im Umgang mit CAD-Systemen.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Profilempfehlung AKM im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Diese besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten im Schwerpunkt Virtuelle Produktentwicklung und einer mündlichen Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 30 Minuten pro Person im Schwerpunkt Konstruieren mit CAD.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-11	Designprozess und -werkzeuge	Jun.-Prof. Krzywinski
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Ziel ist das Kennenlernen des Designentwurfsprozesses innerhalb der Produktentwicklung mit seinem Wesen, den spezifischen Aufgaben, Methoden und Zielen. Dabei sollen nicht nur Wissensbestandteile über Technisches Design vermittelt werden, sondern auch das entwerferische Handeln (Entwurfszeichnen) und methodische Vorgehen (Praktikum) selbst erlebt werden. Das Modul gibt dem Studierenden erste praktische Entwurfserfahrungen, vor allem in den frühen Entwurfsphasen. Außerdem wird die Befähigung zum Freihandzeichnen gefördert. Das Modul befähigt den Studierenden, sich ergänzend zur technischen Konstruktion auch mit dem Prozess der ästhetischen Gestaltung von Maschinenbauprodukten zu befassen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Deutliches Interesse am Produktdesign und überdurchschnittliche Fertigkeiten im perspektivischen Freihandzeichnen werden vorausgesetzt, die sich die Studierenden in fakultativen Modul in den ersten vier Semestern oder im Selbststudium aneignen können.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten im Stoffgebiet Designentwurfsprozess und den zwei sonstigen Prüfungsleistungen Beleg Entwurfszeichnen und Beleg Entwurfspraktikum. Die Modulprüfung wird nur bestanden, wenn jede Prüfungsleistung für sich mit mindestens ausreichend bewertet wird.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote wird gebildet aus: 40 % Note der Klausurarbeit, 40 % Note des Belegs Entwurfszeichnen und 20 % Note des Belegs Entwurfspraktikum.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-12	Gestalterische Grundlagen des Designs	Jun.-Prof. Krzywinski
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Ziel dieses Moduls ist es, dass die Studierenden die praktische Arbeit mit formal-gestalterischen Mitteln der Grafik, Farbe, Material und Plastik erlernen, um später im Produktentwurf mit diesen Gestaltungsmitteln selbstverständlich umgehen zu können. Dabei sind vorwiegend die ästhetischen-formalen und produkt-sprachlichen Eigenschaften und Beziehungen von Kompositionen im 2- und 3-Dimensionalen anfangs als herausgelöste Problemstellungen später im konkreten Anwendungskontext anzuwenden. Das Modul befähigt die Studierenden, die grundlegenden Fähigkeiten und Fertigkeiten, die für den Designentwurf notwendig sind, innerhalb der Produktentwicklung anzuwenden.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 3 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Neben einem deutlichen Interesse am Produktdesign werden vor allem überdurchschnittliche Fertigkeiten im perspektivischen Freihandzeichnen vorausgesetzt, die sich die Studierenden im Wahlmodul Skizzierkurs oder im Selbststudium aneignen können.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus drei sonstigen Prüfungsleistungen: Belege zu den Schwerpunkten Grafik (G), Farbe und Material (F) und Plastik (P). Die Modulprüfung wird nur bestanden, wenn jede Prüfungsleistung für sich mit mindestens ausreichend bewertet wird.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N wird gebildet aus: $N = 1/10 (3 G + 3 F + 4 P)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Praktikum sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-13	Mobile Arbeitsmaschinen/ Off road-Fahrzeugtechnik – Analyse	Prof. Herlitzius
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Für die Simulation technischer Systeme werden Kenntnisse zu Methoden der Modellbildung ebenso erworben, wie Grundwissen zur Anwendung von Simulationswerkzeugen sowie Messsystemen. An Beispielen zur Modellbildung und Simulation von Elementen, Baugruppen und Arbeitsprozessen mobiler Arbeitsmaschinen erwerben die Studierenden die Fähigkeit zur Anwendung der Modellierungsmethoden. Sie erlernen an praktischen Beispielen mit ausgewählten Simulationsumgebungen den Umgang mit Berechnungswerkzeugen. Im Praktikum Experimentelle Analyse werden physikalische Größen und technische Parameter an den Baugruppen und Elementen von Mobilien Arbeitsmaschinen und Off road-Fahrzeugen gemessen und mit Blick auf die Maschinenkonstruktion und -dimensionierung bewertet. Die Studierenden sind in der Lage, Modellansätze zur Beschreibung verschiedener technischer Problemstellungen aufzustellen. Sie kennen verschiedene Simulationsverfahren und zugehörige Werkzeuge und besitzen die Fähigkeit, eine einfache Simulation zu programmieren, Simulationsrechnungen durchführen und Ergebnisse aufzubereiten und zu interpretieren. Sie erwerben praktische Kenntnisse, Erfahrungen und Fähigkeiten bei Einsatz und Bedienung von Messsystemen in spezifischen Messaufgaben. Das Modul befähigt die Studierenden, mobile Arbeitsmaschinen zu modellieren, Arbeitsbewegungen zu simulieren und berechnete und gemessene Beanspruchungen zu bewerten.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten der technischen Mechanik, der Antriebstechnik sowie der Mess- und Sensortechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten zum Schwerpunkt Modellbildung und Simulation und zwei sonstigen Prüfungsleistungen (Eingangstest und Protokollsammlung) zum Schwerpunkt Experimentelle Analyse, die jeweils für sich mindestens mit ausreichend bewertet sein müssen.	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich zu $\frac{3}{5}$ aus der Note der Klausurarbeit und zu $\frac{2}{5}$ aus dem arithmetischen Mittelwert der Noten der beiden sonstigen Prüfungsleistungen Testat und Protokollsammlung.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-14	Transport- und Off road-Fahrzeugtechnik – Systeme	Prof. Schmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden kennen die mobilen Maschinen für das Gewinnen, Umschlagen und Transportieren von Stoffen, die in vielfältiger Form in zahlreichen Industriezweigen eingesetzt werden sowie die wesentliche Technik zur Baustoffaufbereitung. Sie sind mit den Methoden zur Bestimmung von Lastannahmen aus Arbeitsprozessen und zur beanspruchungsgerechten Dimensionierung und Gestaltung der Maschinen der Branchen vertraut. Die Studierenden kennen die für die Maschinenbemessung wichtigen Merkmale der Arbeitsprozesse und sind in der Lage, die Prozesse zu simulieren und zu bewerten. Sie beherrschen die Regeln und technischen Grundlagen zur konstruktiven Gestaltung spezieller Baugruppen (z. B. Arbeitsausrüstungen, Werkzeuge, Lastaufnahmemittel u. a.) und wenden die Kenntnisse auf komplexe Baumaschinen mit Schwerpunkt Erdbaumaschinen (Bagger, Lader u. a.) und Fördermaschinen (Krane, Flurförderzeuge u. a.) an. Sie sind in der Lage, diese Maschinen zu konstruieren, beanspruchungsgerecht zu bemessen und in übergeordnete Systeme zu integrieren. Die Studierenden kennen wichtige Maschinen für den Bauwerkrückbau und die Baustoffaufbereitung und sind in der Lage, konstruktive Lösungen für technische Problemstellungen spezieller Recyclingtechnik zu erarbeiten. Das Modul befähigt die Studierenden, mobile Arbeitsmaschinen und Recyclingtechnik zu bemessen, konstruktiv zu gestalten und in übergeordnete Systeme zu integrieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	5 SWS Vorlesung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Modulen der Technischen Mechanik und dem Modulen Grundlagen der Antriebssysteme und Mechanische/Elektrische Antriebskomponenten.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten zu den Schwerpunkten Baumaschinen-, Förder- und Recyclingtechnik.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-15	Gestaltung Agrarsystemtechnik	Prof. Herlitzius
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden werden durch Kenntnisse und Fertigkeiten über die Entwicklung von Mobilien Maschinen zur Gewinnung und Verarbeitung von Naturstoffen sowie zur Bodenbearbeitung unter den spezifischen Anforderungen der Landwirtschaft in die Lage versetzt, am Beispiel einzelner Maschinengruppen Kenntnisse und Fertigkeiten zur Entwicklung und Konstruktion sowie zur Entwicklung von Mess- und Automatisierungslösungen in Landmaschinen anzuwenden. Die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. bekommen Zusammenhänge und Kenntnisse bzw. Fertigkeiten im Prozess von Entwicklung und Konstruktion am Beispiel und unter Berücksichtigung der Besonderheiten von Landmaschinen vermittelt und verstehen die unmittelbare Rolle des Konstrukteurs/Entwicklers in diesem Prozess,</li> <li>2. verstehen die Anforderungen an Verfahren und Maschinen der Landwirtschaft und lernen experimentelle und virtuelle Arbeitsweisen zur Entwicklung funktioneller Komponenten von Arbeitsmaschinen kennen,</li> <li>3. lernen die Grundlagen der Prozessautomatisierung als integrierter Bestandteil in mobilen Arbeitsmaschinen kennen und verstehen und üben anhand von Beispielen die Kombination von Sensorik, Elektronik und maschinenbautechnischen Lösungen in mobilen Arbeitsmaschinen als neue technische Lösungen.</li> </ol>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Modulen des ingenieurtechnischen Grundlagenstudiums, insbesondere Konstruktionslehre, Maschinenelemente und Mess- und Automatisierungstechnik sowie Informatik. Kenntnis der Grundlagen der Agrarsystemtechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten zu den Schwerpunkten Produktentwicklung von Landmaschinen und Prozessautomatisierung sowie einer mündlichen Prüfungsleistung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 30 Minuten pro Person zum Schwerpunkt Funktionsweise von Maschinen.	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus den Noten der Klausurarbeiten K1 und K2 sowie der Note für die mündliche Prüfungsleistung M zu: $N = 1/5 (2K1 + 2 K2 + M).$
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-16	Intralogistik – Systemplanung	Prof. Schmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sind befähigt, Materialflusssysteme (unter Beachtung dynamischer und stochastischer Einflüsse) detailliert zu dimensionieren und Konzepte für deren Steuerung zu entwerfen sowie aus speziellen Komponenten und Baugruppen der Materialflusstechnik Systeme der Intralogistik zu gestalten und rechnerisch zu bemessen. Sie sind in der Lage, die Maschinen entsprechend der logistischen Prozesse technisch und technologisch optimal auszulegen und einzusetzen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, entsprechend der technologische Aufgabe relevante Betriebszustände zu analysieren, geeignete Materialflusstechnik auszuwählen, sie einzeln (z. B. Flurförderzeug) oder im Verband als Materialflusssystem (z. B. Verteilkreislauf) zu konzipieren, zu gestalten und zu berechnen. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse über die dafür benötigten Methoden und sind in der Lage, die für die Realisierung der logistischen Prozesse geeigneten Materialflusssysteme für Stückgüter zu entwickeln. Dafür vertiefen sie die Nutzung moderner Rechenprogramme für die Gestaltung, Bemessung sowie für die Simulation. Die theoretischen Kenntnisse praxisnah angewendet. Durch den Vergleich zwischen Rechnung und Simulation sind die Studierenden befähigt, Berechnungsmodelle zu verifizieren und Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Systeme der Intralogistik sowohl zu projektieren als auch umfassend zu analysieren und zu optimieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Modulen der Maschinenelemente und dem Modul Mess- und Automatisierungstechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten zu den Schwerpunkten analytische Verfahren, simulationsgestützte Systemoptimierung und Systemgestaltung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-17	Schadensanalyse und Werkstoffe	Prof. Schlecht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalte des Moduls sind die Stoffgebiete Reibung, Verschleiß und Konstruktionswerkstoffe. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der tribologischen Verhältnisse, die zwischen aufeinander einwirkenden Oberflächen unter Relativbewegung auftreten. Sie können das Gesamtgebiet von Reibung und Verschleiß, einschließlich Schmierung und entsprechender Grenzflächenwechselwirkungen sowohl zwischen Festkörpern als auch zwischen Festkörpern, Flüssigkeiten oder Gasen beschreiben sowie Schadensfälle aus dem Bereich der Verzahnungs- und Lagertechnik analysieren und bewerten. Die Studierenden sind mit den Eigenschaften metallischer Konstruktionswerkstoffe sowie den Möglichkeiten der Beeinflussung von Werkstoffeigenschaften, insbesondere durch Wärmebehandlung, und der anforderungsgerechten Werkstoffauswahl vertraut. Sie kennen die Wirkung von Begleit- und Legierungselementen im Stahl und sind in der Lage, sowohl Stähle verschiedener Gruppen als auch Gusseisen und Nichteisenwerkstoffe entsprechend den Anforderungen, z. B. Schweißbarkeit, Spanbarkeit, Umformbarkeit, Gießbarkeit, hohe Festigkeit, als Konstruktionswerkstoff einzusetzen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, Reibung und Verschleiß zu analysieren, Schadensfälle zu analysieren und zu bewerten sowie Werkstoffe anforderungsgerecht auszuwählen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Es werden fundierte Kenntnisse in den Fachgebieten Konstruktion und Maschinenelemente sowie werkstoffwissenschaftliche, mathematische und physikalische Kenntnisse, die in den Modulen Werkstoffwissenschaft, Mathematik bzw. Physik erworben wurden, vorausgesetzt.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau und in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang je von 90 Minuten zu den Stoffgebieten Reibung, Verschleiß und Schadensfälle und Konstruktionswerkstoffe.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich zu 2/5 aus der Note der Klausurarbeit zum Stoffgebiet Reibung, Verschleiß und Schadensfälle und zu 3/5 aus der Note der Klausurarbeit zum Stoffgebiet Konstruktionswerkstoffe.	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-18	Fluid-Mechatronik in Industrieanwendungen	Prof. Weber
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul umfasst die Schwerpunkte Elektrohydraulische Antriebstechnik in Industrieanwendungen und Steuerungs- und Regelungstechnik pneumatischer Antriebe sowie das Praktikum Fluidtechnik in Industrieanwendungen. Im Bereich der elektrohydraulischen Antriebssysteme bestehen hohe Anforderungen an Genauigkeit und Dynamik bei gleichzeitig hohem Kraftniveau, z. B. bei Pressen, Kunststoff- oder Werkzeugmaschinen. Hier kommen moderne geregelte elektrohydraulische Antriebe zum Einsatz. Die Studierenden kennen und verstehen die dafür notwendigen Steuerungs- und Regelungskonzepte. Sie beherrschen die Möglichkeiten der regelungstechnischen Beschreibung und sind in der Lage, die entsprechenden Regelkreise auszulegen. Pneumatische Antriebssysteme kommen überwiegend für automatisierte Handhabungsaufgaben industrieller Güter zum Einsatz. Dies sind in der Regel gesteuerte Strukturen. Die Studierenden können Ablaufsteuerungen entwerfen und in pneumatische Schaltungen umsetzen. Besonderes Augenmerk liegt auf elektropneumatischen Lösungen unter Einbeziehung speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS). Darauf aufbauend erlernen die Studierenden regelungstechnische Ansätze zur Auslegung pneumatischer Antriebssysteme. Durch praktische Versuche zur Steuerungs- und Regelungstechnik hydraulischer und pneumatischer Antriebe erhalten die Studierenden ein hohes Maß an anwendungsbereitem Fachwissen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Vertiefte Kenntnisse zu fluidtechnischen Komponenten und Systemen.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau und in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 120 Minuten und zwei sonstigen Prüfungsleistungen (Eingangstestat und Protokollsammlung) im Praktikum Fluidtechnik in Industrieanwendungen, welche jeweils mindestens mit bestanden bewertet sein müssen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K1 zum Schwerpunkt Elektrohydraulische Antriebstechnik und der Note der Klausurarbeit K2 zum Schwerpunkt Steuerungs- und Regelungstechnik pneumatischer Antriebe sowie dem	

	arithmetischen Mittelwert P der Noten der beiden sonstigen Prüfungsleistungen Eingangstestat und Protokollsammlung, zu: $N = 1/5 (2 K1 + 2 K2 + P).$
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-19	Fluid-Mechatronik in mobilen Anwendungen	Prof. Weber
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul umfasst die Schwerpunkte Mobilhydraulik sowie Steuerungen, Softwareentwicklung und Sicherheit in mobilen Anwendungen und das Praktikum Fluidtechnik in mobilen Anwendungen. Die Studierenden sind in der Lage, Komponenten und Systeme für mobile Arbeitsmaschinen entsprechend ihren Anforderungen auszuwählen und zu dimensionieren. Schwerpunkte der Ausbildung sind Systeme der Arbeitshydraulik (Load-Sensing-Systeme, elektrohydraulische Systeme), Fahrtriebssysteme (konventionelle hydrostatische und hydrodynamische Systeme, Systeme mit Leistungsverzweigung, Hybridsysteme) sowie Lenksysteme mobiler Arbeitsmaschinen. Außerdem erlernen die Studierenden die Konstruktion von elektrohydraulischen Systemen mobiler Arbeitsmaschinen, indem sie Kenntnisse in den Bereichen der Steuerungstechnik, der Softwareentwicklung und in Sicherheitsaspekten für mobile Arbeitsmaschinen erwerben. Die Studierenden sind in der Lage, neben der funktionalen Auslegung der hydraulischen Systeme auch notwendige Aspekte der Maschinensicherheit zu bewerten und die Ansteuerung der Systeme mittels Mikroprozessoren zu realisieren. Durch praktische Versuche zum funktionalen und energetischen Verhalten typischer Systeme der Mobilhydraulik sowie zur Implementierung von Steueralgorithmen steigen die praktischen Ingenieurbefähigungen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Vertiefte Kenntnisse zu fluidtechnischen Komponenten und Systemen.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau und in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von 120 Minuten im Schwerpunkt Mobilhydraulik und 90 Minuten im Schwerpunkt Steuerungen, Softwareentwicklung und Sicherheit in mobilen Anwendungen sowie zwei sonstigen Prüfungsleistungen (Eingangstestat und Protokollsammlung) im Praktikum Fluidtechnik in mobilen Anwendungen, die jeweils für sich mindestens mit ausreichend bewertet sein müssen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K1 zum Schwerpunkt Mobilhydraulik und der Note der Klausurarbeit K2 zum Schwerpunkt Steuerungen, Softwareentwicklung und	

	Sicherheit in mobilen Anwendungen sowie dem arithmetischen Mittelwert P der Noten der beiden sonstigen Prüfungsleistungen Eingangstestat und Protokollsammlung zu: $N = 1/5 (3 K1 + K2 + P).$
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-20	Computational Engineering in der Fluidtechnik	Prof. Weber
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul umfasst die Lehrveranstaltungen Modellbildung und Simulation fluidtechnischer Systeme sowie Modellbildung und Simulation fluidtechnischer Komponenten. Die Studierenden werden befähigt, moderne Simulationsmethoden zielgerichtet für die Analyse und die Auslegung von Komponenten und Systemen der Fluidtechnik einzusetzen. Sie sind in der Lage, geeignete Simulationsmethoden und Werkzeuge für vorliegende Aufgabenstellungen auszuwählen, fluidtechnische Komponenten und Systeme zu abstrahieren und mathematische Modelle zu erstellen. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, numerische Simulationen von fluidtechnischen Komponenten und Systemen durchzuführen und auszuwerten. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der aufgabenorientierten Anwendung der Simulationsmethoden sowie dem kritischen Hinterfragen von Simulationsergebnissen. Die vermittelten Inhalte beziehen sich sowohl auf die Simulation mit konzentrierten Parametern (Systemsimulation) als auch auf Methoden der Feldsimulation (CFD, FEM). Die Studierenden besitzen ergänzend zur theoretischen Ausbildung auch Erfahrungen im praktischen Umgang mit kommerziellen Simulationsprogrammen wie ITI SimulationX, Ansys CFX und Ansys Fluent.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse der Grundlagen der fluidtechnischen Antriebe und Steuerungen.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau und in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K1 zum Schwerpunkt Modellbildung und Simulation fluidtechnischer Systeme und der Note der Klausurarbeit K2 zum Schwerpunkt Modellbildung und Simulation fluidtechnischer Komponenten zu: $N = 1/5 (3 K1 + 2 K2)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Übung sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-21	Produktmodellierung	Prof. Stelzer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind zur Synthese und Analyse von Produktmodellen (SAP) befähigt, können durch Anwendung einer CAD-Schnittstelle komplizierte Modelle zu erzeugen, speziell solche, die interaktiv nicht generierbar sind. Weiterhin wird der Teilnehmer befähigt, CAD-Modelle von Teilen und Baugruppen automatisiert zu analysieren und relevante Informationen (z. B. fertigungsrelevante Abmessungen, Assemblystrukturen) zu ermitteln. Die Planung und die Durchführung von Bewegungssimulationen im CAD-System werden erlernt. Außerdem erhalten die Studierenden die Qualifizierung, durch Fähigkeiten bei der Handhabung diverser Informationen (Stammdaten von Artikeln und Dokumenten, CAD-Modelle, Zeichnungen u. a.) das Produktdatenmanagement (PDM) in Unternehmen zu erweitern. Großer Wert wird auf die Einbeziehung aktueller Forschungsarbeiten gelegt.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium. Alle Übungen werden interaktiv an den Modellierungssystemen (hier: Solidworks, SAP) durchgeführt.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Voraussetzungen sind der sichere Umgang mit dem CAD-System Solidworks sowie Grundkenntnisse aus den Modulen Informatik und Konstruktionslehre.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau und in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten, im Umfang von 90 Minuten im Schwerpunkt SAP (K1) und im Umfang von 90 Minuten im Schwerpunkt PDM (K2).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus den Noten der Klausurarbeiten K1 (SAP) und K2 PDM zu: $N = 1/5 (3K1 + 2K2)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-22	Produktentwicklung mit Freiformflächen	Prof. Stelzer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Der Studierende ist befähigt, das Reverse Engineering (RE) durch Kenntnisse und Fertigkeiten in der 3D-Datenerfassung und der weiteren 3D-Datenverarbeitung bis hin zum Fertigungsbezug zu nutzen. Der konstruktiv orientierte Studierende erweitert vorhandene Fähigkeiten in der CAD-Modellierung durch Erlernen der Nutzung hybrider Modelle aus Oberflächen- und Volumenfeatures, wie sie bei der Konstruktion von Spritzgussformen oder Blechteilen erforderlich sind. Der designorientierte Studierende erwirbt alternativ zum konstruktiv orientierten Studierenden grundlegende Fähigkeiten und Fertigkeiten, die für den Designentwurf und die Präsentation innerhalb der Produktentwicklung erforderlich sind.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Voraussetzung ist der sichere Umgang mit einem parametrischen 3D CAD-System. Der designorientierte Studierende verfügt über Kenntnisse aus den Modulen MB-AKM-11 im Diplomstudiengang Maschinenbau, MB-AKM-11-B im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau sowie und MB-AKM-12.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau und in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit K1 im Umfang von 90 Minuten zum Reverse Engineering und alternativ wählbar aus einer weiteren Klausurarbeit K2 im Umfang von 90 Minuten zum Nachweis der Befähigung in der CAD-Modellierung oder einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg B.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K1 und alternativ aus den Noten der Klausurarbeit K2 oder der sonstigen Prüfungsleistung Beleg B zu: $N = 1/5 (2K1 + 3K2) \text{ oder } N = 1/5 (2K1 + 3B).$	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-23	Designentwurf	Jun.-Prof. Krzywinski
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls ist die Befähigung des Studierenden zum ganzheitlichen Bearbeiten eines vollständigen Produktentwurfes. Im Mittelpunkt steht der Entwurf eines realen Produktes von der eigenständigen Erarbeitung einer Aufgabenstellung über zeichnerische und modellierende Entwurfsphasen bis hin zum physischen Modell. Dabei werden neben der durchgängigen methodischen Bearbeitung auch designtypische manuelle und digitale Fertigkeiten zur Darstellung von Entwürfen und deren Repräsentation erlernt.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 3 SWS Praktikum, Selbststudium. Das Modul beinhaltet ein Projekt.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Voraussetzung für die Teilnahme sind die inhaltlich korrespondierenden Module MB-AKM-11 im Diplomstudiengang Maschinenbau, MB-AKM-11-B im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau sowie MB-AKM-12.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau und in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus den zwei sonstigen Prüfungsleistungen Beleg B1 Renderingstechniken und Beleg B2 Produktentwurf.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt aus den Noten der sonstigen Prüfungsleistungen B1 und B2 zu: $N = 1/4 (B1 + 3B2)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Praktika sowie Projektarbeit, Selbststudium.	
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-24	Designmethoden und -forschung	Jun.-Prof. Krzywinski
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Der Studierende erwirbt prozess- und methodenorientierte Kenntnisse zum Technischen Design, die die Verbindung zur Designgeschichte, zu Prozessmodellen, zu gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Designaspekten herstellen. Er ist auch in den Bereich der Designforschung eingeführt. Das Modul entwickelt beim Studierenden vor allem methodische, wissenschaftliche und systemorientierte Kompetenzen für ein breites Spektrum an Designdisziplinen. Durch die besondere Befähigung zur Präsentation und zum Layout beherrscht der Studierende explizit visuelle Darstellungsformen von Information, angefangen vom eigenen Portfolio, technischen Illustrationen bis hin zu komplexen wissenschaftlichen Wirkungszusammenhängen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Voraussetzung für die Teilnahme sind die inhaltlich korrespondierenden Module MB-AKM-11 im Diplomstudiengang Maschinenbau, MB-AKM-11-B im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau sowie MB-AKM-12.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau und in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer sonstigen Prüfungsleistung, dem Beleg B zum Schwerpunkt Präsentation und Layout, sowie einer Projektarbeit P im Umfang von 4 Wochen zu Designmethoden und -forschung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus den Noten des Belegs B und der Projektarbeit P zu: $N = 1/5 (2B + 3P)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen, Übungen und auf Exkursionen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-AKM-25	Systems Engineering	Prof. Stelzer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden zu befähigen, unter Anwendung moderner Methoden und Werkzeuge interdisziplinär komplexe technische Produkte in großen Projekten zu entwickeln. Diesen Ansatz nennt man Systems Engineering. Das Stoffgebiet Interdisziplinäre Produktentwicklung (IPE) erweitert die bereits bekannte Vorgehensweise bei der Entwicklung mechanischer Komponenten (Parts und Assemblies im mechanischen CAD-System) um Konzepte, die die Integration von Modellen anderer Disziplinen (u.a. elektrischer Komponenten als Resultat der Entwicklung im elektrischen CAD-System) ermöglichen. Geeignete Modellierungsverfahren werden eingeführt und praktisch angewendet. Im Stoffgebiet Entwurf mechatronischer Systeme (EMS) wird auf die Modellierung mechatronischer Komponenten eingegangen. Dazu werden Kenntnisse zu Aufbau, Funktion und Einsatz mechatronischer Systeme vermittelt. Die Studierenden werden befähigt derartige Systeme zu entwerfen, zu modellieren und zu simulieren. Die Schwerpunkte liegen beim Entwurfsprozess, der Modellierung und Systembeschreibung sowie der praktischen Integration aktuatorischer, sensorischer und rechentechnischer Elemente. Es werden Herausforderungen moderner Systeme, auch am Beispiel der Diagnose, dargestellt.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse im Umgang mit einem CAD-System sowie Grundkenntnisse, die u. a. in den Fächern Informatik, Mess- und Automatisierungstechnik, Konstruktionslehre und konstruktiver Entwicklungsprozess erworben wurden.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung AKM im Diplomstudiengang Maschinenbau und in der Studienrichtung AKM im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Diese besteht aus je einer Klausurarbeit im Umfang von jeweils 90 Minuten in den Stoffgebieten IPE und EMS.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden: Präsenz in Vorlesungen, Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfung.	
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-01	Technische Strömungsmechanik	Prof. Fröhlich
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist der Erwerb der erweiterten Grundlagen der Strömungsmechanik. Damit sind die Studierenden mit den wichtigsten Elementarströmungen, Wirbelströmungen, Potentialströmungen, Grenzschichtströmungen aus physikalischer Sicht bekannt und fähig, grundlegende mathematische Beziehungen zu deren Berechnung herzuleiten. Analytische Lösungsmethoden für einfache Strömungskonfigurationen erweitern die Kompetenzen und ermöglichen die Analyse komplexerer Strömungsfälle. Schwerpunkte sind die sichere Kenntnis des Gesetzes von Biot-Savart und der Singularitätenmethode dar. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, unmittelbar in Körpernähe auftretende Reibungskräfte zu berücksichtigen, die Strömung mittels der Grenzschichtgleichungen zu berechnen. Analytische Lösungsmethoden mittels Ähnlichkeitsannahmen werden handhabbares Werkzeug für die Studierenden. Zusammenfassend sind die Studierenden zur selbstständigen Analyse und zum grundlegenden Verständnis komplexer Strömungen durch Zerlegung in deren Elementarströmungen befähigt. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit Hilfe der erworbenen mathematisch-physikalischen Methoden grundlegende strömungsmechanische Prozesse selbstständig zu modellieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS freiwillige Zusatzübung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme sind die nutzungsfähigen Kenntnisse aus den Modulen Strömungsmechanik, Mathematik, Physik, Technische Mechanik – Statik, Festigkeitslehre und Kinematik/Kinetik, Thermodynamik. Zur Vorbereitung auf das Modul stehen Manuskripte zur Verfügung.</p>	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung ET im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie ein Wahlpflichtmodul im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtungen ET und LRT. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang absolviert wurde. Es befähigt die Studierenden, strömungsmechanische Prozesse für die technische Anwendung aufzubereiten und zu modellieren.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.</p>	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 150 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-02	Prozessthermodynamik	Prof. Breitkopf
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden werden durch das Modul mit den Grundlagen der thermodynamischen Kreisprozesse vertraut gemacht. Das Modul befähigt, relevante Anlagen der Energietechnik berechnen zu können. Kenntnisse über Gasturbinen-, Dampf- sowie Heizkraftwerke, Kältemaschinen als wichtige Energiemaschinen befähigen zu vergleichenden Prozessbeurteilungen. Die Studierenden werden befähigt, konkrete Anlagenschaltungen zu berechnen und zu bewerten sowie die Einordnung und Stellung der Maschinen und Anlagen in der Gesamtenergiewirtschaft vorzunehmen und zu beurteilen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik und Thermodynamik. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skript und Umdrucksammlung zur Verfügung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung ET im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie ein Wahlpflichtmodul im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtungen ET, AKM, LRT und SM. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang absolviert wurde. Es befähigt die Studierenden, thermodynamische Prozesse für die technische Anwendung aufzubereiten und zu modellieren.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 150 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 150 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-03	Wärme- und Stoffübertragung	Prof. Beckmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden erwerben die Befähigung, die für die Energietechnik und viele andere technische Anwendungen bedeutungsvollen Prozesse der Wärme- und Stoffübertragung durch konkretes Anwenden der Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- instationäre Erwärmung/Abkühlung und auf Prozesse mit Phasenumwandlung;</li> <li>- Analogie Wärme- und Stoffübertragung;</li> <li>- Auslegung von Wärmeübertragern</li> </ul> <p>die mathematisch-physikalische Modellierung vorzunehmen und zur Lösung technischer Aufgabenstellungen zu nutzen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Anwendungsbereite Kenntnisse aus den Modulen Thermodynamik und Strömungsmechanik, zu den Mechanismen der Wärmeübertragung sowie zu numerischen Verfahren der Lösung partieller DGLn sind erforderlich.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung ET im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie ein Wahlpflichtmodul im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtungen ET, AKM, LRT und SM. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang absolviert wurde. Es befähigt die Studierenden, Prozesse der Wärme- und Stoffübertragung für die technische Anwendung aufzubereiten und zu modellieren.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 150 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-04	Grundlagen der Energiemaschinen	Prof. Gampe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls ist der Erwerb von Grundlagenwissen zu Auslegung, Konstruktion und Betriebsverhalten von Turbo- und Kolbenmaschinen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit Hilfe der erworbenen Methoden, die für einen Prozess geeignete Fluidenergiemaschine auszuwählen und zu dimensionieren. Im Themengebiet Turbomaschinen werden die Grundlagen der Energieumwandlung, Kenngrößen, Auslegungsgrundlagen axialer und radialer Stufen, Energieumwandlungsverluste und Konstruktionsgrundlagen behandelt. Das Themengebiet Kolbenmaschinen beinhaltet die Vorgänge in den Arbeitsräumen von Verbrennungsmotor, Verdichter, Pumpe und Expansionsmaschine, die Kinematik und Belastung des Triebwerks, die Schwungraddimensionierung, die Ladungswechselsteuerung sowie Konstruktionsprinzipien.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Für eine erfolgreiche Teilnahme sind Kenntnisse der Strömungslehre, Thermodynamik, Konstruktionslehre, Technischen Mechanik und Werkstofftechnik erforderlich.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es befähigt die Studierenden, grundlegende Aufgaben der Konstruktion und Auslegung von Energiemaschinen zu bearbeiten.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 180 Minuten. Die Modulnote wird durch die Note der Belegarbeit B in Grundlagen der Turbomaschinen vervollständigt.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote F berechnet sich zu $F = (5K+B)/6$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-05	Grundlagen der Kältetechnik	Prof. Hesse
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	In diesem Modul erwerben die Studierenden grundlegende Kompetenzen auf dem Gebiet der Kältemaschinen und deren wichtigster Komponenten. Energetische, wirtschaftliche und ökologische Zusammenhänge werden verständlich und nachnutzbar verstanden. Im Detail sind dies Kenntnisse und Befähigungen auf den Gebieten der Kältebedarfsrechnungen, der Kompressionskälteanlagen, ihrer Kältemittel, Maschinen und Apparate, zur Ozonproblematik, zum Treibhauseffekt, zur fachspezifischen TEWI-Bewertung, zu Wärmepumpen und Wirtschaftlichkeit, zu einfachen Kälteanlagen und deren Entwicklungspotential sowie Absorptionskälteanlagen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Für eine erfolgreiche Teilnahme an dem Modul sind Kenntnisse aus den Modulen Physik, Thermodynamik erforderlich.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung ET im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie ein Wahlpflichtmodul im Diplom Aufbau-Studiengang Maschinenbau der Studienrichtungen ET und KST. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang absolviert wurde. Es befähigt die Studierenden, kältetechnische Anlagen und Prozesse sowie charakteristische Materialien wie Kältemittel sachlich korrekt und energetisch richtig zu bewerten sowie in den gesellschaftlichen Kontext zu stellen.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit. (Die Leistungspunkte sind in der Bilanz auf beide Semester aufgeteilt.)	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester als Principles of Refrigeration in englischer Sprache und im Sommersemester als Grundlagen der Kältetechnik in deutscher Sprache angeboten. Die Studierenden haben die freie Entscheidung der Sprachwahl.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 120 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-06	Grundlagen der Kernenergietechnik	Prof. Hurtado
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist es, den Studierenden Kompetenzen über die grundlegenden Prozesse bei der Nutzung der Kernenergie zu geben. Ausgehend vom Atomaufbau bilden die Begriffe Kernbindungsenergie, Kernreaktion, Spaltung und Fusion die Basis des Wissensgerüsts. Die damit verbunden Prozesse der Neutronenbremsung und der Kettenreaktion werden durch die Studierenden als die Grundlagen für den Aufbau von Kernreaktoren erfasst. Mit dem Betrieb von Kernreaktoren eng verbunden sind Radioaktivität und Strahlenschutz sowie die Sicherheit kerntechnischer Anlagen, die jeder Energietechniker wissenschaftlich exakt auch argumentativ vertreten können muss. Verschiedene Varianten der technologischen Umsetzung der physikalischen Prozesse in Kernkraftwerken können seitens der Studierenden in Gemeinsamkeiten und Unterschieden, Vor- und Nachteilen grundlegend beurteilt werden. Das Modul erhält durch Beiträge aus kerntechnischen Unternehmen den Bezug zur Praxis und weist damit auch den Weg zur zukünftigen technologischen Entwicklung.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Für den Modul sind Kenntnisse aus den Modulen Physik und Mathematik sowie Thermodynamik erforderlich.	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Profilempfehlung ET im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET sowie ein Pflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Diplom-Aufbaustudiengang gewählt werden. Es befähigt die Studierenden, kernenergetische Prozesse und die Anlagentechnik in den Grundlagen zu verstehen und technisch einzuordnen.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung aus einer Klausurarbeit um Umfang von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 120 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-07	Grundlagen der Energiebereitstellung	Prof. Felsmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Grundlagen der Energiebereitstellung aus fossilen und regenerativen Energiequellen sowie die Grundlagen der Anwendung gekoppelter Prozesse zur Elektroenergie- und Wärmebereitstellung für die zentrale und dezentrale Energieversorgung und auch der Einsatz von Energie in der Grundstoffindustrie sind für den Energietechniker wesentlich für eine Tätigkeit auf diesem sensiblen Gebiet der Technik. Die Studierenden werden in die grundlegenden Technologien und Rahmenbedingungen der Energiebereitstellung und Energieanwendung in der Grundstoffindustrie im Kommunalen Sektor eingeführt und in die Lage versetzt, Nutzungspotenziale einzelner Energieträger und -technologien sowohl technisch als auch wirtschaftlich zu bewerten.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Für eine erfolgreiche Teilnahme an dem Modul werden Kenntnisse aus den Modulen Thermodynamik und Wärmeübertragung vorausgesetzt.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung ET im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie ein Wahlpflichtmodul im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang absolviert wurde. Es befähigt die Studierenden, Nutzungspotenziale einzelner Energieträger technisch und wirtschaftlich zu bewerten und dies in weiterführenden Modulen der Energietechnik anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 150 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-08	Projektmanagement	Prof. Hurtado
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden werden am Beispiel der energietechnischen Anlagen durch grundlegenden Kompetenzgewinn auf den Umgang mit projektbezogenen Managementaufgaben vorbereitet. Dies betrifft insbesondere die Inhalte und das Zusammenspiel einzelner Bausteine des Projektmanagements. Nachhaltigkeits-, Innovations- und Changemanagement sowie das Management internationaler Projekte sind Themen, die die Befähigung der Studierenden zur Leitungsarbeit entwickeln.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Für eine erfolgreiche Teilnahme an dem Modul ist Interesse an Aufgaben der Projektbearbeitung/Projektleitung sowie des Managements wesentlich. Persönliches Engagement ist sehr hilfreich.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Profilempfehlung ET im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und im Diplom Aufbau-Studiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET sowie ein Pflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Diplom-Aufbaustudiengang gewählt werden. Es befähigt die Studierenden, strömungsmechanische Prozesse für die technische Anwendung aufzubereiten und zu modellieren.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten und einem Referat in Form der Vorstellung und Diskussion von Projektaufgaben im Umfang von 30 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich zu gleichen Teilen aus der Note der Klausurarbeit und der Note der sonstigen Prüfungsleistung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 120 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Projektbearbeitung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-09	Reaktionstechnik für Energietechniker	Prof. Breitkopf Prof. Beckmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Das sichere Anwenden von Grundlagen der Reaktionstechnik ist im Hinblick auf die Umwandlung gasförmiger, flüssiger und fester Brennstoffe und den zugehörigen Schadstoffbildungs- und -abbaumechanismen essentiell. Hierzu gehört die Charakterisierung fossiler und erneuerbarer Brennstoffe, die Kenntnis der Prozessführung bei der Pyrolyse, Vergasung und Verbrennung dieser Brennstoffe. Dies ist von großer technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Relevanz. Diese Prozesse finden in Apparaten zur Energieumwandlung statt, deren Aufbau und Anwendung in den Verfahren der Energieumwandlung den Studierenden nutzungssicher bekannt sein muss und Gegenstand der Vorlesung sind.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung (2 SWS Grundlagen der Reaktionstechnik, 2 SWS Charakterisierung von Brennstoffen, Prozessführung und Apparatetechnik), 1 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Für eine erfolgreiche Teilnahme an dem Modul sind Kenntnisse in den Grundlagen der Chemie, Technischen Thermodynamik, den Grundlagen der Energietechnik und in der Strömungsmechanik erforderlich.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es befähigt die Studierenden, strömungsmechanische Prozesse für die technische Anwendung aufzubereiten und zu modellieren.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-10	Dampf- und Gasturbinen	Prof. Gampe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls ist der Erwerb von Kenntnissen zu Auslegung und Betriebsverhalten von Dampf- und Gasturbinen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit Hilfe der erworbenen Methoden, thermodynamische, strömungs- und strukturemechanische Auslegungen sowie Nachrechnungen von Dampf- und Gasturbinen selbstständig durchzuführen. Es werden folgende Themengebiete behandelt: Schaltungen und energietechnische Bewertung von Prozessen mit Dampf- und Gasturbinen, Stufenauslegung mit Berücksichtigung der räumlichen Strömung, Beanspruchung verwundener Laufschaufeln, Nassdampf- und Überschallströmung in Turbinenstufen, Laständerung und Turbinenregelung, Dampfantnahme, Anzapfung und Dampfverbrauchsdiagramm, Aspekte der Auslegung und Konstruktion der Komponenten von Gasturbinenanlagen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagenwissen aus der Energielehre, Wärmeübertragung, Strömungsmechanik und Prozessthermodynamik, Kenntnisse zur Strömung und Energieumwandlung in Turbomaschinen	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung (Beleg) im Umfang von 30 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N berechnet sich aus der Note der Klausurarbeit K und der Note der Belegs B zu: $N = (2 K + B)/3$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-11	Kolben- und Turboarbeitsmaschinen	Dr. Nickl
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind befähigt, Methoden und Kenntnisse zur Auslegung und Beurteilung des Betriebsverhaltens von Hubkolbenverdichtern, Turbopumpen und Turboverdichtern anzuwenden. Modulinhalt sind die thermodynamische Auslegung und konstruktive Ausführung von Hubkolbenverdichtern, die strömungsmechanische Auslegung und konstruktive Ausführung von Kreiselpumpen, die Grundlagen der strömungsmechanischen Auslegung von Axial-, Diagonal- und Radialverdichterstufen sowie Betriebsverhalten und Betriebsgrenzen von Turboverdichtern.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagenwissen aus den Modulen Physik, Technische Mechanik, Thermodynamik, Wärmeübertragung, Strömungslehre, Konstruktionslehre, Grundlagen der Energiemaschinen	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung (Beleg) im Umfang von 30 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N berechnet sich aus den Noten der Klausurarbeiten K1 zum Schwerpunkt Hubkolbenverdichter und Turbopumpen und K2 zum Schwerpunkt Turboverdichter sowie der Note der Belegarbeit B zu $N = (4 K1 + 4 K2 + B)/9$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen inkl. Belegarbeit sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-12	Maschinenuntersuchungen	Dr. Uffrecht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind befähigt, Methoden und Kenntnisse zu Messverfahren für die Zustandsanalyse und Instandhaltungsplanung von Energiemaschinen anzuwenden. Modulinhalt sind Optimierung von Betrieb und Instandhaltung, Versuchsplanung, Simulationswerkzeuge, Bilanzierung an Systemgrenzen und Untersuchung von Zustandsänderungen innerhalb von Systemgrenzen, Grundlagen der spektralen Signalanalyse, Schwachstellenanalyse und Fehlererkennung, Zusammenwirken von Maschine und Anlage.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagenwissen aus den Modulen Physik, Technische Mechanik, Thermodynamik, Wärmeübertragung, Strömungslehre, Konstruktionslehre, Grundlagen der Energiemaschinen	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Alternativ ist mit Zustimmung der Studierenden eine mündliche Prüfungsleistung mit 30 Minuten Dauer als Einzelprüfung möglich.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-13	Heizungs- und Gebäudetechnik	Prof. Felsmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden werden befähigt, umfangreiche Kenntnisse zur Heizungs-, Raumluft- und Klimatechnik auf der Basis des Grundlagenwissens anzuwenden. Die wesentlichen Inhalte der Lehrveranstaltungen betreffen Planung, Betrieb und energetische Bewertung von Systemen zur Raumheizung, Trinkwassererwärmung, Belüftung und Klimatisierung. Die unterschiedlichsten Technologien der Wärmeerzeugung (Heizkessel einschl. Biomasse, Wärmepumpen, Heiz(Kraft)werke usw.), der Wärmeverteilung und der Wärmenutzung, der Be- und Entlüftung, der Kühlung und Klimatisierung von Gebäuden werden detailliert verstanden. Die Studierenden beherrschen Methoden der Luftbehandlung sowie des Lufttransports und der Luftverteilung in Gebäuden. Sie besitzen die notwendigen Fähigkeiten zur Planung und energetischen Bewertung von Lüftungsanlagen und haben den Einblick in die Bereiche Luftqualität, Nutzerkomfort und Behaglichkeit.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagenwissen aus den Modulen Physik, Thermodynamik, Wärmeübertragung, Strömungslehre, Konstruktionslehre, Grundlagen der Energiebereitstellung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen: Prüfungsleistung 1 Heizungstechnik. Sie besteht bei mehr als 5 angemeldeten Studierenden aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 5 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 20 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraumes schriftlich bekannt gegeben. Die Prüfungsleistung 2 Raumluft- und Klimatechnik besteht bei mehr als 5 angemeldeten Studierenden aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 5 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 20 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraumes schriftlich bekannt gegeben.</p>	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Prüfungsleistungen 1 und 2.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-14	Fernwärmeversorgung	Prof. Felsmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse der Fernwärmeversorgung. Sie erlernen die Planung, den Bau und den Betrieb von Wärmenetzen. Wesentliche Lehrinhalte betreffen die Wärmeeinkopplung und Wärmeübergabe, Druckhaltung, Sicherheitsanforderungen, Wärmespeicherung, Regelung und Optimierung des Betriebs. Zukünftige Anforderungen im Hinblick auf dezentrale Wärmeeinspeisungen, Multifunktionalität und die Einbindung regenerativer Energiequellen sind ihnen bekannt.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagenwissen aus den Modulen Physik, Thermodynamik, Wärmeübertragung, Strömungslehre, Konstruktionslehre, Grundlagen der Energiebereitstellung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen: Prüfungsleistung 1 besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 20 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraumes schriftlich bekannt gegeben. Prüfungsleistung 2: sonstige Prüfungsleistung: Protokollsammlung. Das zugrundeliegende Praktikum muss erfolgreich absolviert werden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus den Noten der Prüfungsleistung P1 und der Prüfungsleistung P2 zu: $N = 1/3 (2P1 + P2)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen, Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-15	Regenerative Energie	Prof. Felsmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind befähigt, Kenntnisse zur Nutzung regenerativer Energiequellen anzuwenden. Im Vordergrund steht hierbei die Einbindung von Solarstrahlung, Geothermie, Wasser- und Windkraft sowie Biomasse in Energiesysteme. Die Studierenden besitzen Einblick in Technologien zur Erschließung regenerativer Energiequellen und deren Umwandlung in Strom und Wärme.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagenwissen aus den Modulen Thermodynamik, Wärmeübertragung, Strömungslehre, Konstruktionslehre, Grundlagen der Energiebereitstellung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus einer Klausurarbeit (P1) im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 20 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraumes schriftlich bekannt gegeben. Des Weiteren besteht sie aus der sonstigen Prüfungsleistung (P2): Protokollsammlung. Das zugrundeliegende Praktikum muss erfolgreich absolviert werden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung 1 P1 und der Note der Prüfungsleistung P2 zu: $N = 1/3 (2P1 + P2)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-16	Tieftemperaturtechnik	PD Haberstroh
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Dieses Modul vermittelt den Studierenden die nötigen Spezialkenntnisse zur Kryotechnik im Allgemeinen und zu Technischen Supraleitern als wichtigste kryotechnische Anwendung im Besonderen. Die Studierenden haben das nötige Fachwissen zu Prozessen, zu Anlagen und zu Technologien, um in diesem Bereich der Technik tätig werden zu können.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagenwissen aus den Modulen Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Strömungslehre, Konstruktionslehre, Grundlagen der Energiebereitstellung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 Minuten zu den Schwerpunkten Kryotechnik bzw. Technische Supraleiter. Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Alternativ besteht die Möglichkeit durch Entscheidung des verantwortlichen Hochschullehrers bei einer Studierendenzahl größer 20 eine schriftliche Klausur im Umfang von 120 Minuten durchzuführen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der mündlichen bzw. schriftlichen Prüfung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden (Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung).	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-17	Kälteanlagen	Prof. Hesse
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die für die Planung und den zuverlässigen Betrieb von Anlagen relevanten Zusammenhänge. Sie sind befähigt, die Kompressionskälteanlagen in Einzelaufbau und Verbundschaltungen (Auswahl von Kältemitteln bzw. Kältemittelgemischen, Wärmeübergangsprobleme in Kälteanlagen, Öl in der Kälteanlage) fachlich zu konzipieren und zu dimensionieren. Die praktischen Anwendungen der Kälteanlagen in der Lebensmittel-, Klima- und Prozesskälte und Kühltürme, sowie ferner die Sorptionskälteanlagen (z. B. Auswahl von Arbeitsstoffpaaren, Wärme- und Stoffübergangsprobleme in Sorptionsanlagen) und Sonderverfahren mit Entwicklungstendenzen können die Studierenden beurteilen, vergleichend bewerten und den Prozess der Planung und Umsetzung von Kälteanlagen ausführen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Grundlagen der Kältetechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung (P1) im Umfang von 30 Minuten und einer Belegarbeit B zu dem Schwerpunkt Kälteanlagen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N berechnet sich aus der Note für die Belegarbeit B und der Note für die mündliche Prüfungsleistung P zu $N = (B + 4P) / 5.$	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-18	Mobile Kälte, Kühlkette und Wasserstofftechnik für mobile Anwendungen, Projektierung von Kälteanlagen	Prof. Hesse
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Transportkälte und zur Fahrzeugklimatisierung, zu mobilen Kälteanwendungen und zur Kryowasserstofftechnik (insbesondere im automobilen Bereich). Dies gibt den Studierenden die Befähigung, die notwendige Technik für die mit Kühltechnik zu realisierenden logistischen Prozesse der Volkswirtschaft zu gestalten, zu konstruieren sowie sachgerecht anzuwenden. Ebenso sind die Studierenden zur sachgerechten Projektierung von stationären Kälteanlagen, zu deren Aufbau sowie zum Betrieb derselben als Voraussetzung für eine durchgängige Kühlkette bei Herstellung, Transport und Lagerung wärmeempfindlicher Güter befähigt.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung (1 SWS Mobile Kälte und Klimatisierung, 1 SWS Wasserstofftechnik, 1 SWS Projektierung), 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Physik, Thermodynamik, Grundlagen der Energietechnik, Grundlagen der Kältetechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei mündlichen Prüfungsleistungen jeweils im Umfang von 30 Minuten zu den Schwerpunkten der mobilen Kälte M1 sowie der Kryowasserstofftechnik M2.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N berechnet sich aus den Noten der Prüfungsleistungen M1 und M2 zu: $N = (2 M1 + M2)/3$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten. Nach Vereinbarung wird Mobile Kälte und Klimatisierung auch als Mobile Cooling and Air-Conditioning im Wintersemester für eine begrenzte Teilnehmerzahl angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-19	Wärmeübertrager, Rohrleitungen und Behälter	Dr. Unz
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Das Modul dient dem Erlernen und Anwenden von Kenntnissen zur Gestaltung und Dimensionierung von Rohrleitungen, Behältern, Wärmeübertragern und Dampferzeugern bei Anwendung der Grundlagen der Thermodynamik, der Strömungslehre, der Wärmeübertragung und der Werkstoffkunde. Energetische, wirtschaftliche und ökologische Zusammenhänge sind den Studierenden bekannt und anwendungsbereit verfügbar. Die Studierenden werden befähigt, die bestehende Technologie zu bewerten und Neuentwicklungen in Angriff zu nehmen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Thermodynamik, Wärmeübertragung und Strömungsmechanik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung in Form einer Klausurarbeit im Umfang von 180 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul werden 7 Leistungspunkte vergeben. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Beleganfertigung sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistungen.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-20	Kraftwerkstechnik	Prof. Beckmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind befähigt, das Wissen zur Energie- und Kraftwerkstechnik und der Energieumwandlung mittels thermodynamischen Kreisprozessen als Verfahrenskette, der dazu gehörenden Hauptanlagentechnik und ihren nachgeschalteten Einrichtungen ingenieurtechnisch anzuwenden. Die Einzelprozesse sind ihnen detailliert bekannt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf einer umweltschonenden, wirtschaftlichen Umwandlung von Energie deren rationelle Verwendung und der Versorgungssicherheit. Dabei sind regenerative (solar, Biomasse) und konventionelle Energieträger eingebunden.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS, Praktikum Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Thermodynamik und Grundlagen der Energietechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus 2 Prüfungsleistungen. Die erste Prüfungsleistung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung in Form einer Gruppenprüfung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 30 Minuten je Person mit 2 Prüfungsschwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kraftwerkstechnik</li> <li>b) und Biomasseeinsatz zur Energiegewinnung</li> </ul> <p>Alternativ besteht die Möglichkeit durch Entscheidung des verantwortlichen Hochschullehrers bei einer Studierendenzahl größer 20 eine schriftliche Klausur im Umfang von 120 Minuten durchzuführen; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraumes bekannt gegeben. Die zweite Prüfungsleistung besteht aus der sonstigen Prüfungsleistung (P2): Protokollsammlung. Die zugrundeliegenden Praktika müssen erfolgreich absolviert werden.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der mündlichen bzw. der schriftlichen Prüfung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-21	Energiesystemtechnik	Prof. Beckmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden besitzen anwendungsbereites Wissen über elektrische, chemische, thermische und geologische Speicher als auch über die Einsatzplanung von Kraftwerken und die Auswirkung der Erzeugungsdiversität und deren teilweises fluktuatives Verhalten auf die Übertragungsnetze. Einzelaspekte wie neue Werkstoffe und Messtechnik bilden ebenfalls einen Schwerpunkt des Moduls.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	5 SWS Vorlesung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Thermodynamik, Grundlagen der Energietechnik und Strömungsmechanik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 30 Minuten je Person.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der mündlichen Prüfungsleistung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-22	Angewandte molekulare Thermodynamik	Prof. Breitkopf
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul befähigt die Studierenden, die Grundlagen, das Verhalten fluider und fester Systeme auf Basis theoretischer Methoden verstehen bzw. vorhersagen zu können. Aus dem Modul gewinnen die Studierenden einen Überblick über die wesentliche Methodik einer theoretischen Betrachtungsweise ingenieursrelevanter Probleme und typische Anwendungen aus der Praxis (Hochtemperatur-Reaktionen, Gastechologie, Aufarbeitungstechnologien). Im Einzelnen werden behandelt: Einführung zur Quantenmechanik von Vielteilchensystemen, Zustandssummen, statistische Deutung der Entropie, kanonische Gesamtheiten, Verteilungsfunktionen, Gasgleichgewichte, Kristalline Festkörper, Oberflächen und Grenzflächen, Transportvorgänge in Gasen, Nichtgleichgewichtszustände. Des Weiteren werden mathematische Grundlagen vertieft sowie Computerprogramme zur Berechnung von Vielteilchensystemen vorgestellt.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie und Thermodynamik aus den Modulen des Grundstudiums.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung von 30 min.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der mündlichen Prüfungsleistung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 150 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-23	Mathematische Modellierung und experimentelle Validierung in der ET	Prof. Beckmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden werden befähigt, numerische Simulationen in der Energietechnik für Grundlagenforschung, Entwicklung bis hin zur Auslegung einzusetzen. Die Modellierungs- und Diskretisierungsansätze reichen von räumlich nulldimensionalen Rührkesselreaktoren bis hin zu dreidimensionalen instationären CFD-Simulationen. Um die Verlässlichkeit der numerischen Modelle zu gewährleisten, sind die Kenntnis der Notwendigkeit und die Befähigung der Studierenden zur sorgfältigen Validierung mit numerischen und experimentellen Daten unabdingbar. Modellierungen auf unterschiedlichen Komplexitätsniveaus werden vorgestellt und vermitteln Kenntnisse über den jeweiligen Aufwand und die zu erwartende Genauigkeit. Die theoretische Unterweisung ist mit grundlegenden praxisrelevanten Beispielen verknüpft.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Strömungsmechanik, Energielehre, Prozessthermodynamik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 180 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-24	Numerische Methoden	Prof. Fröhlich
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Das Modul vermittelt den Studierenden die Kenntnisse und Fähigkeiten zur numerischen Lösung von Randwertaufgaben und Anfangs-Randwert-Aufgaben aus dem Bereich der Wärmelehre (Wärmeleitungsgleichung) und der Strömungsmechanik. Nach Klassifizierung der Differentialgleichungen werden besonders die Finite-Differenzen-Methode und die Finite-Volumen-Methode als weit verbreitete Verfahren der Praxis erläutert. Zu jeder dieser Verfahrensklassen werden verschiedene Methoden beschrieben. Zentraler Aspekt ist die Analyse ihrer Eigenschaften, z.B. hinsichtlich Konvergenz, Konsistenz und Stabilität. Lösungsverfahren für die resultierenden Gleichungssysteme werden diskutiert und miteinander verglichen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse in Mathematik, Physik, Strömungsmechanik, Thermodynamik und Energielehre	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung ist eine Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 150 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-25	Gasdynamik	Prof. Fröhlich
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Das Modul vermittelt den Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten über die Besonderheiten der Strömung kompressibler Fluide. Dabei werden besonders Strömungen mit Verdichtungsstößen und Expansionen behandelt und kompressible Strömungen in Rohren, Düsen, Diffusoren sowie Schaufelgittern diskutiert. Es werden eindimensionale Beschreibungen, Ähnlichkeitsregeln und numerische Näherungsverfahren besprochen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Strömungsmechanik, Thermodynamik und Energielehre	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 5 Leistungspunkte vergeben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 150 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-26	Kernreakorttechnik	Prof. Hurtado
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul befähigt die Studierenden umfassend auf dem Gebiet der Kernreakorttechnik tätig zu werden. Dazu besitzen sie die notwendigen Kenntnisse und Kompetenzen zu den Schwerpunkten Kernreaktor-/Sicherheitstechnik, Radioaktivität und Strahlenschutz sowie Rückbau kerntechnischer Anlagen.</p> <p>Dazu werden detaillierte Kenntnisse zum Aufbau von Reaktoren der Generationen II, III und IV vermittelt. Es werden wesentliche thermodynamische Parameter und deren Einfluss auf kraftwerkstechnische Prozesse diskutiert. Die für künftige Reaktoren angestrebte Erhöhung der Sicherheit wird, ausgehend von derzeitigen Generation II-Reaktoren, für Anlagen der Generationen III und IV behandelt. Mit der Sensibilisierung für die Themen Radioaktivität und Strahlenschutz ist verbunden, dass die Studierenden die verschiedenen Formen sowie die Intensität der Strahlenbelastung beim Betrieb von kerntechnischen Anlagen beurteilen können. Darüber hinaus werden Messmethoden und -instrumente behandelt. Der Schwerpunkt des Strahlenschutzes verfolgt das Ziel, innerhalb der Anlage die Minimierung der Strahlenexposition für das Personal zu erreichen. Außerhalb der Anlage steht die Freisetzung von Radioaktivität im Vordergrund der Unterweisung. Außerdem sind die Studierenden befähigt, den Rückbau kerntechnischer Anlagen zu planen und sachgerecht auszuführen. Dazu besitzen sie Wissen über die Grundlagen zum Rückbau von Leistungsreaktoren, wozu im Wesentlichen die hierfür verwendeten Technologien zur Optimierung von Abfallströmen gehören.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnis aus den Modulen Physik, Mathematik, Thermodynamik sowie Grundlagen der Kernenergietechnik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus 2 Prüfungsleistungen. Die erste Prüfungsleistung (P1) besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 180 Minuten. Die zweite Prüfungsleistung (P2) besteht aus der erfolgreichen Teilnahme am AKR2-Praktikum Teil Kernreakorttechnik.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MB-ET 27	Reaktorphysikalische Aspekte	Prof. Hurtado
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul vermittelt den Studierenden die notwendigen Kompetenzen für eine Ingenieur Tätigkeit durch die Kenntnis der Reaktorphysikalischen Aspekte. Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen, die zur Auslegung eines Kernreaktors und zur Durchführung von Kernniveaurechnungen notwendig sind. Er besitzt detaillierte Kenntnisse der physikalischen Zusammenhänge und Prozesse in der Spaltzone von Kernreaktoren. Ausgehend von Atomaufbau, Kernbindungsenergie, Kernreaktionen, energieabhängigem Wirkungsquerschnitt und Reaktionsrate kennt er die Bedingungen für das Zustandekommen von stabilen Kettenreaktionen, außerdem auch die Bedingungen für den Aufbau der Spaltzone von Kernreaktoren und die räumliche Verteilung der Neutronenflussdichte im stationären Zustand. Er hat Verständnis erlangt für das zeitabhängige Verhalten des Reaktors unter Verwendung der punktkinetischen Näherungen. Ein Schwerpunkt ist dabei die Herleitung und Lösung der punktkinetischen Gleichungen sowie die Definition von Reaktivitätskoeffizienten und deren Wirkung auf das Regelverhalten des Kernreaktors. Weiterhin werden den Studierenden die notwendigen Näherungen vermittelt, um das Neutronentransportproblem in Zell (Brennelement)- und Kernniveau-Berechnungen aufteilen zu können. Physikalische Grundlagen für Gittercode-rechnungen und die Grundlagen der Kernniveaurechnungen werden den Studierenden vermittelt. Grundkenntnisse über das Raum-Zeitverhalten von Leistungsreaktoren erwerben die Studierenden mit diesem Modul. Dies betrifft die Grundlagen der Reaktorsicherheitsberechnungen, dazu wird anhand einer speziellen Übungsaufgabe das Raum-Zeitverhalten der Neutronenkinetik „semi-analytisch“ untersucht. Damit werden auch Grundzüge der Lösungsstruktur der kinetischen Gleichungen erkennbar und verständlich gemacht und die Interpretation von Lösungen der Systemcodes erleichtert. Alle Differentialgleichungen, die das instationäre Verhalten von Leistungsreaktoren beschreiben, von den Grundgleichungen der raum-zeitabhängigen Reaktorkinetik und Thermohydraulik des Reaktorkerns einschließlich der Wärmeleitung im Brennstoff werden wissenschaftlich exakt abgeleitet. Die Gleichungen werden dabei in der Form dargestellt, wie sie in Systemcodes praktisch zur Anwendung kommen. Dadurch gewinnt die in den Systemcodes abgebildete Physik für die Studierenden an Transparenz. Grundsätzliche Begriffe wie statische und dynamische Reaktivität, die für die sicherheitstechnische Einschätzung von Transienten und für die Interpretation von Messwerten von Bedeutung sind, werden diskutiert. Die 3D-Reaktordynamik wird an Hand von verschiedenen Transienten demonstriert. Hier wird auch auf einige grundsätzliche Probleme eingegangen, die bei der Anwendung von Systemcodes zu beachten sind (wie z.B. der Einfluss der Lösungsalgorithmen auf die Resultate von Systemcodes).</p>	

	Schließlich werden die Grundzüge der stabilen Auslegung von Kernreaktoren (SWR, DWR, HTR) diskutiert. Zum Verständnis der Aufbereitung von Messwerten werden Elemente der Signalanalyse aus Leistungsreaktoren an einigen Beispielen behandelt. Dies schließt einen kurzen Ausblick auf die Stabilitätstheorie nichtlinearer (rückgekoppelter) dynamischer Systeme ein.
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Physik, Mathematik, Thermodynamik und Grundlagen der Kernenergietechnik
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung ET.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus 2 Prüfungsleistungen. Die erste Prüfungsleistung (P1) besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 180 Minuten. Die zweite Prüfungsleistung (P2) besteht aus der erfolgreichen Teilnahme am AKR2-Praktikum Teil Reaktorphysikalische Aspekte.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-ET-28	Wasserstoffwirtschaft	Dr. Lippmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Das Modul vermittelt den Studierenden Kenntnisse in den Bereichen Wasserstofferzeugung, Wasserstoffspeicherung und Wasserstoffnutzung. Dabei werden die jeweiligen Technologien im Detail vorgestellt und hinsichtlich ihres Entwicklungspotenzials bewertet. Des Weiteren werden sicherheitstechnische Aspekte der Nutzung von Wasserstoff als Energiespeicher und Methoden zur Quantifizierung des Sicherheitsrisikos wasserstoffbasierter Systeme dargestellt. Neben den technisch-technologischen Grundlagen sind ökonomische und ökologische Aspekte einer wasserstoffbasierten Energiewirtschaft Gegenstand des Moduls. Neben der Vermittlung von Faktenwissen erlangen die Studierenden die Befähigung, die Erfordernisse und Herausforderungen einer integrierten Wasserstoffwirtschaft grundlegend beurteilen zu können.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlegende Kenntnisse aus den Modulen Physik, Chemie, Thermodynamik sowie Wärmeübertragung	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung ET im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtungen ET und AKM.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 150 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-01	Maschinendynamik	Prof. Beitelschmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Es wird sowohl auf lineare Schwingungen mit endlichem Freiheitsgrad als auch auf Schwingungsprobleme an Maschinen eingegangen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, ingenieurpraktische Fragestellungen in maschinendynamische Modelle zu übersetzen, einfache Fälle durch Handrechnungen zu lösen und durch Rechnersimulationen gewonnene Ergebnisse mit Überschlagrechnungen zu kontrollieren.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik und Technische Mechanik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung KS im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Diplom-Aufbaustudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelorstudiengang absolviert wurde... Es befähigt den Studierenden, maschinendynamische Prozesse für die technische Anwendung aufzubereiten und zu modellieren.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 120 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-02	Antriebssysteme Grundlagen	Prof. Weber
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul umfasst die beiden Lehrveranstaltungen Grundlagen Antriebssysteme sowie Grundlagen der fluidtechnischen Antriebe und Steuerungen. Im Schwerpunkt Antriebssysteme erwirbt der Studierende grundlegende Kenntnisse zum Zusammenwirken von Antriebs- und Arbeitsmaschine und die Anpassung der unterschiedlichen Drehzahl- und Drehmomentverhältnisse über den Antriebsstrang, der aus Wellen, Getrieben, Wandlern, schaltbaren und nichtschaltbaren Kupplungen und Bremsen besteht. Ferner beherrscht der Studierende die Grundlagen zur anforderungsgerechten Auswahl und Dimensionierung von Elementen sowie deren bedarfsgerechte Kombination zu antriebstechnischen Gesamtsystemen des Maschinen-, Anlagen und Fahrzeugbaus. Der Schwerpunkt Grundlagen der fluidtechnischen Antriebe und Steuerungen gibt dem Studierenden die Kompetenz, Bewegungen oder Kräfte in Maschinen, Anlagen und Fahrzeugen mit dieser Technik zu steuern. Die Studierenden beherrschen die physikalischen Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik und können die damit möglichen Berechnungen auf einfache Steuerungen oder Komponenten anwenden. Sie erhalten ein Verständnis für die Funktionsweise und die Leistungsparameter fluidtechnischer Bauteile und Antriebssysteme. Sie sind in der Lage, fluidtechnische Schaltpläne zu interpretieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen Mathematik, Ingenieurmathematik, Physik, Technische Mechanik, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik, Maschinenelemente sind erforderlich.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung KS im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Diplom-Aufbaustudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelorstudiengang absolviert wurde. Es befähigt den Studierenden, antriebstechnische Prozesse für die technische Anwendung aufzubereiten und zu modellieren und dies in den weiterführenden Modulen anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Noten der Klausurarbeiten.	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-03	Fahrzeugelektronik	Prof. Bäker
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden des Moduls lernen die technisch wissenschaftliche Beschreibung aller wesentlichen elektrischen/elektronischen Kfz-Systemkomponenten und die methodische Darstellung zugehöriger Entwicklungsverfahren kennen. Inhaltlich werden folgende Schwerpunkte gesetzt: elektrisches Bordnetz, Generator, Batteriesysteme, elektronische Systeme im Antriebstrang und Fahrwerk, Sicherheits-, Komfort- und Kommunikationselektronik. Im Praktikum sollen die theoretisch übermittelten Grundlagen praktisch angewendet werden. Die Analyse der einzelnen elektrischen/elektronischen Komponenten am Kraftfahrzeug steht hierbei im Vordergrund.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau sowie Mess- und Automatisierungstechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Profilempfehlung KS im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Diplom-Aufbaustudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Aufbaustudiengang gewählt werden. Es befähigt den Studierenden, elektrisch-elektronische Kraftfahrzeugkomponenten in ihrer Funktion zu verstehen und im System Kraftfahrzeug anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 150 Minuten Dauer und der unbenoteten sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung, die bestanden sein muss.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 120 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Praktikum sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-04	Grundlagen Verbrennungsmotoren und Fahrzeugtechnik	Prof. Zellbeck
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Den Studierenden des Moduls werden grundlegende Kenntnisse über den Verbrennungsmotor sowie den wesentlichen Komponenten eines Kraftfahrzeuges übermittelt. Das Stoffgebiet Verbrennungsmotoren behandelt die Themen: Aufbau und Wirkungsweise eines Verbrennungsmotors sowie physikalische und thermodynamische Prozesse, Schadstoffentstehung und -vermeidung, Regelung und Steuerung. Mit dem Stoffgebiet Kraftfahrzeugtechnik erwirbt der Studierende grundlegende Kenntnisse zum Aufbau, Konstruktion und Wirkungsweise der Komponenten eines Kraftfahrzeugs sowie den Subsysteme im Kraftfahrzeug. Durch das Modul ist der Studierende in der Lage, das Systemverhalten eines Verbrennungsmotors im Kraftfahrzeug beurteilen und optimieren zu können. Zudem besitzt er fundamentale Kenntnisse zu den Einzelfunktionen der Komponenten im Kraftfahrzeug.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	5 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse der Modulen Mathematik, Physik, Thermodynamik und Technische Mechanik	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Profilempfehlung KS im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Diplom-Aufbaustudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtungen KS und AKM. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Aufbaustudiengang gewählt werden. Es befähigt den Studierenden, die Grundlagen der Verbrennungsmotoren zu verstehen und das System Kraftfahrzeug anzuwenden.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten: 1. Komponenten und Subsysteme von 90 Minuten und 2. Grundlagen Verbrennungsmotoren von 120 Minuten Dauer.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Mit dem Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Prüfungsleistungen.</p>	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.</p>	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-05	Verbrennungsmotoren	Prof. Zellbeck
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>In diesem Modul werden die Grundlagen der Konstruktion und Dimensionierung von Verbrennungsmotoren sowie deren Komponenten vermittelt. Das Ziel besteht darin, dem Studierenden ein vertieftes Verständnis sowie die Fähigkeit für die konstruktive Auslegung dieser Bauteile bzw. Bauteilgruppen zu geben. Das Modul wird mit einem Praktikum ergänzt, bei dem der Studierende das theoretische Wissen aus Grundlagen Verbrennungsmotoren und Konstruktion von Verbrennungsmotoren zur Anwendungen bringen kann und lernt Methoden zur Analyse und Lösung von ingenieurtechnischen Fragestellungen kennen. Schwerpunkte sind: Aufbau von Prüfständen und Messtechnik, thermodynamische und Emissionsanalyse eines Verbrennungsmotors.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Thermodynamik und Technische Mechanik. Es wird empfohlen, das Modul MB-KS-04 im Voraus zu besuchen.	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Profilempfehlung KS im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Diplom-Aufbaustudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Aufbaustudiengang gewählt werden. Es befähigt den Studierenden, Konstruktion und Dimensionierung von Verbrennungsmotoren auszuführen und in weiterführenden Modulen anzuwenden.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten K1 (Konstruktion Verbrennungsmotoren) und K2 (Laborpraktikum Verbrennungsmotoren) im Umfang von je 90 min und einer unbenoteten sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung, die bestanden sein muss.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Mit dem Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus den Noten der beiden Klausuren K1 und K2 nach folgender Formel: <math>N = \frac{2}{3} K1 + \frac{1}{3} K2</math>.</p>	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Der Gesamtaufwand beträgt 150 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Praktikum sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.</p>	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-06	Kraftfahrzeugtechnik	Prof. Prokop
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul erwirbt der Studierende grundlegende Kenntnisse zur Wirkungsweise der Komponenten eines Kraftfahrzeuges sowie deren Zusammenspiel zur Realisierung der Gesamtfahrzeugeigenschaften. Dazu werden die erweiterten Aspekte der Dynamik des Kraftfahrzeuges wie die Kurvenfahrt, die Kraftübertragung am Reifen, das Fahrzeug als Schwingsystem inkl. Federung und Dämpfung sowie fahrdynamische Regelsysteme im Zusammenhang betrachtet. Dem Studierenden ist es nach Abschluss des Moduls möglich, bestimmte Gesamtfahrzeugeigenschaften theoretisch und praktisch zu beurteilen und zu bewerten sowie im Bedarfsfall zu optimieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Es sind grundlegende Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik und Technische Mechanik. Zur Vorbereitung wird die Teilnahme am Modul MB-KS-04 empfohlen.</p>	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Diplom-Aufbaustudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS. Es befähigt den Studierenden, die Dynamik des Kraftfahrzeuges zu verstehen und in den weiterführenden Modulen anzuwenden.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung, die bestanden sein muss.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Prüfungsleistungen.</p>	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Praktikum sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.</p>	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-07	Fahrzeugelektronik für Schienenfahrzeuge	Prof. Bäker
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden des Moduls kennen die technisch wissenschaftliche Beschreibung aller wesentlichen elektrischen/elektronischen Fahrzeug-Systemkomponenten und die methodische Darstellung zugehöriger Entwicklungsverfahren. Inhaltlich werden folgende Schwerpunkte gesetzt: elektrisches Bordnetz, Generator, Batteriesysteme, elektronische Systeme im Antriebstrang und Fahrwerk, Sicherheits-, Komfort- und Kommunikationselektronik.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik und Grundlagen der Elektrotechnik im Maschinenbau sowie Mess- und Automatisierungstechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Profilempfehlung KS im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es befähigt den Studierenden, elektrisch-elektronische Schienenfahrzeugkomponenten in ihrer Funktion zu verstehen und im System Schienenfahrzeug anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 3 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 90 Stunden. Präsenz in Vorlesungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-08	Schienenfahrzeugtechnik	Prof. Löffler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Mit diesem Modul erwirbt der Studierende Kenntnisse und Methoden für die Entwicklung, Konstruktion und Berechnung von Schienenfahrzeugen. Besondere Bedeutung haben die den Betriebsbedingungen entsprechende Gestaltung und Auslegung der Fahrzeuge sowie die Anforderungen aus der Fahrzeugdynamik. Die Studierenden sind in der Lage: Schienenfahrzeuge zu gestalten und zu berechnen, Fahrzeuge, speziell die Fahrwerke als Mehrkörpersysteme zu modellieren und einfache Fahrzeuge im Rechner zu simulieren.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik und Grundlagen Werkstofftechnik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Profilempfehlung KS im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es befähigt den Studierenden, Schienenfahrzeugkonstruktionen auszuführen und dies in weiterführenden Modulen anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten zum Schwerpunkt Mehrkörperdynamik in der Fahrzeugtechnik sowie einer mündlichen Prüfungsleistung Schienenfahrzeugtechnik im Umfang von 30 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich gewichtet aus der Note K der Klausurarbeit und der Note P der mündlichen Prüfung: $N = 2/5 K + 3/5 P$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-09	Triebfahrzeugtechnik	Prof. Löffler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Antriebsausrüstung von Schienenfahrzeugen richtig zu bemessen, deren Traktionsvermögen richtig einzuschätzen, die Mechanismen des energiesparenden Fahrens richtig anzuwenden und eine Zugfahrtsimulation zu entwickeln.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	5 SWS Vorlesung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik, Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau, Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau erwartet.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau. Es befähigt den Studierenden, Antriebe für Schienenfahrzeuge zu bemessen und diese Kenntnisse in weiterführenden Modulen anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten zum Schwerpunkt Fahrdynamik sowie einer mündlichen Prüfungsleistung Triebfahrzeugtechnik als Gruppenprüfung mit bis zu 2 Personen im Umfang von 30 Minuten (bzw. 15 Minuten/Person).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Note K der Klausurarbeit und der Note M der mündlichen Prüfungsleistung: $N = 2/5 \cdot K + 3/5 \cdot M$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-10	Messwertverarbeitung und Diagnostik	Prof. Beitelschmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden werden befähigt, die modernen Methoden der Messwertverarbeitung für die technische Diagnostik einzusetzen und mögliche Fehler durch Kenntnis der theoretischen Hintergründe zu vermeiden. Im Schwerpunkt Messwertverarbeitung und Diagnostik werden aufbauend auf den Grundlagen der Messtechnik die Methoden der digitalen Messwertverarbeitung im Zeit-, Wahrscheinlichkeits- und Frequenzbereich vermittelt und ein Überblick über signalgestützte diagnostische Verfahren gegeben. Anhand von Fallstudien, beispielweise der Diagnose von Lager Schäden, lernen die Studierenden theoretische, numerische und experimentelle Schritte zur Realisierung der Diagnostik kennen und anzuwenden. Die erworbenen Kenntnisse beinhalten theoretische Vertiefungen und experimentell-praktische Erfahrungen am realen Messaufbau. Die Besonderheiten der Anwendung von Mess- und Diagnosesystemen in der Schienenfahrzeugtechnik sensibilisieren den Studierenden für derartig anspruchsvolle Arbeiten.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik und der Technischen Mechanik	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Profilempfehlung KS im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Aufbau-studiengang gewählt werden. Es befähigt den Studierenden, Messwertverarbeitung und Diagnostik in weiterführenden Modulen sachgerecht anzuwenden.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg. Die erfolgreiche Bearbeitung der sonstigen Prüfungsleistung Beleg ist Zulassungsvoraussetzung für die Klausurarbeit.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note K der Klausurarbeit und der Note B der sonstigen Prüfungsleistung Beleg: <math>N = 3/4 \cdot K + 1/4 \cdot B</math>.</p>	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Ausfertigung der Belegarbeit sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.</p>	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-11	Konstruktionswerkstoffe	Prof. Leyens
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Durch diesen Modul erwerben die Studierenden die Kompetenzen zur Anwendung effektiver Methoden der beanspruchungsgerechten Werkstoffauswahl. Als Werkstoffgruppen werden primär Metalle behandelt. Neben den klassischen Konstruktionswerkstoffen werden auch Kenntnisse zu aktuellen Werkstoffentwicklungen einschließlich Auslegungskriterien vermittelt, die im Maschinen-, Anlagen- und Fahrzeug- und Flugzeugbau zum Einsatz kommen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Technische Mechanik Statik, Festigkeitslehre und Kinematik/Kinetik, Werkstofftechnik und Maschinenelemente.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht in einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 3 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 90 Stunden. Präsenz in Vorlesungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-12	CAD-Systeme	Prof. Stelzer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Durch das Modul erlernt der Studierende Kompetenzen und Fähigkeiten zur integrierten Nutzung computergestützter Werkzeuge für die Geometriemodellierung, Mechanismusanalyse und Strukturanalyse. Auf der Grundlage des CAD-Systems Pro/Engineer wird über die Technik der einfachen 3D-Modellierung hinausgehend die Nutzung moderner Konstruktionswerkzeuge (CAD/CAE) vermittelt. Qualifikationsziel ist die Entwicklung und Optimierung eines Produktes durch Nutzung von modernen CAD-Systemen und deren Teilkomponenten.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Informatik, Technische Mechanik, Konstruktionslehre und Fertigungstechnik und Maschinenelemente.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Diese besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 30 Minuten pro Person.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 120 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-13	Betriebsfestigkeit	Prof. Eulitz
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul erlernt der Studierende Methoden zur sicheren und wirtschaftlichen Bemessung schwingbruchgefährdeter Bauteile. Folgende inhaltliche Schwerpunkte werden gesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoff- und Bauteilverhalten,</li> <li>- Mess- und Analysemethoden der Betriebsbeanspruchungen,</li> <li>- Lebensdauerabschätzung nach dem Nennspannungskonzept,</li> <li>- Bemessung und Nachweisführung.</li> </ul> <p>Qualifikationsziel des Moduls ist, die Konstruktion von Bauteilen anhand ihrer Betriebsbeanspruchung auslegen und beurteilen zu können.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Technische Mechanik – Statik, Festigkeitslehre und Kinematik/Kinetik, Werkstofftechnik und Maschinenelemente	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 3 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 90 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-14	Dynamik der Kolbenmaschinen und Antriebe	Prof. Beitelschmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind befähigt, die Kinematik und Dynamik des Kolbenmotors und Anregungsmechanismen im Antriebsstrang sowie zugehörige Ausgleichsmaßnahmen zu verstehen. Sie können Bewegungsgleichungen zur Charakterisierung von Torsionsschwingerketten aufstellen, sowie Berechnungsmethoden für deren Eigenfrequenzen und Eigenformen anwenden. Ebenso sind sie in der Lage, Berechnungsmethoden für äußere Anregungen, Schwingungsisolation und Schwingungstilgung für Antriebsstrangschwingungen anzuwenden.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik, Physik und der Technischen Mechanik – Statik, Festigkeitslehre und Kinematik/Kinetik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Rechner- und Laborübungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-15	Mechatronische Systeme	Prof. Bäker
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul erhält der Studierende den Überblick über mechatronische Systeme sowie zum Energiemanagement und zu Betriebsstrategien mobiler und stationärer Energiesysteme. Im Schwerpunkt mechatronischer Systeme werden Einsatzgebiete, Methoden zum Entwurf sowie die Modellierung am Beispiel des Kraftfahrzeuges für solche Systeme aufgezeigt und vertieft. Dadurch erreicht der Student das Verständnis zum Aufbau und der Wirkungsweise vernetzter mechatronischer Systeme, Kenntnisse über die strukturierte Gewinnung und Formulierung von Anforderungen für den Entwurf mechatronischer Systeme, Kenntnisse über aktuelle Methoden zur Beschreibung, Modellierung und Simulation von mechatronischen Systemen sowie praktische Erfahrung im Umgang mit den Funktionseinheiten Sensorik, Verarbeitungssystem und Aktorik. Im Schwerpunkt Energiemanagement erwirbt der Studierende ein umfangreiches Wissen zu verschiedenen Betriebsstrategien von stationären und mobilen Energiesystemen. Als Qualifikationsziel steht hierbei die Analyse-, Bewertungs- und Optimierungsfähigkeit der genannten Systeme im Vordergrund.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau, Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau sowie Fahrzeugelektronik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von jeweils 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-16	Vertiefungsmodul Verbrennungsmotoren	Prof. Zellbeck
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Durch diesen Modul erhält der Studierende die Befähigung, thermodynamische Berechnungsmethoden zur Simulation eines Verbrennungsmotors und der zugehörigen Komponenten anzuwenden. Ein weiteres Qualifikationsziel ist die Vertiefung der Kenntnisse der Grundlagen des Verbrennungsmotors auf folgenden Themengebieten: Einspritzsysteme, dynamisches Verhalten, Kraftstoffe, Energiemanagement, alternative Antriebskonzepte. Nach Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, einen kompletten Kreisprozess eines Verbrennungsmotors inkl. Ladungswechsel schrittweise berechnen zu können sowie ein vertieftes und fundamentales Verständnis auf dem Gebiet der Verbrennungsmotoren sowie deren Komponenten zu besitzen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Thermodynamik, Technische Mechanik, Grundlagen Verbrennungsmotoren und Fahrzeugtechnik, Verbrennungsmotoren.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-17	Vertiefungsmodul Kraftfahrzeugtechnik – Auslegung und Antrieb	Prof. Prokop
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Der Studierende erwirbt erweiterte Kenntnisse zur funktionalen Auslegung von Kraftfahrzeugen und deren Komponenten. Die Schwerpunkte dabei bilden: Simulationstools in der Entwicklung, Entwicklungs- und Freigabeprozesse, Beeinflussung von Fahrdynamik und Fahrkomfort, Regelsysteme im Kraftfahrzeug. Der Studierende ist dadurch in der Lage, Komponentenanforderungen zur Erzeugung von Gesamtfahrzeugeigenschaften herzuleiten und diese technisch umzusetzen. Im zweiten Abschnitt des Moduls qualifiziert sich der Studierende auf dem Gebiet der Elektroantriebe. Die Schwerpunkte dabei sind: Auswahlkriterien und Arten der Drehmomenterzeugung, Berechnungsmethoden sowie Komponenten und Stellglieder.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Grundlagen Verbrennungsmotoren und Fahrzeugtechnik, Kraftfahrzeugtechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten: 1. Funktionale Auslegung von Kfz von 90 Minuten und 2. Elektrische Antriebe von 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-18	Vertiefungsmodul Kraftfahrzeugtechnik - Gesamtfahrzeug	Prof. Prokop
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Der Studierende erwirbt erweiterte Kompetenzen zur Kraftfahrzeugtechnik und den Berechnungsmethoden für Mehrkörpersysteme. Im Schwerpunkt Kraftfahrzeugtechnik wird dem Studierenden vertieftes Wissen zu ausgewählten Aspekten aktueller Fahrzeugtechnik vermittelt. Hierzu zählen unter anderem Leichtbau, Fahrzeugakustik- und Schwingungstechnik sowie Reifen- und Fahrwerkstechnik. Im zweiten Schwerpunkt lernt der Studierende Simulations- und Berechnungsmethoden für Mehrkörpersysteme kennen. Qualifikationsziel ist es hier, technische Fragestellungen bei der Auslegung von Mehrkörpersystemen am Kraftfahrzeug (z. B. Reifen, Antriebsstrang) selbstständig zu lösen und die erforderlichen Komponenten zu berechnen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Grundlagen Verbrennungsmotoren und Fahrzeugtechnik, Kraftfahrzeugtechnik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 150 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-19	Kraftfahrzeug-Sicherheit	Prof. Prokop
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Studierende erwerben grundlegende Kenntnisse zur integralen Sicherheit von Kraftfahrzeugen sowie die Wirkungsweise der Komponenten aller Sicherheitssysteme im Kraftfahrzeug untereinander sowie im Verbund mit Verkehr und Infrastruktur zusammen. Nach Abschluss des Moduls kennt der Studierende die Sicherheitssysteme in Kraftfahrzeugen. Der Student ist in der Lage, diese Systeme im Entwicklungsprozess einzubinden und deren Funktionalitäten zu beurteilen und zu optimieren.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen Verbrennungsmotoren und Fahrzeugtechnik, Kraftfahrzeugtechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von je 90 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-20	Tragwerke für Schienenfahrzeuge	Prof. Löffler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Moduls die methodischen Grundlagen für Entwurf und Auslegung des tragenden Teils des Schienenfahrzeuges. Hauptinhalte des Moduls sind: Übersicht zu Werkstoffen und Fügeverbindungen, Lastannahmen für Schienenfahrzeuge, Leichtbaumethoden, Gestaltung und Vorschriften bei der Tragwerkgestaltung, Berechnung typischer statisch unbestimmter Systeme, Schubfederberechnung und Kollisionsgerechte Konstruktion.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik und Technische Mechanik, Schienenfahrzeugtechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung von 30 Minuten als Einzelprüfung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-21	Fahrwerke für Schienenfahrzeuge	Prof. Löffler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Das Modul vermittelt Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen der Lauftechnik und zur praktischen Bemessung und Gestaltung moderner Schienenfahrzeugfahrwerke. Unter Verwendung moderner Berechnungsmethoden wird der Einfluss stochastischer Parameter (z. B. Gleislage, Kontakt Rad/Schiene, Koppellelemente Fahrwerk/Wagenkasten) auf Fahrsicherheit und Fahrkomfort dargestellt. Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Moduls die methodischen Grundlagen für Entwurf und Auslegung der Fahrwerkselemente eines Schienenfahrzeuges. Hauptinhalte der Lehrveranstaltungen sind: Elemente und konstruktiver Aufbau der Fahrwerke, Spurführungstechnik, Stabilität des Fahrzeuglaufes, Komfort und Sicherheit, Berechnungsverfahren.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Schienenfahrzeugtechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung von 30 Minuten als Einzelprüfung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übung sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-22	Vertiefungsmodul Triebfahrzeugtechnik	Prof. Löffler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul erwirbt der Studierende Kompetenzen und Kenntnisse zu den Methoden der Entwicklung, Konstruktion und Berechnung der Antriebskonfigurationen. Ziel ist es, die Dimensionierung von Antriebs- und Übertragungssystemen, Ausrüstungen und triebfahrzeugtypischen mechanischen Systemen zu beherrschen. Hauptinhalte sind: Traktions- und Triebfahrzeugarten, Aufbau, Wirkungsweise und Gesamtentwurf von Triebfahrzeugen spurgeführter Bahnen, Bemessung, Berechnung und Konstruktion von Lokomotiven und Triebwagen, Besonderheiten des mechanischen Teils neuer Triebfahrzeuge, Antriebskonfigurationen und Antriebsmaschinen, mechanische, hydraulische und elektrische Leistungsübertragungen, Radsatzantriebe, Triebfahrzeugausrüstungen. Der zweite Teil des Moduls befasst sich mit den Grundlagen elektrischer Bahnanlagen. Mit der Kenntnis des Aufbaus und des Betriebsverhaltens elektrischer Bahnen besitzt der Studierende grundlegende Fähigkeiten zur Auslegung elektrischer Bahnsysteme. Er ist in der Lage die Leistung elektrischer Triebfahrzeuge zu definieren und darauf basierend die Leistungsauslegung der Bahnenergieversorgungsanlagen vorzunehmen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik und Technische Mechanik. Schienenfahrzeugtechnik, Triebfahrzeugtechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und einer mündliche Prüfungsleistung von 30 Minuten als Einzelprüfung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote errechnet sich aus dem Durchschnitt der nach Semesterwochenstunden gewichteten Noten der einzelnen Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-KS-23	Vertiefungsmodul Schienenfahrzeugtechnik	Prof. Löffler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Der Studierende erwirbt Grundkenntnisse und Berechnungsmethoden zum Systemaufbau der Bremsen für Schienenfahrzeuge. Ziel ist die eigenständige Projektierungen von Bremsbauteilen sowie deren Steuerungen und die Einordnung der Bremse in das Gesamtsystem der Zugsteuerung. Hauptinhalte sind: Charakterisierung der Energieumwandlungsmaschinen, Kraftschluss-theorie Rad/Schiene beim Bremsvorgang, tribologische Eigenschaften der Reibpaarungen, Mechanik des Bremsvorganges, Regelungsmechanismen der Bremssteuerung, Strömungsmechanik der Druckluftbremse, Konstruktion und Auslegung der Reibungs- und dynamischen Bremsen, Bewertung des Bremsvermögens von Fahrzeugen und Zügen, Bremsbetrieb und Bremsprüfungen sowie Bremstechnik der Hochgeschwindigkeitszüge. Im zweiten Teil des Moduls erhalten die Studierenden Kompetenzen, Methoden und Berechnungsgrundlagen für Schädigungs- und Instandhaltungsprozesse im Lebenszyklus von Schienenfahrzeugen. Außerdem werden die Spezifika und Besonderheiten der Fahrzeuge des SPNV bei der Einordnung, Betriebsvorschriften und Regelungen nach BOStrab behandelt und Abweichungen bei Fahrdynamik, Fahrwerken, Bremsen und elektr. Ausrüstungen gegenüber Vollbahnfahrzeugen gezeigt.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	6 SWS Vorlesung und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Schienenfahrzeugtechnik, Triebfahrzeugtechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung KS im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul des Aufbau-Diplomstudiengangs Maschinenbau in der Studienrichtung KS.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung Bremsen für Schienenfahrzeuge und Schienenfahrzeuginstandhaltung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten und einer Klausurarbeit Fahrzeuge des SPNV im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich zu 2/3 aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung und zu 1/3 aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-01	Leichtbau - Grundlagen	Prof. Hufenbach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul umfasst die Grundlagen zur Entwicklung moderner Leichtbauprodukte aus isotropen und anisotropen Werkstoffen mit bzw. ohne Verstärkungsmaterialien. Bei der Auslegung von Leichtbaukonstruktionen wird im Wesentlichen unterschieden zwischen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestalts(Form-)leichtbau (Steifigkeit,...),</li> <li>- Stoffleichtbau (Dichte, Festigkeit,...),</li> <li>- Bedingungsleichtbau (Funktionalität, Betriebsfestigkeit, Verbindungstechnik,...).</li> </ul> <p>Der Studierende verinnerlicht die Grunderkenntnis, dass erst die Kombination der Leichtbauprinzipien zu systemoptimierten Bauteilstrukturen führt, da eine reine Werkstoffsubstitution durch Materialien niedriger Dichte meist nicht zielführend ist. Der Studierende wird grundlegend befähigt, die Ausschöpfung des sich bietenden Leichtbaupotentials bei einer ganzheitlichen Betrachtung aller relevanten Herstellungstechnologien und Verbindungstechniken sowie deren Auswirkungen auf das Eigenschaftsprofil des künftigen Produktes mit einzubeziehen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktika, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Informatik, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung LB im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung LB im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Leichtbau im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Aufbau-Studiengang gewählt werden. Es befähigt den Studierenden zum anforderungsgerechten Einsatz von Werkstoffen und Fügeverfahren bei der Entwicklung von Leichtbaustrukturen in den weiterführenden Modulen des Leichtbaus anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer: Klausurarbeit Grundzüge des Leichtbaus mit einer Dauer von 180 Minuten und einer Klausurarbeit Verbindungstechniken (120 Min.).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel der beiden Noten der Klausurarbeiten mit gleichen Anteilen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-02	Leichtbauwerkstoffe	Prof. Hufenbach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Werkstofflichen Grundlagen der isotropen und anisotropen Leichtbauwerkstoffe mit bzw. ohne Verstärkungsmaterialien gehören zum leichtbautechnischen Basiswissen des Studierenden. Mit der umfassenden Kenntnis des jeweiligen spezifischen Werkstoffpotentials ist der Studierende in der Lage, deren beanspruchungs- und funktionsgerechten Einsatz in Leichtbaustrukturen zu konzipieren, in der Konstruktion anzuwenden, die Fertigung zu realisieren und die Evaluation des Produktes durchzuführen. Dabei werden Kenntnisse zu allen Konstruktionswerkstoffen von den Leichtmetallen über die Keramiken und Kunststoffen bis zu den Faserverbundwerkstoffen vermittelt. Bei den Verbundwerkstoffen wird insbesondere auf die prozesstechnisch simultane Werkstoff- und Bauteilbildung mittels angepasster Technologien eingegangen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	6 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Informatik, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es befähigt den Studierenden, das Leichtbaupotenzial der Werkstoffe zu technisch und wirtschaftlich werten und in weiterführenden Modulen des Leichtbaus anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus drei Klausurarbeiten zu den inhaltlichen Schwerpunkten Ne-Metalle, Keramiken, Naturwerkstoffe (90 Min.); Grundlagen der Polymerwerkstoffe (120 Min.), Faserverbundwerkstoffe und -technologien 1 (120 Min.).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus den Noten der drei Klausurarbeiten mit gleichen Anteilen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 300 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-03	Simulationstechniken für den Leichtbau	Prof. Gude
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Ein wichtiges Mittel zur beanspruchungsgerechten Auslegung von Leichtbaustrukturen ist die durchgängige Anwendung numerischer Simulationstechniken vom rechnerunterstützten Konstruieren (CAD) bis zur Finite-Elemente-Methode (FEM), was den Studierenden grundlegend in Vorlesungen vermittelt und in den Übungen und Praktika vertieft wird. Die vermittelten Kenntnisse sind Voraussetzung für die weiterführenden Module.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	1 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktika, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik, Informatik, Konstruktionslehre.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung LB im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung LB im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Aufbaustudiengang gewählt werden. Es befähigt den Studierenden numerische Simulationsmethoden in weiterführenden Modulen des Leichtbaus anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus einer Klausurarbeit Simulationstechnik im Umfang von 90 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-04	Leichtbaukonstruktion	Prof. Gude
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Der Studierende wird befähigt, in der modernen Leichtbaukonstruktion die Struktur optimal an die Beanspruchung anzupassen. Dazu kann er die Gestaltungsregeln für Leichtbaustrukturen konsequent umsetzen und dabei ein hohes Maß einschlägiger interdisziplinärer Kenntnisse auf den Gebieten der Werkstoff- und Strukturmechanik, Konstruktionstechnik sowie Verbindungstechnik anwenden. Die Lehrveranstaltung führt in die Berechnung und Auslegung komplexer Leichtbaustrukturen aus isotropen und anisotropen Werkstoffen ein. Dabei werden neben den thermoplastischen und duroplastischen Matrixsystemen auch Metalle sowie Keramiken als Matrixwerkstoff behandelt. Den Studierenden können mit diesen Kenntnissen die Dimensionierung grundlegender Leichtbaustrukturen und -werkstoffe vornehmen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Informatik, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik, Leichtbau - Grundlagen	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul Pflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es befähigt den Studierenden, grundlegende Leichtbaukonstruktionen zu konzipieren, auszulegen und zu beurteilen sowie dies in weiterführenden Modulen des Leichtbaus anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten zu den inhaltlichen Schwerpunkten Berechnung von Leichtbaustrukturen 1 (120 Minuten) und Leichtbauweisen (120 Min.).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel der Noten der zwei Klausurarbeiten mit gleichen Anteilen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-05	Faserverbundwerkstoffe	Prof. Modler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Der Studierende ist befähigt, für Faserverbundwerkstoffe die anforderungsgerechte Eigenschaftscharakteristik einzustellen. Dazu verfügt er über die Kenntnisse, auf Basis einer anforderungsgerechten Kombination von Matrix- und Verstärkungsmaterial ein breites Eigenschaftsspektrum abzubilden. Deshalb werden die werkstoff-, textil- und fertigungstechnischen Grundlagen im Zusammenhang nutzbar vermittelt und in Übungen vertieft. Daraus resultiert die fachliche Einsicht in die komplexe Prozesskette von der textiltechnischen Aufbereitung der Fasermaterialien bis zur Konsolidierung zum Bauteil.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Informatik, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik, Leichtbau – Grundlagen, Leichtbauwerkstoffe	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul der Profilempfehlung LB im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und Pflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplomstudiengang Maschinenbau und ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Aufbaustudiengang gewählt werden. Es befähigt den Studierenden, Nutzungspotenziale der Faserverbundwerkstoff anforderungsgerecht durch Werkstoffwahl, Struktur und Fertigung in der Prozesskette zu realisieren und dies in weiterführenden Modulen des Leichtbaus anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Faserverbundwerkstoffe und -technologien 2 (90 Minuten); Klausurarbeit Textile Halbzeuge und Verfahren (90 Min.).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel der Noten der beiden Klausurarbeiten mit gleichen Anteilen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-06	Grundlagen der Kunststofftechnik	Prof. Hufenbach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Der Studierende wird befähigt, technische Kunststoffe und Hochleistungspolymere unter Kenntnis der vielfältigen Eigenschaftsprofile für Einsatzgebiete, die weit über die der Standardkunststoffe hinausreichen, in neuen strukturellen und funktionellen Anwendungen vorzusehen und auszuwählen. Unter Nutzung der Grundlagen der Kunststofftechnik wird es ausgehend von den Reaktionstypen und des chemischen Aufbaus für den Studierenden möglich, speziell die Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Polymerblends bzw. Compounds für Anwendungen im Maschinenbau aktiv zu gestalten. Schwerpunktmäßig erschließt sich der Studierende Themen wie die Struktur-Eigenschaftsbeziehung und das Beanspruchungs- und Verformungsverhalten in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen. Außerdem erkennt und beherrscht er das breite Gebiet der Verarbeitungstechniken, wo neben den eingeführten Grundverfahren der Kunststoffverarbeitung hocheffiziente Verfahren wie die Gas- und Wasserinjektionstechnik anwendungsorientiert beurteilt und zielführend angewandt werden können. Darlegungen zur Prüftechnik und Prüfung von Kunststoffen und Werkstoffbauteilen unterweisen den Studierenden in die Aspekte der Werkstoffcharakterisierung sowie der Qualitätssicherung.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	5 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktika, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Informatik, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik, Leichtbau – Grundlagen, Leichtbauwerkstoffe.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es befähigt den Studierenden, Nutzungspotenziale der Kunststofftechnik zu erkennen und zu beurteilen sowie in weiterführenden Modulen des Leichtbaus anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus drei Klausurarbeiten: Kunststofftechnik (120 Minuten); Klausurarbeit Kunststoffverarbeitung (120 Minuten) und Klausurarbeit Kunststoffprüfung (90 Minuten).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich als Mittel der drei Noten der Klausurarbeiten mit gleichen Anteilen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 300 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-07	Berechnung und Konstruktion von Faserverbundstrukturen	Prof. Gude
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Das Modul führt die Studierenden in die Berechnung und Optimierung komplexer anisotroper Leichtbaustrukturen ein. Sie lernen dazu erweiterte Berechnungsverfahren wie etwa Klassische Laminattheorie sowie verfeinerte Theorien für anisotrope Verbundwerkstoffe kennen und nutzen. Außerdem wird deren Handhabung zur optimalen Auslegung von Leichtbaustrukturen vermittelt. Die konstruktiven Forderungen an das Bauteil werden sowohl grundlagenbezogen als auch anwendungsorientiert behandelt.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Informatik, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik, Leichtbau – Grundlagen, Leichtbaukonstruktion	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Berechnung von Faserverbundstrukturen 1 und Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen 1 im Umfang von je 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfungen mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-08	Gestaltung und Auslegung von Leichtbaustrukturen	Prof. Gude
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Das praxisorientierte Modul befähigt den Studierenden auf der Basis einschlägiger interdisziplinärer Kenntnisse auf den Gebieten der Werkstoff- und Strukturmechanik, Konstruktionstechnik sowie effizienter Optimierungsverfahren, die Berechnung und Auslegung komplexer Leichtbaustrukturen und Maschinenelemente vorzunehmen. Den Studierenden werden wichtige Kenntnisse für die Dimensionierung grundlegender Leichtbaustrukturen sowie die Ermittlung von Strukturkennwerten und die Möglichkeiten der Parametervariation zur Reduzierung des Strukturgewichts bei gleichbleibender Sicherheit und Zuverlässigkeit vermittelt.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Informatik, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik, Leichtbau – Grundlagen, Leichtbaukonstruktion.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Berechnung von Leichtbaustrukturen 2 und Konstruktion von Leichtbaustrukturen im Umfang von je 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfungen mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben. Das Bestehen jeder der Prüfungsleistungen ist auf Grund der Bedeutung der Modulinhalte Voraussetzung für das Bestehen des Moduls und den Erwerb der Leistungspunkte.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-09	Kunststofftechnologien	Prof. Hufenbach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erwerben durch das Modul die Befähigung, die für Kunststofftechnologien äußerst wichtige Verknüpfung zwischen Werkstoff, Technologie, Werkzeug- und Formteilgestaltung ingenieurtechnisch tragfähig herzustellen. Einen breiten Raum nehmen die Verarbeitungstechniken ein, wo neben den eingeführten Grundverfahren der Kunststoffverarbeitung hocheffiziente Verfahren wie die Gas- und Wasserinjektionstechnik anwendungsorientiert vorgestellt werden.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Informatik, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik, Leichtbau – Grundlagen, Leichtbaukonstruktion, Berechnung und Konstruktion von Faserverbundstrukturen 1.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul in der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Prozessgestaltung der Kunststoffverarbeitung und Werkzeugkonstruktion im Umfang von je 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfungen mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben. Das Bestehen jeder der Prüfungsleistungen ist auf Grund der Bedeutung der Modulinhalte Voraussetzung für das Bestehen des Moduls und den Erwerb der Leistungspunkte.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-10	Schwingungslehre/ Betriebsfestigkeit	Prof. Schmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen und Lösungsmethoden zum Schwingungsverhalten allgemeiner diskreter Systeme und von Stäben, Balken und Platten. Sie sind in der Lage, eine sichere und wirtschaftliche Bemessung schwingbruchgefährdeter Bauteile durchzuführen. Im Schwerpunkt Schwingungstechnik werden Kenntnisse und Fähigkeiten zur Beschreibung und Berechnung von praxisnahen Systemen mit einem und mit endlichem Freiheitsgrad und von ausgewählten Kontinua erworben. Im Schwerpunkt Betriebsfestigkeit werden Methoden zur sicheren und wirtschaftlichen Bemessung schwingbruchgefährdeter Bauteile vermittelt. Schwerpunkte sind die Ermüdungswirkung von Amplitude und Mittelspannung (Wöhlerlinie), die Analyse von Betriebsbeanspruchungen (Auswerteverfahren, Bemessungskollektive) und Methoden der Lebensdauerabschätzung (Miner-Regel).	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Einführung in die Schwingungslehre und Betriebsfestigkeit im Umfang von je 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfungen mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben. Das Bestehen jeder der Prüfungsleistungen ist auf Grund der Bedeutung der Modulinhalte Voraussetzung für das Bestehen des Moduls und den Erwerb der Leistungspunkte.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 LP erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus den Noten der Prüfungsleistungen zum Schwerpunkt Schwingungstechnik K1 und zum Schwerpunkt Betriebsfestigkeit K2 zu: $N = 1/5 (3K1 + 2K2)$ .	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-11	Kontinuumsmechanik und Tragwerksberechnung	Prof. Ulbricht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur physikalischen Modellbildung sowie mathematischen Beschreibung der Deformation und allgemeinen Bewegung von Körpern und sind in der Lage passive Strukturen bzw. Strukturelemente zu berechnen. Im Schwerpunkt Kontinuumsmechanik stehen die Kinematik der Konfigurationsänderung von Körpern bei beliebigen Deformationen und Bewegungen im Mittelpunkt. Darauf Bezug nehmend werden die thermomechanischen Variablen definiert, die Bilanzen formuliert und die Regeln zur Aufstellung von nichtlinearen Materialgleichungen angegeben. Im Schwerpunkt Stab- und Flächentragwerke werden, ausgehend von den Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik, Methoden zur Herleitung der Grundgleichungen der passiven Strukturen von Stab- und Flächentragwerken vermittelt. Die zugeordneten Randwert- und Anfangs-Randwert-Aufgaben werden formuliert und die Fähigkeiten zur analytischen und numerischen Lösung erworben.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Fertigungstechnik, Leichtbau – Grundlagen, Leichtbaukonstruktion.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul in der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Kontinuumsmechanik und Stab- und Flächentragwerke im Umfang von je 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfungen mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand für dieses Modul beträgt 180 Arbeitsstunden. Präsenz in Vorlesung und Übung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-12	Konstruktionswerkstoffe und Oberflächentechnik	Prof. Leyens
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch diesen Modul erhalten die Studierenden die Befähigung zur Anwendung effektiver Methoden zur beanspruchungsgerechten Werkstoffauswahl und zum Einsatz von Beschichtungsverfahren. Als Werkstoffgruppen werden primär Metalle behandelt. Neben den klassischen Konstruktionswerkstoffen werden auch Kenntnisse zu aktuellen Werkstoffentwicklungen einschließlich Auslegungskriterien vermittelt, die im Maschinen-, Anlagen- und Fahrzeug- und Flugzeugbau zum Einsatz kommen. Weiterhin werden die Studierenden mit den gebräuchlichen Beschichtungsverfahren zur Herstellung von dünnen Schichten vertraut. Sie erhalten einen Einblick in die wichtigsten Verfahrensparameter der unterschiedlichen Herstellungsverfahren und lernen wichtige Einflussgrößen für einen technologisch wirkungsvollen und wirtschaftlichen Beschichtungsprozess kennen. Ausgehend von einfachen Strukturzonenmodellen entwickeln die Studierenden ein tiefgreifendes Verständnis zum Wachstum von dünnen Schichten auf Werkstoffoberflächen und verstehen den Einfluss der Prozessparameter auf die Schichteigenschaften. Anhand von speziellen Einsatzkriterien der Anwendungen werden Schichtsysteme für unterschiedliche Bereiche wie Verschleißschutz, Optik, Korrosion und Dekoration wissenschaftlich diskutiert.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Fertigungstechnik, Leichtbau – Grundlagen, Leichtbaukonstruktion.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul im der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Konstruktionswerkstoffe und Oberflächentechnik im Umfang von je 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfungen mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.</p>	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Klausurarbeiten.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesung und Übung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-13	Funktionsintegrierende Bauelemente	Prof. Modler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Das Modul gibt den Studierenden eine Einführung in die ebene und räumliche Kinematik, einen Überblick zu offenen und geschlossenen Mechanismenstrukturen, Berechnungsgrundlagen für kinematische Parameter, Analogiemodelle Starrkörpermechanismen - nachgiebige Strukturen und Gestaltungshinweise zur Bewegungserzeugung mit minimalen Strukturen (Gliederreduzierung). Im Schwerpunkt Multifunktionale Strukturen werden Kenntnisse und Fähigkeiten zur Beschreibung und Berechnung von aktiven Strukturen erworben. Die Studierenden kennen verschiedene aktive Materialien und lernen die Berechnung und die „reale“ Anwendung der multifunktionalen Strukturen kennen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Leichtbau – Grundlagen, Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau, Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Multifunktionale Strukturen und Leichtbaumechanismen im Umfang von je 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfungen mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 LP erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesung und Übung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-14	Berechnen und Konstruieren mit Faserverbunden	Prof. Gude
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul befähigt die Studierenden zur konsequenten Umsetzung von Leichtbauprinzipien bei Faserverbundkonstruktionen in Kombination mit der vorliegenden Werkstoffanisotropie, was ein hohes Maß einschlägiger interdisziplinärer Kenntnisse insbesondere auf dem Gebiet der Werkstoffmechanik erfordert. Die Studierenden werden vertieft in die Berechnung und Optimierung komplexer anisotroper Leichtbaustrukturen aus Faserverbundstrukturen eingeführt. Den Studierenden werden insbesondere Festigkeitshypothesen für anisotrope Verbundwerkstoffe vorgestellt. Sie sind zur optimalen Auslegung von Leichtbaustrukturen befähigt und können die konstruktiven Forderungen an das Bauteil werden sowohl grundlagenbezogen als auch anwendungsorientiert erfüllen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Fertigungstechnik, Leichtbau – Grundlagen, Leichtbau, Berechnung und Konstruktion von Faserverbundstrukturen 1.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Berechnung von Faserverbundstrukturen 2 und Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen 2 im Umfang von je 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfungen mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben. Das Bestehen jeder der Prüfungsleistungen ist auf Grund der Bedeutung der Modulinhalt Voraussetzung für das Bestehen der Modulprüfung und den Erwerb der Leistungspunkte.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-15	Fertigung von Faserverbundstrukturen	Prof. Hufenbach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erhalten die Befähigung, das hohe Festigkeits- und Steifigkeitspotential von Faserverbundwerkstoffen durch eine robuste Fertigung umzusetzen. Dazu erlernen sie, wie kraftflussgerechte Faserorientierungen sowie die notwendigen Faservolumenanteile über die gesamte Bauteilgeometrie gewährleisten werden können. Die einzelnen Fertigungsverfahren werden im Zusammenhang mit den konstruktiven Forderungen an das Bauteil sowohl grundlagenbezogen als auch anwendungsorientiert vorgestellt. Neben Fertigungsverfahren für Bauteile mit duroplastischer Matrix werden neuere Technologien für Bauteile mit höher temperaturbeständigen thermoplastischen Matrices behandelt.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Fertigungstechnik, Leichtbau – Grundlagen, Leichtbaukonstruktion, Berechnung und Konstruktion von Faserverbundstrukturen, Leichtbauwerkstoffe, Grundlagen der Kunststofftechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Technologien für thermoplastische Verbundwerkstoffe und Technologien für duroplastische Verbundwerkstoffe im Umfang von je 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfungen mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-16	Adaptive Strukturen für den Leichtbau	Prof. Modler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul gibt den Studierenden eine Einführung in die ebene und räumliche Kinematik, einen Überblick zu offenen und geschlossenen Mechanismenstrukturen, Berechnungsgrundlagen für kinematische Parameter, Analogiemodelle Starrkörpermechanismen - nachgiebige Strukturen und Gestaltungshinweise zur Bewegungserzeugung mit minimalen Strukturen (Gliederreduzierung). Außerdem lernen die Studierenden funktionsintegrative Bauweisen nachgiebiger Bewegungsstrukturen kennen und anwenden. Gegenstand sind montage- und spielfreie Festkörpergelenke mit Vorzugsverformungsrichtung in Faserverbundbauweise, Auslegungs- und Simulationsmodelle sowie Werkstoffverhalten bei geometrisch nichtlinearer Verformung und integrierbare Aktorik (Antriebe). Als praxisnahe Anwendungsbeispiele werden Stellmechanismen, Roboterstrukturen sowie Handlings- und Werkzeugkinematiken behandelt.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Fertigungstechnik, Leichtbau – Grundlagen, Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau, Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau und Funktionsintegrative Bauelemente.</p>	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Wahlpflichtmodul in der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Funktionsintegrative Leichtbaustrukturen und Aktive Compliantstrukturen im Umfang von je 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfungen mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.</p>	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-17	Qualitätsmanagement	Prof. Modler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul befähigt die Studierenden, in der Konstruktion und Fertigung der Kunststoffe und Faserverbundwerkstoffe das Qualitätsmanagement umfassend zu planen und in die Unternehmensprozesse über die gesamte Fertigungskette hinweg zu integrieren. Dabei erlernen die Studierenden, die fertigungstechnischen und werkstoffspezifischen Besonderheiten zu berücksichtigen. Sie können einerseits eine gezielte Prozessanalyse und -optimierung durchführen und zum anderen die üblichen Prüfverfahren zielführend auswählen und anwenden. Neben ausgewählten Verfahren zur Kennwertermittlung werden auch Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung – beispielsweise Röntgen und Ultraschall – vorgestellt und praktisch in der Anwendung und Auswertung demonstriert. Ziel sind Kenntnisse und Fähigkeiten, die es erlauben, selbstständig Fertigungsprozesse zu analysieren und geeignete Qualitätssicherungsstrategien zu entwickeln.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Informatik, Fertigungstechnik, Leichtbau – Grundlagen, Leichtbaukonstruktion.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Prozessanalyse und Qualitätssicherung im Umfang von je 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfungen mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-18	Schädigung und Ermüdung bei Faserverbundwerkstoffen	Prof. Gude
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erhalten durch das Modul die Kenntnisse, die spezifischen Schädigungs- und Ermüdungsmechanismen der Faserverbundwerkstoffe zu verstehen und in ihrer Ingenieur-tätigkeit zu berücksichtigen. Dazu wird den Studierenden die Phänomenologie des Schädigungs- und Ermüdungsverhaltens von Faserverbundwerkstoffen bei statischer und zyklischer Beanspruchung vermittelt. Sie erlernen die Methoden zur angepassten Modellierung des Degradationsverhaltens und der Nachweisführung. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Vermittlung von experimentellen Methoden zur Identifizierung unterschiedlichster Schädigungs- und Ermüdungsphänomene.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Chemie, Grundlagen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Leichtbau – Grundlagen, Berechnung und Konstruktion von Faserverbundstrukturen, Schwingungslehre/Betriebsfestigkeit.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LB im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 angemeldeten Studierenden aus zwei Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Schädigung bei Faserverbundwerkstoffen und Ermüdung bei Faserverbundwerkstoffen im Umfang von je 120 Minuten. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfungen mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LB-19	Konstruieren mit Kunststoffen	Prof. Hufenbach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden werden befähigt, angepasste Gestaltungs- und Dimensionierungsrichtlinien für den konstruktiven Einsatz technischer Polymere unter Berücksichtigung der spezifischen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen und der fertigungstechnischen Restriktionen zu verwenden. Neben festigkeits- und steifigkeitsbezogenen Dimensionierungskonzepten werden typische Gestaltungsmerkmale für eine beanspruchungs- und fertigungsgerechte Auslegung von Kunststoffbauteilen erlernt. Einen Schwerpunkt bildet der Einsatz von Polymeren in Maschinenelementen wie etwa Lager, Zahnräder, Laufrollen, Kupplungen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Technischen Mechanik, Konstruktionslehre und Maschinenelemente.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Leichtbau im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung LB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei schriftlichen Klausuren mit den Schwerpunkten Kunststoffgerechtes Konstruieren und Sonderprobleme der Kunststofftechnik von je 120 Minuten, die bei weniger als 20 Teilnehmern durch mündliche Prüfungsleistungen von 30 Minuten Einzelprüfung ersetzt werden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Noten der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-01	Grundlagen des Fliegens	Prof. Fröhlich
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul erhält der Studierende umfassende Befähigungen zum Verständnis und zur Anwendung der Grundlagen der Aerodynamik und Flugmechanik von Luftfahrzeugen. Damit ist er in der Lage:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. einfache aerodynamische Berechnungen mit Hilfe der Potentialtheorie durchzuführen und den Reibungseinfluss mit Hilfe der Grenzschichttheorie abzuschätzen,</li> <li>2. die aerodynamischen Eigenschaften eines Luftfahrzeugs mit Hilfe aerodynamischer Kennzahlen abzuschätzen,</li> <li>3. die Bewegungsgleichungen eines Luftfahrzeugs aufzustellen und daraus Gleichungen zur Flugleistungsberechnung abzuleiten,</li> <li>4. die wichtigsten Flugleistungen eines Flugzeugs bei Start und Landung, im Steig-, Reise- und Sinkflug sowie bei einfachen Manövern zu berechnen und zu bewerten.</li> </ol>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Strömungsmechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung LRT im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie ein Wahlpflichtmodul im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtungen LRT und SM. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang absolviert wurde. Es befähigt den Studierenden zum grundlegenden Verständnis des Fliegens und des Inhalts weiterführender Module der Luft- und Raumfahrttechnik.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Klausurarbeiten.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 300 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-02	Grundlagen der Luft- und Raumfahrttechnik	Prof. Wolf
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul erhält der Studierende umfassende Befähigungen zum Verständnis und zur Anwendung der Grundlagen zur Technik und Auslegung von Luftfahrzeugen und im Grad der Grundlagenorientierung auch in die Raumfahrt. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden im Bereich der Luftfahrttechnik den konstruktiven Aufbau von Luftfahrzeugen, verstehen das interdisziplinäre Zusammenspiel verschiedener Fachgebiete wie Aerodynamik, Flugmechanik, Strukturmechanik und Antriebstechnik bei deren Entwicklung und können mit Hilfe analytischer Berechnungsmethoden für einfache Flugzeugkonfigurationen eine Vorauslegung durchführen. Im Bereich der Raumfahrttechnik verstehen die Studierenden die grundlegenden Randbedingungen für Raumfahrtmissionen und können diese anhand einfacher Gleichungen selbst berechnen. Sie kennen das Antriebsvermögen von ein- und mehrstufigen Raketen und deren einfache Optimierung sowie die Grundlagen der Bahnmechanik von Raumfahrzeugen. Dadurch sind sie in der Lage für die möglichen Bahnänderungsmanöver verschiedener Raumfahrtmissionen den Antriebsbedarf zu ermitteln.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Strömungsmechanik, Thermodynamik, Energielehre.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung LRT im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie ein Wahlpflichtmodul im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtungen LRT und SM. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang absolviert wurde. Es befähigt den Studierenden zum Verständnis und zur Anwendung der Grundlagen zur Technik und Auslegung von Luftfahrzeugen sowie der Raumfahrttechnik.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Klausurarbeiten.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 300 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-03	Grundlagen der Flugantriebe	Prof. Mailach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul erhält der Studierende umfassende Befähigungen zum Verständnis und zur Anwendung der mathematischen und physikalischen Grundlagen für die Dimensionierung von Flugantrieben. Dies betrifft die inhaltlichen Schwerpunkte der Gasdynamik, die Ausbreitung von Druckwellen, die kompressible Fadenströmung, Strömungen mit Verdichtungsstößen, Näherungslösungen für zweidimensionale kompressible Strömungen sowie numerische Methoden zur Berechnung kompressibler Strömungen. Zusätzlich erweitert sich im Schwerpunkt Luftfahrtantriebe das Verständnis der thermodynamischen und strömungsmechanischen Funktionsweise von Turbostrahltriebwerken, welches durch Kenntnis des konstruktiven Aufbaus am vertieften Beispiel von Einkreistriebwerken wesentlich unterstützt wird.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Thermodynamik, Strömungsmechanik, Technische Mechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es befähigt den Studierenden, Nutzungspotenzialer einzelner Energieträger technisch und wirtschaftlich zu bewerten und dies in weiterführenden Modulen der Energietechnik anzuwenden. Es vermittelt Grundkenntnisse für die Vertiefungsrichtung Flugantriebe.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der Klausurarbeit Gasdynamik (KG) mit 120 Minuten Dauer und der Klausurarbeit Luftfahrtantriebe 1 (KLA1) mit 90 Minuten Dauer.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 7 LP erworben werden. Die Modulnote M wird aus den Noten der beiden Klausurarbeiten nach der Vorschrift <math>M = 4/7 \text{ KG} + 3/7 \text{ KLA1}</math> gebildet.</p>	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.</p>	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul dauert 1 Semester.	

<b>Empfohlene Literatur</b>	Rist, D., Dynamik realer Gase, Berlin: Springer Truckenbrodt, E., Fluidmechanik, Band 2, Springer Zierep, J., Vorlesungen über theoretische Gasdynamik, Berlin: Springer Bräunling W., Flugzeugtriebwerke, Berlin: Springer Urlaub A., Flugtriebwerke, Berlin: Springer
---------------------------------	--

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-04	Methoden der Strömungs- und Strukturmechanik	Prof. J. Fröhlich
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Randwertaufgaben sowie gekoppelte Anfangsrandwertaufgaben auf der Grundlage mathematischer Methoden numerisch zu lösen. Dies beinhaltet die Kenntnis verschiedener Ansätze zur Diskretisierung, die auf der starken, der schwachen sowie der inversen Formulierung der Gleichungen beruhen. Darin eingeschlossen ist die Fähigkeit zur Analyse dieser Algorithmen, weiterhin die Fähigkeit zur Anwendung der Finite-Elemente-Methode auf Probleme der Strukturmechanik, sowie der Finite-Differenzen- und Finite-Volumen-Methode auf strömungsmechanische Probleme. Außerdem sind die Studierenden fähig, Schwingungsprobleme zu analysieren und mit Hilfe mathematischer und numerischer Verfahren zu berechnen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	6 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Strömungsmechanik, Technische Mechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT. Es befähigt den Studierenden, Nutzungspotenziale einzelner Energieträger technisch und wirtschaftlich zu bewerten und dies in weiterführenden Modulen der Luft- und Raumfahrttechnik anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus 2 Klausurarbeiten: zum Schwerpunkt Numerische Strömungsmechanik im Umfang von 120 Minuten und zu den anderen Schwerpunkten im Umfang von 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 10 LP erworben werden. Die Modulnote ergibt aus dem arithmetischen Mittel der Noten beider Klausurarbeiten.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 300 Arbeitsstunden. Präsenz in Vorlesung, Übung, Praktikum, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung und Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-05	Luftfahrzeugtechnik	Prof. Wolf
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul befähigt den Studierenden zur konstruktiven Auslegung von Luftfahrzeugen, die ein wesentlicher Aspekt der Luftfahrzeugtechnik ist. Dazu sind grundlegende Kenntnisse der Bauweisen und zugehörigen Konstruktionsphilosophien, der analytischen und numerischen Berechnungswerkzeuge sowie der einsetzbaren Werkstoffe und ihrer Eigenschaften notwendig. Nach Abschluss des Moduls</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen die Studierenden den strukturellen Aufbau von Luftfahrzeugen, verschiedene Bauweisen sowie die in der Luftfahrt üblichen Konstruktionsphilosophien,</li> <li>2. verstehen sie zur konstruktiven Auslegung von Luftfahrzeugstrukturen verwendete grundlegende analytische Verfahren und können damit einfache Bauteile auslegen bzw. berechnen,</li> <li>3. beherrschen sie in der Luftfahrzeugkonstruktion eingesetzte numerische Methoden und sind in der Lage, deren Anwendungsgrenzen und die erzielbare Ergebnisqualität ein- und abzuschätzen,</li> <li>4. verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse der Luft- und Raumfahrtwerkstoffe und können für verschiedene Luftfahrzeug-Baugruppen in Abhängigkeit von den Anforderungen eine stimmige Werkstoffauswahl treffen.</li> </ol>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Werkstofftechnik, Technische Mechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es befähigt den Studierenden, an der konstruktiven Auslegung von Luftfahrzeugen mitzuwirken und dies in weiterführenden Modulen der Luft- und Raumfahrttechnik anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung für den Nachweis der Qualifikationsziele 1 und 2 besteht aus einer Klausurarbeit K1+K2 im Umfang von 120 Minuten, für das Qualifikationsziel 4 aus einer Klausurarbeit K4 im Umfang von 90 Minuten sowie einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg K3 zum Nachweis des Qualifikationsziels 3. Alternativ ist es mit Zustimmung der Studierenden möglich, die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten Einzelprüfung zu ersetzen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote F ergibt sich aus den gewichteten Prüfungsleistungen: Modulprüfung: $F = (2 \cdot (K1+K2) + K3 + K4) / 4$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-06	Raumfahrttechnik	Prof. Tajmar
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Dieses Modul gibt den Studierenden eine grundlagenorientierte Einführung in die Satellitentechnik, die Raumstationstechnik und in die Antriebsysteme der Raumfahrt. Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Moduls die methodischen Grundlagen des Systemdesigns von Raumfahrzeugen. Dies beinhaltet theoretisch-numerische, experimentelle und systemorientierte Aspekte. Die Studierenden sind in der Lage, Strategien zur technischen Umsetzung der Missionsanforderungen zu entwerfen und Systemkonzepte zu evaluieren. Sie kennen die Grundlagen der Antriebskonzepte, der Lebenserhaltungssysteme, der Nutzungsaspekte, der Kommunikationssysteme und des Satelliten und Raumstationsbetriebes.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	5 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Strömungsmechanik, Technische Mechanik, Thermodynamik, Grundlagen der Elektrotechnik, Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau, Informatik, Grundlagen der Luft- und Raumfahrttechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es befähigt den Studierenden, die Grundlagen der Raumfahrttechnik in der Berufspraxis und/oder in weiterführenden Modulen der Luft- und Raumfahrttechnik anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn alle Prüfungsleistungen der Modulprüfung bestanden sind. Die Modulprüfung besteht aus drei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel der Noten der drei Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-07	Turbomaschinen für Flugantriebe	Prof. Mailach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Der Studierende ist mit mathematischen und physikalischen Grundlagen für die Auslegung von Turbinen und Verdichtern in Flugantrieben und anderen industriellen Anwendungen vertraut. Inhaltliche Schwerpunkte der Grundlagen der Turbomaschinen (TM) sind die Funktionsweise und die Betriebscharakteristik der TM und ihr Zusammenwirken mit anderen Komponenten, dem Netz. Die Typisierung umfasst alle TM, vom Triebwerksverdichter bis zur Windturbine. Aus der Theorie der TM erhält der Studierende das vertiefte mathematische und physikalische Verständnis der Strömungsmechanik in TM. Es werden die Differenzialgleichungen der 3D-Strömung bereitgestellt und für vereinfachte 2D- und 1D-Betrachtungen reduziert. Weiterhin werden die Verlustmechanismen und ihre thermodynamische Beschreibung behandelt. Der Studierende erhält befähigende Kenntnisse zur Auslegung von Turbinen und Verdichtern in Flugantrieben und erlangt damit ein vertieftes Verständnis des Betriebsverhaltens der Flugantriebe.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung und 4 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Strömungsmechanik, Thermodynamik sind notwendig.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung LRT im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau. Es befähigt den Studierenden, Nutzungspotenziale einzelner Energieträger technisch und wirtschaftlich zu bewerten und dies in weiterführenden Modulen der Energietechnik anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten von je 90 min Dauer zu den Schwerpunkten Grundlagen der TM (KGTM) und Theorie der TM (KTTM).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Mit dem Modul werden insgesamt 8 LP erworben. Die Modulnote M wird aus den beiden Noten der Klausurarbeiten nach der Vorschrift gebildet: $M = 0,5 \text{ KTTM} + 0,5 \text{ KGTM}$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul erstreckt sich über zwei Semester.	

<b>Empfohlene Literatur</b>	Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, Berlin: Springer Vavra, M.-H., Aero-Thermodynamics and Flow in Turbomachines, Wiley&Sons Wilson, G.W., The Design of High-Efficiency Turbomachinery and Gasturbines, MIT Press Lakshminarayana, B., Fluid Dynamics and Heat Transfer of Turbomachinery, Wiley&Sons
---------------------------------	---

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-08	Strukturmechanik von Luft- und Raumfahrzeugen	Prof. Wallmersperger
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Untersuchung aktiver Strukturen bzw. Strukturelemente und sind in der Lage, eine sichere und wirtschaftliche Bemessung schwingbruchgefährdeter Bauteile durchzuführen. Im Schwerpunkt Multifunktionale Strukturen werden Kenntnisse und Fähigkeiten zur Beschreibung und Berechnung von aktiven Strukturen erworben. Die Studierenden kennen verschiedene aktive Materialien und lernen die Berechnung und die „reale“ Anwendung der multifunktionalen Strukturen kennen. Im Schwerpunkt Betriebsfestigkeit werden Methoden zur sicheren und wirtschaftlichen Bemessung schwingbruchgefährdeter Bauteile vermittelt. Schwerpunkte sind die Ermüdungswirkung von Amplitude und Mittelspannung (Wöhlerlinie), die Analyse von Betriebsbeanspruchungen (Auswerteverfahren, Bemessungskollektive) und Methoden der Lebensdauerabschätzung (Miner-Regel).	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik, Grundlagen Werkstofftechnik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten von je 120 Minuten Dauer. Alternativ sind mit Zustimmung der Studierenden mündliche Prüfungsleistungen mit je 30 Minuten Dauer möglich. Das Bestehen jeder Prüfungsleistung ist Voraussetzung für das Bestehen des Moduls und den Erwerb der Leistungspunkte.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus den Noten der Klausurarbeit K1 zum Schwerpunkt der multifunktionalen Strukturen und der Note der Klausurarbeit K2 zum Schwerpunkt der Betriebsfestigkeit. Die Modulnote wird berechnet zu: $N = 1/5 (3 K1 + 2 K2)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-09	Faserverbundkonstruktion von Luft- und Raumfahrzeugen	Prof. Wolf
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul erhält der Studierende grundlegende Kenntnisse über die Anwendung von Faserverbundwerkstoffen in Luft- und Raumfahrzeugen. Schwerpunkte sind dabei die Gebiete Mechanik der Faserverbundwerkstoffe, Konstruktionsprinzipien und Bauweisen. Durch das Modul werden die Studierenden befähigt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. den Unterschied des mechanischen Verhaltens von anisotropen und klassischen Struktur-Werkstoffen zu verstehen,</li> <li>2. Faserverbund-Laminat entsprechend vorgegebener Anforderungen zu berechnen sowie</li> <li>3. Auslegungsmethoden und -kriterien zur Konstruktion von Luft- und Raumfahrtstrukturen aus Faserverbundwerkstoffen anzuwenden (z. B. Ermittlung von Stabilitätsgrenzen, Einsatz von komplexen Versagens- und Schadenstoleranz-Kriterien).</li> </ol>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik, Grundlagen Werkstofftechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit mit einem zeitlichen Umfang von 120 Minuten sowie einer sonstigen Prüfungsleistung in Form eines Belegs.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus den Noten der Klausurarbeit K und der Note für die sonstige Prüfungsleistung Beleg und wird errechnet zu: $N = 1/3 (2 K + B)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-10	Turbulente Strömungen und ihre Modellierung	Prof. Fröhlich
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalt des Moduls ist die Analyse der physikalischen Eigenschaften von Transition und Turbulenz, sowie die Einführung in Methoden zu ihrer physikalischen und mathematischen Modellierung. Gängige Berechnungsmodelle werden besprochen und in computergestützten Übungen auf generische Konfigurationen angewendet. Insbesondere wird Wert auf die Herausarbeitung von Gültigkeitsgrenzen der Modelle gelegt. Dadurch wird der Studierende befähigt, die Kenntnisse der Physik und der Modellierung im Bereich turbulenter Strömungen sowie der Simulationen anwendungsgerecht einzusetzen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Strömungsmechanik, Methoden der Strömungs- und Strukturmechanik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn das Simulationspraktikum erfolgreich absolviert wurde und die Modulprüfung bestanden ist. Die erfolgreiche Teilnahme am Simulationspraktikum wird als unbenotete Prüfungsleistung durch die erfolgreiche Ausarbeitung einer Simulationsaufgabe nachgewiesen. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit mit einem zeitlichen Umfang von 120 Minuten.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Modulprüfung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-11	Luftfahrzeugsysteme	Prof. Wolf
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch dieses Modul werden grundlegende Kenntnisse zu Bordsystemen erworben, die zum Betrieb eines Luftfahrzeugs erforderlich sind. Dazu gehören z. B. das elektrische, pneumatische und hydraulische System sowie die elektronische Flugsteuerung. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten Systeme eines Luftfahrzeugs, verstehen deren Funktionsprinzipien und können den Einfluss neuer Technologien bei Systemen auf die zukünftige Flugzeugentwicklung abschätzen. Die Studierenden sind befähigt, Komponenten eines Hydrauliksystems auszulegen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Strömungsmechanik, Technische Mechanik, Thermodynamik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten mit jeweils 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert der Noten der beiden Klausurarbeiten.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-12	Flugbetrieb	Prof. Fricke
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die flugbetrieblichen Aufgaben (Operating Procedures) und beherrschen detailliert die zentralen Elemente der Cockpitausrüstung. Zudem verstehen die Studierenden Aufbau, Arbeitsweise der Technologie Fly-by-Wire in Luftfahrzeugen sowie die Möglichkeiten moderner Avionik zur Erreichung eines ökonomischen und umweltverträglichen Flugbetriebs. Die Studierenden beherrschen zudem die Verfahren der Funk-, Trägheits- und Satellitennavigation und verstehen technische Navigationsanlagen mit deren Aufgaben, Aufbau und Wirkungsweise.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Es werden Englischkenntnisse auf dem Level UNICert B2 vorausgesetzt.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT. Die Modulwahl bestimmt die Vertiefungsrichtung Luftfahrzeugtechnik innerhalb der Studienrichtung im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Klausurarbeiten.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-13	Robustes Design	Prof. Vogeler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Das Modul befähigt die Studierenden zur Anwendung der statistischen Grundlagen und Methoden zur probabilistischen Simulation von komplexen Systemen. Anwendungen für robustes Design sowie für probabilistische Optimierungen werden anhand von ausgewählten Beispielen aus dem Maschinenbau und speziell für Turbomaschinen im Detail vorgestellt. Außerdem erhalten die Studierenden Informationen und Befähigungen, das Technologie-Management am Beispiel der Luftfahrtindustrie zu verstehen und in der ingenieurtechnischen Praxis zu gestalten. Dies betrifft die Organisation von komplexen Technologieprojekten unter Berücksichtigung von Zeit- und Kostenbeschränkungen bei gleichzeitiger geographischer Verteilung der genutzten Ressourcen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.	
<b>Empfohlene Literatur</b>	Sachs, L., Hedderich, J., Angewandte Statistik, Springer Bucher, C., Computational Analysis of Randomness in Structural Mechanics, CRC Press, Taylor&Francis Sell, R., Schimweg, R., Probleme lösen, VDI / Springer Ritz, G.J., Total Engineering Project Management, McGraw-Hill Flaherty, M.T., Global Operations Management, McGraw-Hill Breyfogle, F.W., Implementing Six Sigma, Wiley&Sons	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-14	Simulationstechnik in der Strömungsmechanik	Prof. Fröhlich
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Das Modul vermittelt Kenntnisse über aktuelle Diskretisierungsverfahren, Konzepte des Höchstleistungsrechnens wie Vektorisierung und Parallelisierung sowie Softwaretechniken (Programmierregeln, Debugger, Performanceanalyse, Versionsverwaltung, Nutzung von Bibliotheken, etc.) und Visualisierungsmethoden im Bereich der Strömungsmechanik. Durch das Modul werden die Studierenden zur Nutzung modernster Hard- und Software im Bereich des Höchstleistungsrechnens qualifiziert.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Strömungsmechanik, Methoden der Strömungs- und Strukturmechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit K1 von 120 min Dauer zum Schwerpunkt der höheren numerischen Strömungsmechanik und einer Klausur K2 von 120 min Dauer zum Schwerpunkt Strömungssimulation auf Höchstleistungsrechnern. Als sonstige Prüfungsleistung ist ein unbenoteter Beleg zum Schwerpunkt höhere numerische Strömungsmechanik vorgesehen. Bei bis zu 10 angemeldeten Studierenden kann eine Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 20 min pro Person ersetzt werden; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem mit der Anzahl der Semesterwochenstunden der jeweiligen Veranstaltung gewichteten Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen. Das Bestehen jeder Prüfungsleistung ist Voraussetzung für das Bestehen des Moduls und den Erwerb der Leistungspunkte.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-15	Luftfahrzeugkonstruktion	Prof. Wolf
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Durch dieses Modul erhält der Studierende Kenntnisse zur konstruktiven Auslegung dünnwandiger Luftfahrzeugstrukturen. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den konstruktiven Aufbau und die Bauweisen dünnwandiger Schalenstrukturen, die verwendeten Werkstoffe sowie die der Auslegung zugrunde liegenden Konstruktionsphilosophien und Versagenskriterien. Sie beherrschen grundlegende Berechnungsverfahren für derartige Strukturen und können damit einfache Bauteile auslegen bzw. nachrechnen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik, Grundlagen Werkstofftechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit mit Umfang von 120 Minuten sowie einer sonstigen Prüfungsleistung in Form eines Beleges.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt aus der Note der Klausurarbeit K und der Note der sonstigen Prüfungsleistung B zu: $N = 1/3 (2K + B)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-16	Luftfahrzeugaerodynamik	Dr.- Ing. Hildebrand
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul führt den Studierenden an die Theorie und Praxis reibungsbehafteter Strömungen, aktueller aktiver und passiver Methoden der Hochauftriebsbeeinflussung einschließlich Bodeneffekt sowie spezieller Anforderungen im Reiseflug von Flugzeugen heran. Der Studierende gewinnt die Vorstellung von der Anwendung verschiedener Messmethoden der im Flugzeugbau wichtigen physikalischen Größen an verschiedenen Luftfahrzeug- und Profilmustern, die er durch praktische Untersuchungen selbst aktiv erproben kann. Hier erlernt er die Bestimmung aktueller Flugzustände oder speziell auf den Bereich Strömungen mit großen Dichtegradienten abgestimmte Hochgeschwindigkeitswindkanalexperimente. Die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen die theoretischen Grundlagen der Aerodynamik von Luftfahrzeugen einschließlich aktueller Methoden der aktiven und passiven Strömungsbeeinflussung an Flugzeugen,</li> <li>2. verstehen die Effekte reibungsbehafteter und gasdynamischer Strömungen,</li> <li>3. kennen Grundlagen der Messmethoden in der Luftfahrttechnik.</li> </ol>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mess- und Automatisierungstechnik, Grundlagen des Fliegens, Grundlagen der Flugantriebe.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten Dauer und einer sonstigen Prüfungsleistung in Form eines Beleges.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-17	Luftfahrzeugfertigung	Prof. Wolf / Prof. Füssel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>In diesem Modul erwirbt der Studierende die grundlegenden Kenntnisse zu Verfahren und Methoden, die typisch für die Produktion von Luftfahrzeugen sind. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden Technologien, die speziell zur Fertigung von Luftfahrzeugkomponenten aus metallischen Leichtbauwerkstoffen und Faser-Kunststoff-Verbunden eingesetzt werden können, sowie entsprechende werkstoffspezifische Füge- und Montageverfahren. Sie können den Einfluss der Technologien auf Qualität und Kosten von Bauteilen beurteilen und verstehen die Wechselwirkung zwischen Fertigung und Konstruktion. Die Studierenden sind befähigt, für Luftfahrzeugkomponenten unter Berücksichtigung spezifischer Randbedingungen die passenden Fertigungsverfahren auszuwählen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen Werkstofftechnik, Fertigungstechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit mit einem zeitlichen Umfang von 90 Minuten sowie einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten als Einzelprüfung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten beider Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-18	Flugdynamik und Flugregelung	Prof. Wolf
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul wird dem Studierenden das zur Beschreibung und der Analyse des dynamischen Verhaltens von Luftfahrzeugen sowie dessen Modifikation durch Flugregelsysteme notwendige Wissen vermittelt. Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Aufgaben der Flugdynamik und Flugregelung und deren Interaktion mit anderen luftfahrttechnischen Disziplinen. Sie können die Bewegungsdifferentialgleichungen eines Flächenflugzeugs aufstellen, sie um einen Bezugsflugzustand linearisieren, die typischen Eigenbewegungsformen ermitteln und die dynamische Stabilität beurteilen. Sie sind in der Lage verschiedene Komponenten eines Flugregelungssystems zu modellieren sowie Flugregler zu konzipieren und auszulegen. Sie verstehen die Architektur von Flugregelsystemen, kennen deren Leistungsfähigkeit und Grenzen und können entsprechende Entwürfe bewerten.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Strömungsmechanik, Technische Mechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten mit jeweils 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten beider Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-19	Luftfahrzeuginstandhaltung	Prof. Wolf
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul erwirbt der Studierende grundlegende Kenntnisse zur Instandhaltung von Luftfahrzeugen mit den Teilgebieten Wartung, Inspektion und Instandhaltung. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die fachspezifischen Begrifflichkeiten und relevanten rechtlichen Grundlagen der Luftfahrzeuginstandhaltung, die üblichen Wartungsmethoden heutiger Verkehrsflugzeuge sowie die Verfahrensweisen zur Entwicklung von neuen Instandhaltungsprogrammen. Aus bauteiltypischen Schadensarten und werkstoff-spezifischen Schädigungsmechanismen können sie Instandhaltungsanforderungen und -maßnahmen ableiten. Dazu zählen sowohl Inspektionsmethoden als auch Verfahren zur Instandsetzung von Luftfahrzeugstrukturen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Fertigungstechnik, Grundlagen Werkstofftechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit mit einem zeitlichen Umfang von 90 Min. sowie einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten als Einzelprüfung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten beider Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-20	Aeroelastik	Prof. Fröhlich
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul erhält der Studierende eine Übersicht über die wesentlichen aeroelastischen Phänomene des Flugzeugbaus und die Wechselwirkung zwischen Aerodynamik und elastischen Flugzeugstrukturen. Mit den Methoden zur Berechnung kritischer Geschwindigkeiten wird er bekannt. Außerdem werden Grundlagen zur Mehrfeldproblematik, speziell der Fluid-Struktur-Kopplung vermittelt. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, den physikalischen Hintergrund aeroelastischer Phänomene und der daraus entstehenden Probleme bei Flugzeugen zu verstehen. Sie haben fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten zur Beschreibung von umströmten elastischen Strukturen bzw. elastischen Luftfahrzeugen und können mit Hilfe analytischer und numerischer Berechnungsmethoden wesentliche Auswirkungen aeroelastischer Effekte auf die Eigenschaften von Flugzeugen analysieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Strömungsmechanik, Technische Mechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit mit einem zeitlichen Umfang von 90 Minuten, einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten als Einzelprüfung und einer sonstigen Prüfungsleistung in Form eines Beleges.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus den Note der Klausurarbeit K, der Note der mündlichen Prüfungsleistung M und der Note für die sonstige Prüfungsleistung Beleg B zu: $N = 1/5 (2K + 2M + B)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-21	Entwurf von Raumfahrtsystemen	Dr. Schmiel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Moduls die methodischen Grundlagen des Entwurfes ausgewählter Subsysteme von Raumfahrzeugen. Sie verstehen die missionsabhängigen Anforderungen an die Subsysteme und können Schnittstellen definieren und notwendige Wechselwirkungen evaluieren. Die Studierenden sind in der Lage, Strategien zur technischen Umsetzung der Anforderungen zu entwerfen und gegebenenfalls Entwicklungsschritte zu definieren. Für den Missionsbereich des Wiedereintritts von Raumflugkörpern verstehen die Studierenden die Grundlagen der physikalischen und chemischen Strömungsphänomene in der Hyperschall-Aerothermodynamik sowie die Grundlagen chemisch reagierender Strömungen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Grundlagen der Luft- und Raumfahrttechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus drei Klausurarbeiten von je 90 min Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus den Noten der drei Klausurarbeiten Raumfahrtelektronik K1, Lageregelungssysteme K2 und Bahnmechanik K3 zu: $N = 1/5 (K1 + 2K2 + 2K3)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-22	Raketentechnik	Prof. Tajmar
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Moduls die Grundlagen der Trägersysteme, der elektrischen Antriebe sowie derzeit untersuchter Zukunftskonzepte. Sie verstehen das Funktionieren des Komplexes Trägerrakete und sind in der Lage, die Systeme von Flüssigkeitsraketen, wie Tankstrukturen, die Treibstofffördereinrichtungen, die Lagestabilisierung und die Antriebssysteme zu entwerfen. Die Studierenden sind in der Lage, die physikalischen Grundlagen der elektrischen Antriebe anzuwenden und Entwicklungs- und Einsatzszenarien abzuleiten.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Grundlagen der Luft- und Raumfahrttechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten von je 90 Minuten Dauer. Alternativ sind mit Zustimmung der Studierenden mündliche Prüfungsleistungen von 30 Minuten als Einzelprüfung möglich.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus den Noten der zwei Klausurarbeiten Trägersysteme K1 und Elektrische Antriebe K2 zu: $N = 1/5 (2K1 + 3K2)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-23	Umgebung des Raumfahrzeugs	Prof. Tajmar
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen nach Abschluss des Moduls die für die Auslegung von Raumfahrtmissionen notwendigen physikalischen, chemischen und technischen Umgebungsaspekte eines Raumfahrzeuges sowie dessen Weltraumqualifikation. Die Umgebungsaspekte im Weltraum (Gravitations- und Strahlungsfelder, Magnetfelder, geladene und neutrale Teilchen, Restatmosphäre, Weltraumschrott, Ausgasungen etc.) können beschrieben werden. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Raumfahrt zur Erdbeobachtung und terrestrischen Anwendungen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Grundlagen der Luft- und Raumfahrttechnik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten von je 90 min Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus den Noten der zwei Klausurarbeiten Space Environment K1 sowie Raumfahrt und Terrestrik K2 zu: $N = 1/5 (2K1 + 3K2)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-24	Raumfahrtnutzung	Prof. Tajmar
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Moduls die methodischen Grundlagen des Entwurfes ausgewählter wissenschaftlicher und kommerzieller Nutzlasten von Raumfahrzeugen für interplanetare Missionen, Erd- und Weltraumbeobachtung, Navigation, Telekommunikation, bemannte Raumfahrt etc. Die Studierenden verstehen die missionsabhängigen Anforderungen an die Nutzlast und können Schnittstellen und Wechselwirkungen mit den Subsystemen eines Raumfahrzeuges evaluieren. Die Studierenden sind in der Lage, Strategien zur technischen Umsetzung der wissenschaftlichen und kommerziellen Ziele zu entwerfen und gegebenenfalls Entwicklungsschritte zu definieren.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Grundlagen der Luft- und Raumfahrttechnik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer und einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus den Noten der Klausurarbeit K und der Note der sonstigen Prüfungsleistung Beleg B zu: $N = 1/4 (3K + B)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-25	Raumfahrtssystemtechnik	Prof. Tajmar
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Moduls die methodischen Grundlagen des Entwurfes ausgewählter Subsysteme von Raumfahrzeugen. Die Studierenden verstehen die missionsabhängigen Anforderungen an die Subsysteme und können Schnittstellen definieren und notwendige Wechselwirkungen evaluieren. Die Studierenden sind in der Lage, Strategien zur autarken Energieversorgung zu evaluieren, gegebenenfalls Entwicklungsschritte zu definieren und erprobte Systeme zu berechnen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Grundlagen der Luft- und Raumfahrttechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten von je 90 min Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus den Noten der zwei Klausurarbeiten Energiesysteme für Raumfahrzeuge K1 und Entwurf von Raumfahrzeugen K2 zu: $N = 1/5 (3K1 + 2K2)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-26	Technik der Flugantriebe	Prof. Mailach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul besteht aus den Vorlesungen Luftfahrtantriebe 2 sowie Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen. Den ersten Schwerpunkt bildet die Herleitung der Grundlagen zur Berechnung von Leistung und Betriebsverhalten bei mehrwelligen Nebenstromtriebwerken als Flugantrieb. Es werden der konstruktive Aufbau und die Besonderheiten bei der Entwicklung von Triebwerksfamilien besprochen. Weiterhin werden die Grundlagen der Turbopropeller- und Staustrahltriebwerke behandelt. Im zweiten Schwerpunkt erwirbt der Studierende Kenntnisse zu vertiefenden Themen der Flugantriebe. Es werden die Auslegungsgrundlagen der Kühlung thermisch hoch belasteter Turbinenschaufeln sowie das Sekundärluftsystem des Turbostrahltriebwerks besprochen. Weitere ausgewählte Themen sind instationäre und dreidimensionale Strömungsvorgänge sowie die Strömungsbeeinflussung in Turbomaschinen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Strömungsmechanik, Thermodynamik, Grundlagen der Flugantriebe.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit mit 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.	
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>Bräunling, W., Flugzeugtriebwerke, Springer  Hagen, H., Fluggasturbinen und ihre Leistungen, G.Braun  Urlaub, A., Flugtriebwerke, Springer  Mattingly J.D, Elements of Gasturbine Propulsion, McGraw-Hill</p>	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-27	Thermische Turbinen	Prof. Gampe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls ist der Erwerb von Kenntnissen zu Auslegung und Betriebsverhalten von thermischen Turbinen mit dem Schwerpunkt Gasturbinen sowie ergänzenden Betrachtungen zu Dampfturbinen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit Hilfe der erworbenen Methoden, thermodynamische, strömungs- und strukturmechanische Auslegungen sowie Nachrechnungen von Turbinen selbstständig durchzuführen. Es werden folgende Themengebiete behandelt: Schaltungen und energietechnische Bewertung von Prozessen mit Turbinen, Auslegungsaspekte der Komponenten von Gasturbinenanlagen, Stufenauslegung mit Berücksichtigung der räumlichen Strömung, Beanspruchung verwundener Laufschaufeln, Überschall- und Zweiphasenströmung in Turbinenstufen, Betriebsverhalten, Laständerung und Turbinenregelung.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Strömungsmechanik, Thermodynamik, Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung (Beleg) im Umfang von 40 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul werden 7 Leistungspunkte erworben. Die Modulnote N berechnet sich aus der Note der Klausurarbeit K und der Note der Belegs B zu: $N = (2 K + B)/3$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.	
<b>Empfohlene Literatur</b>	Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, Berlin: Springer Lechner, C., Seume, J., Stationäre Gasturbinen, Springer Bräunling, W., Flugzeugtriebwerke, Springer	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-28	Thermofluidodynamik	Dr.- Ing. Hildebrand
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul eignet sich der Studierende die Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung in Strömungen an. Dabei werden sowohl die unterschiedliche Arten der Konvektion einphasiger Fluide als auch Phänomene mit Phasenübergang vorgestellt. Die Übertragung der Grundlagen auf praxisnahe Themen, einschließlich der Auslegung und Konstruktion von Anlagen für verschiedene Einsatzbereiche sowie die Anwendung für Turbomaschinen werden für die ingenieurtechnische Anwendung vermittelt. Die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kennen die theoretischen Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung in Strömungen,</li> <li>2. verstehen den Einfluss von Gradienten physikalischer Größen auf Austauschprozesse in Grenzschichten von Strömungen,</li> <li>3. können die gewonnenen Erkenntnisse in die Praxis umsetzen.</li> </ol>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Strömungsmechanik, Thermodynamik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul werden 7 Leistungspunkte erworben Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-29	Bruchkriterien und Bruchmechanik	Prof. Wallmersperger
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen und Methoden der Tragfähigkeitsbewertung mechanisch belasteter Bauteile. Dazu kennen sie die benötigten kontinuumsmechanischen Grundlagen und die klassischen Festigkeitshypothesen. Außerdem erwerben die Studierenden Kenntnisse der Bruchmechanik und wenden sie auf die Sicherheitsanalyse von Bauteilen (z. B. Turbinenschaufeln) mit Rissen an.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik, Thermodynamik, Grundlagen der Werkstofftechnik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 40 angemeldeten Studierenden aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 40 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-30	Strahltriebwerke	Prof. Mailach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Das Modul beinhaltet den kompletten thermodynamischen und strömungsmechanischen Auslegungszyklus eines Mehrwellen-Nebenstromtriebwerks. Der Inhalt deckt die Bereitstellung von Auslegungsspezifikationen für die Anwendung an einem Flugzeug, die Leistungsrechnung des Gesamttriebwerks und die geometrische Vorauslegung der Verdichter und Turbinen ab. Auf die organisatorischen Besonderheiten eines Auslegungsprojektes in der Triebwerksindustrie wird ebenfalls eingegangen. Dadurch werden die Studierenden befähigt, Berechnungsprogramme für die Leistungsrechnung und die Auslegung der Turbogruppe zu entwickeln und zu nutzen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen der Flugantriebe und Turbomaschinen für Flugantriebe.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit mit 90 Minuten Dauer und einer in Hausarbeit anzufertigenden Konzeptstudie / Beleg.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich SWS-gewichtet aus den Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.	
<b>Empfohlene Literatur</b>	Bräunling, W., Flugzeugtriebwerke, Springer Hagen, H., Fluggasturbinen und ihre Leistungen, G.Braun Urlaub, A., Flugtriebwerke, Springer Grieb, H. Projektierung von Strahltriebwerken, Birkhäuser Mattingly J.D, Elements of Gasturbine Propulsion, McGraw-Hill Lakshminarayana, B., Fluid Dynamics and Heat Transfer of Turbomachinery, Wiley&Sons	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-LRT-31	Turboverdichter	Prof. Mailach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Der Studierende erwirbt durch das Modul Kompetenzen auf dem Gebiet der Turboverdichter für Flugtriebwerke und Gasturbinen sowie die Anwendung als Prozessverdichter. Der erste Schwerpunkt liegt auf der detaillierten strömungstechnischen Auslegung von Diagonal- und Radialverdichtern. Es werden die Algorithmen zur Bestimmung der wesentlichen Parameter und Hauptabmessungen des Verdichters, der dreidimensionalen Auslegung des Laufrads sowie der Dimensionierung der Nachleiteinrichtungen abgeleitet. Den zweiten Schwerpunkt bildet die Auslegung von Axialverdichtern. Behandelt werden die Auslegung des Ringraums und der 3D-Beschaufelung für subsonische Verdichter. Weiterhin werden die Grundlagen der Entwicklung von hochbelasteten transsonischen Verdichterbeschaufelungen sowie Entwicklungstrends besprochen. Typische verwendete Materialien und Fertigungsverfahren sowie die konstruktive Ausführung ergänzen die Lehrinhalte.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Strömungsmechanik, Thermodynamik, Gasdynamik, Turbomaschinen für Flugantriebe.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung LRT im Diplomstudiengang Maschinenbau und im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau der Studienrichtung LRT.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.	
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>Cumpsty, N.A., Compressor Aerodynamics, Krieger Publishing  Grieb, H., Verdichter für Flugtriebwerke, Springer  Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, Berlin: Springer  Saravanamuttoo, H. et al., Gas Turbine Theory, Pearson Prentice Hall</p>	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-01	Produktionstechnik – Fertigungsverfahren und -planung	Prof. Beyer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden erweiterte Grundkenntnisse zur Produktion von Produkten des Maschinen-, Fahrzeug- und Anlagenbaus. Dazu können sie die Fertigungsverfahren der Urform-, Umform-, Zerspan-, Abtrag- und Oberflächentechnik vertieft werden, deren Einsatz in der Produktion beurteilen und festlegen sowie die Grundlagen zur Fertigungsplanung anwenden. Die Studierenden werden befähigt, durch ein erweitertes Wissen über die Fertigungsverfahren Produktions- und Fertigungsprozesse planen und gestalten zu können. Grundlagen der Arbeitsvorbereitung und Fertigungsplanung von der Definition einer Bearbeitungsaufgabe bis zur Realisierung auf Fertigungseinrichtungen werden als Teil der Ingenieurarbeit verstanden und können verantwortlich ausgeführt werden.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	5 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Fertigungstechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul der Profilempfehlung PT im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplomstudiengang Maschinenbau. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtungen AKM und PT im Diplom-Aufbaustudium. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang Maschinenbau absolviert wurde. Es befähigt den Studierenden, Verfahren und Maschinen zielführend anzuwenden und die Planung der Fertigungsprozesse vorzunehmen. Nutzungspotenziale dieser Befähigungen liegen in weiterführenden Modulen der Produktionstechnik anzuwenden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten - zu den Schwerpunkten Umformtechnik, Zerspan- und Abtragtechnik und Oberflächen- und Schichttechnik (FT) mit der Dauer von 150 Minuten und - zum Schwerpunkt Fertigungsplanung (FP) mit der Dauer von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (PT1) berechnet sich gewichtet aus den Noten der beiden Klausurarbeiten nach folgender Formel: $PT1 = 1/7 (4 FT + 3 FP)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 300 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung und Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-02	Produktionstechnik – Produktionssysteme	Prof. Th. Schmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Grundkenntnisse bezogen auf die Produktion von Erzeugnissen des Maschinen-, Fahrzeug- und Anlagenbaus. In diesem Modul werden die Grundlagen zur Fertigungsmesstechnik, Produktionsautomatisierung, der betrieblichen Logistik und der Werkzeugmaschinenentwicklung behandelt. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse zur Qualitätssicherung, zu den Arten der Festlegung von Qualitätsmerkmalen und deren messtechnische Ermittlung. Sie kennen die grundsätzlichen Systeme und Prozesse einer automatisierten Produktentwicklung und -herstellung sowie die Informationsversorgung von Fertigungsprozessen mit CAx-Systemen. Sie besitzen Grundkenntnisse zu Aufgaben, zur Einteilung und Funktionsgliederung von Werkzeugmaschinen und verstehen den mechatronischen Systemcharakter im Bezug zur Entwicklung, Konstruktion und Auslegung solcher Systeme. Sie kennen die elementaren Grundlagen der im Rahmen der Produktion und Verteilung von Gütern anfallenden Prozesse und Technologien sowie die Aufgaben der Systemplanung von Produktions- und Materialflusssystemen. Sie besitzen Grundkenntnisse zur Produktions- und Distributionslogistik.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	6 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Fertigungstechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung PT im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplomstudiengang Maschinenbau. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtungen AKM und PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang Maschinenbau absolviert wurde.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. Die Modulprüfung besteht aus den schriftlichen Klausurarbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zum Schwerpunkt Fertigungsmesstechnik (FMT) mit der Dauer von 180 Minuten,</li> <li>- zu den Schwerpunkt Produktion und Logistik und Produktionsautomatisierung (PLA) mit der Dauer von 90 Minuten</li> <li>- zum Schwerpunkt WZM-Entwicklung – Grundlagen (WZM) mit der Dauer von 90 Minuten.</li> </ul>	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (PT) berechnet sich aus den Noten der Note der Klausurarbeiten nach folgender Formel: $PT = 1/7 (2 \text{ FMT} + 2 \text{ PLA} + 3 \text{ WZM}).$
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 300 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung und Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-03	Fertigungsverfahren	Prof. Füssel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse bei der Anwendung von Fertigungsverfahren des Ur- und Umformens und Fügens zur Herstellung von Produkten des Maschinen-, Fahrzeug- und Anlagenbaus und sie kennen die Anwendung von Fertigungsverfahren auf der Basis von Laserenergie sowie deren anlagentechnische Komponenten. Das Modul befähigt die Studierenden, die Wirkprinzipie des Gesenkschmiedens, Fließpressens, Zerteilens, Biegens und Tiefziehens bezüglich der umform- und prozesstechnischen Grundlagen zu verstehen und damit notwendige Berechnungen zur Auslegung der Maschinen und Prozesse vornehmen zu können. Die Studierenden kennen alle wesentlichen Schweiß- und Lötverfahren sowie die typischen kombinierten Fügeverfahren. Sie sind in der Lage, geeignete Verfahren zur Realisierung von Fügeverbindungen auszuwählen, kennen die Einflussgrößen, welche die Verbindungsqualität beeinflussen und können diese im Sinne der gewünschten Fertigungsqualität definieren. Sie kennen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Laserquellen, kennen die naturwissenschaftlichen und technologischen Grundlagen der Laserverfahren und sind in der Lage, entsprechend einem gestellten Anforderungsprofil die geeignete Technologie auszuwählen und umzusetzen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	5 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktionstechnik – Produktionssysteme werden vorausgesetzt.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung PT im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus Klausurarbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zum Schwerpunkt umformtechnische Verfahrensgestaltung (U) mit der Dauer von 90 Minuten</li> <li>- zum Schwerpunkt Schweißverfahren (S) mit der Dauer von 90 Minuten</li> <li>- und zum Schwerpunkt Lasertechnik (L) mit der Dauer von 90 Minuten.</li> </ul>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (F) berechnet sich aus den Noten der Klausurarbeit nach folgender Formel: $F = 1/7 (2 U + 3 S + 2L)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung und Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-04	Werkzeugmaschinenentwicklung	Prof. K. Großmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Mit diesem Modul erwerben die Studierenden zuerst grundlegende Kenntnisse, methodische Fähigkeiten und praktische Fertigkeiten zur funktionsgerechten konstruktiven Gestaltung der Hauptbaugruppen von Werkzeugmaschinen. Im Schwerpunkt Baugruppengestaltung kommen die Kompetenzen hinzu, grundsätzliche Gestaltungsregeln, deren konstruktive Umsetzung und Optimierungsansätze anhand von Baugruppen der Bewegungsbasis (Gestellsysteme) sowie bewegter Baugruppen (Lager- und Führungssysteme) anzuwenden. Neben der Anwendung parametrischer 3D-CAD-Systeme wird dabei insbesondere die erforderliche Einheit von Funktionsanforderungen, konstruktiver Gestaltung und wirtschaftlicher Gesamtlösung demonstriert, erlebbar gemacht sowie für die berufliche Praxis der Studierenden aufbereitet. Mit dem Schwerpunkt Geregelt Antriebe erlangt der Studierende anwendungsrelevante Kenntnisse zur mechanischen und steuerungseitigen Integration von Haupt- und Vorschubantrieben in Werkzeugmaschinen. Schwerpunkte sind dabei die Auswahl und die Auslegung sowie die Ansteuerung und Regelung (Lage, Geschwindigkeit/Drehzahl, Kraft/Moment) der Antriebe.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktionstechnik – Fertigungsverfahren und -planung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Profilempfehlung PT im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie der Studienrichtung PT im Diplom-Aufbaustudium Maschinenbau. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Diplom-Aufbaustudiengang gewählt werden. Es befähigt den Studierenden, am Beispiel der Werkzeugmaschine wesentliche Entscheidungsstufen und Konstruktionsprozesse mechanischer und steuerungstechnischer Art durchzuführen und diese Methodik in weiterführenden Modulen der Produktionstechnik anzuwenden.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der Klausurarbeit über die Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baugruppengestaltung und</li> <li>- Geregelt Antriebe</li> </ul> <p>mit der Dauer von 180 Minuten.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote besteht aus der Note der Klausurarbeit.	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-05	Produktion und Logistik	Prof. Th. Schmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>In dem Modul werden Kenntnisse und Fähigkeiten zur Fertigungsablauf- und -systemplanung sowie zur Planung von Produktions- und Logistiksystemen erworben. Dabei wird die Brücke zwischen dem fertigungstechnischen Wissen und der ganzheitlichen Prozess- und Systemplanung hergestellt. Die Studierenden kennen die Vorgehensweisen und Methoden zur Auswahl der Verfahrensschritte, der Festlegung der Betriebsmittel und der Verfahrensparametrierung im Rahmen der Arbeitsvorbereitung für die Prozesse der Teilefertigung und der Montage. Sie sind in der Lage Methoden und Systeme zur NC-Planung und NC-Simulation in Verbindung mit automatisierter Technologieplanung anzuwenden und CAD/NC-Verfahrensketten zu bewerten. Sie beherrschen die Vorgehensweise zur Planung vorrangig manueller Montagesysteme unter Berücksichtigung technologischer und arbeitswissenschaftlicher Anforderungen und sind vertraut mit der Nutzung rechnerunterstützter Arbeitsmittel. Sie besitzen Grundkenntnisse zur Planung von Produktions- und Logistiksystemen sowie Fabriken im Rahmen der Neu- oder Umplanung. Sie kennen die Grundsätze und Methoden der Prozessanalyse und -strukturierung sowie der Dimensionierung und Strukturierung von Produktions- und Logistiksystemen mit ihren Teilkomponenten (Betriebsmittel, Transportmittel, Flächen, Räume usw.). Weiterhin sind sie befähigt Grundregeln der Layout-Gestaltung in enger Beziehung zum Industriebau sowie der Technischen Gebäudeausrüstung anzuwenden. Sie kennen darüber hinaus die Möglichkeiten der rechnerunterstützten Fabrikplanung (Digitale Fabrik, Virtuelle Realität).</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	5 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktionstechnik – Fertigungsverfahren und -planung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung PT im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus den drei Klausurarbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zum Schwerpunkt Fertigungsplanung – Montage (M) mit der Dauer von 90 Minuten,</li> <li>- zum Schwerpunkt Fertigungsplanung – Teilefertigung (T) mit der Dauer von 90 Minuten,</li> <li>- zum Schwerpunkt Fertigungsstättenplanung / Materialflusssysteme (FM) mit der Dauer von 90 Minuten</li> </ul> <p>sowie</p>	

	- einem Beleg zum Schwerpunkt Fertigungsplanung - Montage (BM) und einem Beleg zum Schwerpunkt Fertigungsplanung - Teilefertigung (BT).
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (PL) berechnet sich aus den Note der Klausurarbeiten und einer Belegnote im Fach Fertigungsplanung – Montage (BM) sowie einer Belegnote im Fach Fertigungsplanung – Teilefertigung (BT) nach folgender Formel: $PL = 1/21 (4 M + 2 BM + 4 T + 2 BT + 9 FM).$
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-06	Industrial Engineering	Prof. Schmauder
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kompetenzen für die wirtschaftliche und humane Gestaltung von Arbeitsprozessen. Sie haben Kenntnisse für die Umsetzung der zeitgemäßen arbeitsorganisatorischen Erkenntnisse in der technischen Betriebsführung und sind dadurch für betriebliche Managementaufgaben qualifiziert. Sie können Kapazitäten planen und Arbeit bewerten. Die Studierenden erlangen weiterhin Grundkenntnisse zur ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung in Produktions- und Dienstleistungsbereichen. Sie beherrschen ergonomische Grundlagen, Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge, um eigene spätere Handlungskompetenzen zu erkennen. Die Studierenden besitzen Methodenwissen, um Arbeitsbedingungen ergonomisch zu analysieren und zu bewerten. Sie erwerben Kenntnisse zur rechnerunterstützten Arbeitsplatzgestaltung sowie zur Verzahnung von Ergonomie und Ablaufplanung. Das Modul umfasst inhaltlich:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arbeitsorganisation <ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitsorganisation aus technischer Sichtweise</li> <li>– Grundlagen für die wirtschaftliche und humane Gestaltung von Arbeitssystemen</li> <li>– Umsetzung von arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen in der technischen Betriebsführung</li> <li>– Grundlagen zur historischen Entwicklung der menschlichen Arbeit, zu aktuellen Problemen und Entwicklungstendenzen</li> <li>– Arbeitssystemgestaltung</li> <li>– Neue Formen der Arbeitsorganisation</li> <li>– Erkenntnisse der Arbeitsphysiologie und –psychologie</li> <li>– Management und Führung, Prozesse im Unternehmen, Managementsysteme</li> <li>– Produktionssysteme, Arbeitsmethoden</li> </ul> </li> <li>2. Ergonomie <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einordnung, Aufgaben der Ergonomie, Gründe für Ergonomie</li> <li>– Unternehmensaufgabe Ergonomie, Sicherheit und Gesundheitsschutz</li> <li>– Anthropometrische Anforderungen an die Arbeitsplatzgestaltung</li> <li>– Ergonomische Grundsätze der Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen</li> <li>– Ergonomiebewertungsverfahren, Bewertung physischer Belastungen</li> <li>– Grundlagen zur ergonomischen Bewertung von Bewegungsabläufen und deren Verknüpfung mit MTM-Prozessbausteinen</li> <li>– digitale Ergonomiewerkzeuge.</li> </ul> </li> </ol>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, Selbststudium	

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktionstechnik – Fertigungsverfahren und -planung.
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung PT im Diplomstudiengang Maschinenbau.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer zum Schwerpunkt Arbeitsorganisation (AO) und zum Schwerpunkt Ergonomie (E), einer Projektarbeit zum Schwerpunkt Arbeitsorganisation (BAO) sowie der Bearbeitung einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg zum Schwerpunkt Ergonomie (ÜE).
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (IE) berechnet sich aus den Noten der Klausurarbeiten und einer Belegnote im Schwerpunkt Arbeitsorganisation (BAO) sowie einer Note für die Bearbeitung von Übungsaufgaben im Schwerpunkt Ergonomie (BE) nach folgender Formel: $IE = 1/7 (2 AO + 2 E + 2 BAO + ÜE)$ .
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-07	Forschungsseminar Produktionstechnik	Prof. Füssel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundsätzliche Fähigkeiten, die für die wissenschaftliche Arbeit bezogen auf den Themenbereich der Produktion von Erzeugnissen des Maschinen-, Fahrzeug- und Anlagenbaus notwendig ist. Durch das Modul vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse zur Erstellung von wissenschaftlichen Arbeiten, zur Informationsbeschaffung (Literatur, Patente), zu Innovationstechniken, zur Versuchsplanung, -durchführung und -auswertung sowie zur Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Themen mit hohem Innovationsanspruch selbstständig zu bearbeiten, den zeitlichen Ablauf zu organisieren, mit anderen Fachbereichen zusammenzuarbeiten und die Ergebnisse in wissenschaftlicher Form zu dokumentieren und zu präsentieren.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 6 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Produktionstechnik – Fertigungsverfahren und -planung sowie Produktionstechnik – Produktionssysteme.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und Studienrichtung Produktionstechnik im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der sonstigen Prüfungsleistung Beleg B.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote FSP berechnet sich aus der Note der sonstigen Prüfungsleistung Beleg.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Belegerarbeitung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-08	Mikro- und Nanotechnologien	Prof. Beyer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul wird der Studierende mit den Grundlagen der ausgewählten Fertigungsverfahren für hohe technologische Anforderungen, die sich aus den Stoffgebieten Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung, Nanotechnologien sowie Laserpräzisionsbearbeitung ergeben, vertraut. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen die materialwissenschaftlichen und technologischen Grundlagen, Anforderungen und Charakterisierungsmöglichkeiten der Nanotechnologien und kennen ihre Potentiale in verschiedensten Einsatzbereichen,</li> <li>- kennen die Wirkprinzipie, Dimensionen und Antriebe der Mikro- und Feinbearbeitung mit starren und nichtstarren Werkzeugen sowie deren Auslegungsmöglichkeiten und Maschinensysteme,</li> <li>- sind mit der Wirkung und Anwendung von Ionen und Plasmen in der Ultrapräzisionsbearbeitung vertraut,</li> <li>- verstehen die Dreiecksbeziehung zwischen Oberflächentopographie, Oberflächenchemie und mikroskopischem Design und sind über die Schaffung hochpräziser dreidimensionaler mikroskopischer Strukturen mittels Laser Interference Patterning und verwandter Verfahren informiert.</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übung	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Grundlagen Werkstofftechnik, Fertigungstechnik, Produktionstechnik – Produktionssysteme.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg zum Schwerpunkt Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung (MU), einer Klausurarbeit zum Schwerpunkt Nanotechnologien (N) von 90 Minuten Dauer sowie einer Klausur zum Schwerpunkt Laserpräzisionsbearbeitung (LP) von 90 Minuten Dauer. Bei bis zu 12 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfung mit bis zu 4 Personen im Umfang von 20 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote MN berechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Noten der Prüfungsleistungen:</p> $MN = 1/5 ( 2 MU + 2 N + 1 LP).$	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie das Selbststudium und die Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-09	Messsystemtechnik	Prof. H. Weise
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Grundkenntnisse über Aufbau und physikalische Wirkungsweise von Sensoren im Allgemeinen sowie im Speziellen über ausgewählte Sensoren, wie sie in der industriellen Produktion zur Sicherung der Qualität von Erzeugnissen eingesetzt werden. Grundlagenkenntnisse des Messens nichtelektrischer Größen werden für konkrete Messaufgaben anhand eines virtuellen Messgerätes, bestehend aus Sensor, analoger Signalverarbeitung, A/D Wandlung und digitaler Signalverarbeitung, erarbeitet. Der Studierende ist durch das Modul befähigt, taktile Messsysteme und geometrisch-optische Verfahren sowie wellenoptische Verfahren für längenmess-technische Aufgaben sowie die Grundlagen der Bildverarbeitung zur Gewinnung von Informationen über geometrische Merkmale zu verstehen. Ausgehend vom eigentlichen Sensor gewinnt der Studierende den Einblick in die Kette der Informationsverarbeitung anhand von Nutz- und Störsignal bis zur rechnerinternen Darstellung der Messgröße. Das Verständnis für die Problematik der Messunsicherheit wird entwickelt.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktionstechnik – Produktionssysteme, Schwerpunkt Fertigungsmesstechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der Klausurarbeit K im Umfang von 180 Minuten und der sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung P. Bei bis zu 4 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfung mit bis zu 2 Personen im Umfang von 30 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote MST berechnet sich aus der Note der sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung und der Note der Klausurarbeit zu: <math>MST = 1/3 (P + 2K)</math>.</p>	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-10	Koordinatenmesstechnik	Prof. H. Weise
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Koordinatenmesstechnik. Sie kennen sich in der Gerätetechnik aus, beherrschen die mathematischen Grundlagen (Vektoranalysis und Ausgleichsrechnung), verstehen die Verfahren zur Ermittlung der Messunsicherheit und sind in der Lage, Zeichnungsangaben zu interpretieren und deren Einhaltung mittels Koordinatenmessung zu prüfen. Sie beherrschen den Antastvorgang, den Tasterwechsel, den Kalibriervorgang und sind in der Lage, die zu Formelementen verdichteten Messpunkte miteinander zu Maß- Form- und Lagemerkmale zu verknüpfen und das Ergebnis zu interpretieren. Besonderer Wert wird auf Multisensorstrategie gelegt. Neben taktilen Sensoren werden auch optische Abstands- und Bildverarbeitungssensoren hinsichtlich Funktion und Anwendung analysiert und deren Vorteile und Einsatzgrenzen wissenschaftlich diskutiert. Mobile optische Koordinatenmessung auf der Basis Triangulation, Fotogrammetrie, Indoor-GPS und Laser-Scanner sowie ein kurzen Überblick über die messtechnische Anwendung der Computer-Röntgen-Tomografie schließen den Kreis.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktionstechnik – Produktionssysteme, Schwerpunkt Fertigungsmesstechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung LB und PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der Klausurarbeit K von 180 min Dauer und der sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung P. Bei bis zu 7 angemeldeten Studierenden werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Gruppenprüfung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 30 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (KMT) berechnet sich aus der Note der Klausurarbeit und der Note der sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung zu: <math>KMT = 1/3(P + 2 \cdot K)</math>.</p>	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesung, Übungen und Praktikum, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-11	Fügbarekeit	Prof. Füssel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden wesentliche Kenntnisse bezogen auf die Fügbarekeit von Erzeugnissen des Maschinen-, Fahrzeug- und Anlagenbaus unter Anwendung der Verfahren Löten, Kleben und Mechanisches Fügen. Es werden für die genannten drei Verfahren jeweils die Einflüsse des Werkstoffes, des Verfahrens und der konstruktiven Gestaltung behandelt. Im Schwerpunkt Löten werden die gültigen Normen und Definitionen vorgestellt. Des Weiteren werden die Besonderheiten des Lötens verschiedener Werkstoffe unter unterschiedlichen Temperaturen sowie die Prüfverfahren für Lötverbindungen dem Studierenden verständlich. Im Schwerpunkt Klebtechnik lernen die Studierenden die Möglichkeiten des konstruktiven Klebens und die Anwendung von Hybridfügeverfahren kennen. Nach Abschluss des Moduls besitzen sie Kenntnisse bezogen auf die Eigenschaften von Klebstoffen und deren Verarbeitung. Sie können Klebverbindungen dimensionieren und deren Festigkeitswerte ermitteln. Sie kennen die mechanischen und nasschemischen Verfahren zur Oberflächenvorbehandlung sowie das Verhalten von Klebstoffen bezogen auf Korrosion und Verschleiß. Zum mechanischen Fügen werden die umformtechnischen und mechanisch wirkenden Fügeverfahren vorgestellt. Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Anwendungsgebiete der einzelnen Fügeverfahren, kennen die werkzeugtechnischen Realisierungsvarianten und können die Fügwerkzeuge auslegen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Fertigungstechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau. Das Modul ist Voraussetzung für die Qualifikation Europäischer Schweißfachingenieur (Teil 1).	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit zum Schwerpunkt Löttechnik (L) von 60 Minuten Dauer, einer Klausurarbeit zum Schwerpunkt Klebtechnik (K) von 60 Minuten Dauer sowie einer Klausurarbeit zum Schwerpunkt Mechanisches Fügen (M) von 60 Minuten Dauer. Bei bis zu 50 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.</p>	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote F berechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Noten der Klausurarbeiten: $F = 1/5 (1 L + 2 K + 2 M).$
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-12	Schweißbarkeit	Prof. Füssel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden wesentliche Kenntnisse bezogen auf die Schweißbarkeit von Erzeugnissen des Maschinen-, Fahrzeug- und Anlagenbaus bei Anwendung der verschiedenen Schweißverfahren. Als Schwerpunkt Schweißnahtberechnung und -gestaltung werden die Kenntnisse zur Gestaltung und Berechnung von Schweißnähten vermittelt. Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Art der zeichnerischen Darstellung von Schweißnähten bezogen auf die verschiedenen Stoßarten und Fugenformen. Sie sind in der Lage Fügeverbindungen schweißgerecht zu gestalten, diese für verschiedene Beanspruchungsfälle zu dimensionieren und deren Dauerfestigkeit zu ermitteln. Sie kennen die typischen Versagensfälle und deren Ursachen. Im Schwerpunkt Schweißfertigung werden Kenntnisse zu den betrieblichen Bedingungen und Abläufen einer Schweißfertigung vermittelt. Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die verschiedenen Organisations- und Ausprägungsformen einer Schweißfertigung, die technologischen Unterlagen Schweißplan und Schweißfolgeplan, die Prüfmethoden und Qualitätssicherungsmaßnahmen sowie die notwendigen Qualifikationen und Arbeitsschutzfestlegungen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Fertigungstechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie der Studienrichtungen AKM und PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau. Das Modul ist Voraussetzung für die Qualifikation Europäischer Schweißfachingenieur (Teil 1).	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit (K) von 90 Minuten zum Schwerpunkt Schweißfertigung (SF) und einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer zum Schwerpunkt Schweißnahtberechnung und -gestaltung (SG). Bei bis zu 50 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote S berechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Noten der Klausurarbeiten zu:  <math>S = 1/5 (3 SF + 2 SG)</math>.</p>	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-13	Montage und Robotik	Prof. Füssel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden wesentliche Kenntnisse bezogen auf die Automatisierung von Handhabungs- und Montagevorgängen. Sie kennen die Teilfunktionen und Komponenten zum automatisierten Bereitstellen, Zuführen, Greifen, Fügen und Weitergeben von Bauteilen sowie den Aufbau und die Funktionsweise von Robotern als Kernkomponente der automatisierten Werkstück- und Werkzeug-handhabung. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls befähigt, automatisierte Handhabungs- und Montagevorgänge zu konzipieren, Komponenten auszuwählen und zu einem Gesamtsystem zu kombinieren. Sie besitzen Grundkenntnisse bezogen auf die Planung, Programmierung und Inbetriebnahme von Roboteranwendungen, kennen die Funktionen einer Robotersteuerung bezogen auf Interpolationsarten, Koordinatentransformation, Sensorsignalverarbeitung, Sicherheitsfunktionen, Programmierverfahren und Programmiersprachen. Sie sind in der Lage mit Hilfe eines 3D-Simulationssystems eine Roboteranwendung zu planen und zu programmieren und kennen die Simulationsstufen von der Konzeptionsphase bis zur Off-line-Programmierung. Sie kennen die typischen Sensor- und Steuerungskomponenten, welche in automatisierten Montageanlagen zum Einsatz kommen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktionstechnik – Produktionssysteme.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtungen LB, LRT und PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit mit 90 min Dauer zum Schwerpunkt Handhabungs- und Robotertechnik (HR) sowie aus einer Klausurarbeit mit 60 min Dauer zum Schwerpunkt Montagetechnik und -systeme (MS). Bei bis zu 30 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 4 Personen im Umfang von 15 Minuten pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote MR berechnet sich aus der Note der Klausurarbeiten:  <math>MR = 1/5 ( 3 HR + 2 MS)</math>.</p>	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-14	Produktionsautomatisierung	PD Dr. Nestler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls grundsätzliche Kenntnisse, methodische und praktische Fertigkeiten für Prozessketten zur automatisierten Fertigung von Bauteilen. Sie erkennen die Bedeutung physischer Bauteile aus unterschiedlichsten Werkstoffen für spezielle Einsatzzwecke in den einzelnen Phasen des Produktentstehungsprozesses. Im Mittelpunkt stehen Bauteile mit großen Geometriefreiheiten und überwiegend Freiformflächen. Die Studierenden erwerben Kompetenzen zu den Verfahren und Prozessketten zur reaktions-schnellen Fertigung von Modellen, Prototypen, Werkzeugen und Serienbauteilen mit Rapid-Technologien in der Produktentwicklung und -herstellung. Weiterhin erwerben sie methodische Kenntnisse zu Entwurf, Planung, Simulation, Programmierung und Fertigung von Freiformflächen mit CAD/CAM-Systemen und CNC-Mehrachstechnik. Außerdem erlangen die Studierenden das Verständnis für Potentiale und Anwendungsmöglichkeiten ausgewählter Methoden der angewandten Informatik in produktions-technischen Anwendungen. Im Ergebnis sind die Studierenden befähigt, wissenschaftlich begründete Entscheidungen zum Einsatz von 3D-CAD Modellen in Verbindung mit CAx, Rapid-Technologien und CNC-Mehrachstechnologien zu treffen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktionstechnik – Fertigungsverfahren und -planung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten mit 180 Minuten Dauer für die beiden Schwerpunkte Rapid Product Development (RPD) und Mehrachstechnologien (MT). Belege sind für die Schwerpunkte Produktionsautomatisierung (PAB) und Mehrachstechnologien (MTB) anzufertigen. Für den Schwerpunkt Fertigungsinformatik (FI) ist eine Prüfungsleistung Referat zu erbringen.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (PA) berechnet sich aus den Noten der Klausurarbeiten und der Noten der sonstigen Prüfungsleistungen Belege nach folgender Formel:  <math display="block">PA = 1/7 (2 RPD + 2 MT + 1 PAB + 1 MTB + 1 FI).</math></p>	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-15	Zerspan- und Abtragtechnik	PD Dr. Nestler
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Durch das Modul können die Studierenden die Herausforderungen bei der Bearbeitung von Bauteilen mit hoher Genauigkeit, kleinen Abmessungen und schwer- oder nichtzerspanbaren Materialien zu bewältigen. Im Schwerpunkt Präzisions-, Ultrapräzisions- und Mikrozerspanung erlernen die Studierenden, die Endbearbeitung maß- und formhaltiger Bauteile im Prozess der Teilefertigung zu vorzunehmen und die Besonderheiten bei der Bearbeitung sehr kleiner Bauteile zu beachten. Durch den Schwerpunkt Abtragtechnik und Werkzeugkonstruktion erlangen die Studierenden Wissen über Verfahren, Werkzeuge und Verfahren der Makro- und Mikroabtragtechnik in Theorie und Praxis.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktionstechnik – Fertigungsverfahren und -planung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten mit 180 Minuten Dauer zu den beiden Schwerpunkten Präzisions-, Ultrapräzisions- und Mikrozerspanung (PUM) und Abtragtechnik und Werkzeugkonstruktion (AW). Außerdem sind sonstige Prüfungsleistungen Belege für die die Schwerpunkte Präzisions-, Ultrapräzisions- und Mikrozerspanung (PUMB) und Abtragtechnik und Werkzeugkonstruktion (AWB) anzufertigen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (PA) berechnet sich aus den Noten der Klausurarbeiten und den Noten der Belege nach folgender Formel: $ZAT = 1/8 (4 PUM + 2 AW + 1 PUMB + 1 AWB)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-16	Verfahren der Urform- und Umform- und Zerteiltechnik – Werkstück- und Verfahrensgestaltung	Prof. Brosius
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse zur Urform- und Umformtechnik, insbesondere zur fertigungsgerechten Werkstückgestaltung und zur werkstückorientierten Verfahrensauslegung. Schwerpunktmäßig werden in diesem Modul zur Urformtechnik einfache Gussteile in Sand- und Metallformen vertiefend behandelt. Zur Blechumformung erwirbt der Studierende Kenntnisse zur Tiefzieh-, Biege- und Schneidteilgestaltung und zur Verfahrens- bzw. Prozessauslegung, zur Massivumformung für Schmiede-, Fließpress- und Strangpressteile im Kontext mit den zugehörigen Umformverfahren. Die Studierenden werden befähigt, durch ein erweitertes Wissen zur Werkstückauslegung, Teilefertigungen, einschließlich der notwendigen Verfahrens- und Prozessgestaltung zur Umform- und Zerteiltechnik planen und gestalten zu können.	
<b>Lehr- und Lernformen:</b>	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktionstechnik – Fertigungsverfahren und -planung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit mit der Dauer von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note zur Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-17	Werkzeuge der Umform- und Zerteiltechnik	Prof. Brosius
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zur Werkzeuggestaltung und -fertigung zur Umformtechnik sowie zu Maschinen und Einrichtungen der Umform- und Zerteiltechnik. Die fertigungsgerechte Werkzeugauslegung ist ein weiterer Schwerpunkt. Dabei werden die Prinzipien und Methoden einer Werkzeuggestaltung und -berechnung der Umform- und Zerteiltechnik wissenschaftlich bewertet, von einfachen analytischen Herangehensweisen bis zur FEM-Berechnung. Dieses Modul konzentriert sich dabei auf die Werkzeugarten Einzel- und Verbundwerkzeuge zum Tiefziehen, Biegen und Scherschneiden sowie zum Fließ- und Strangpressen bzw. Gesenkschmieden. Anhand der Behandlung der in der Umform- und Zerteiltechnik eingesetzten weg-, kraft- und energiegebundenen Maschinen wie Pressen und Hämmer erlernen die Studierenden die werkzeugseitige Anpassung an die Umformmaschinen und die maschinenseitige Abstimmung, z. B. in Gestalt von Servopressen, an Umformvorgänge. Die Studierenden werden befähigt, durch das erweiterte Wissen Werkzeuge und Maschinen zur Umform- und Zerteiltechnik zu planen und auszulegen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktionstechnik – Fertigungsverfahren und -planung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit mit der Dauer von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesung und Übung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-18	Produktionsmanagement	PD Dr. Völker
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundsätzliche Fähigkeiten zum Management technischer und organisatorischer Projekte sowie zur Planung und zum Betrieb von Produktions- und Logistiksystemen. Dabei wird die Brücke zwischen dem technischen System und der zugehörigen Aufbau- bzw. Ablauforganisation geschlagen. Die Studierenden besitzen detaillierte Kenntnisse zur Organisation und Durchführung von Planungsprojekten mit Fokus Produktion und Logistik. Sie kennen die Grundsätze und Methoden der Projektorganisation und -abwicklung und beherrschen verschiedene konventionelle und rechnerunterstützte Tools. Dies beinhaltet neben strategischen Managementmethoden, kombinierten Kapazitäts-Terminplanungsverfahren auch so genannte „soft skills“, über welche künftige Ingenieure als Führungskraft verfügen müssen. Im Ergebnis sind die Studierenden in der Lage, ein Projektteam zu strukturieren und anzuleiten. Ferner besitzen sie grundlegende und spezielle Kenntnisse zur Planung und Steuerung von Produktions- und Logistiksystemen, wobei der Schwerpunkt auf intralogistischen Systemen liegt. Sie sind in der Lage ein ERP-System zu strukturieren und kennen die PPS-Funktionsbausteine. Im Ergebnis beherrschen sie z. B. neben der Methodik der Materialbedarfsplanung auf der Basis des aktuellen Produktionsprogrammes auch mathematische Prognoseverfahren. Außerdem sind sie in der Lage, ein Produktionssystem logistisch zu gestalten und unter Anwendung verschiedener administrativer und operativer Steuerungsmodelle und -verfahren optimal zu betreiben.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	5 SWS Vorlesungen, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktion und Logistik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus drei schriftlichen Klausurarbeiten Projektmanagement (PM), Produktionslogistik-Grundlagen (PLG) und Produktionsplanung und -steuerung (PPS) mit einem Umfang von jeweils 90 Min.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (FS) berechnet sich aus der Note der Klausurarbeiten nach folgender Formel: $FS = 1/5 (2PM + 2PLG + 1PPS).$	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-19	Materialflusssysteme	Prof. Th. Schmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, Materialflusssysteme (unter Beachtung dynamischer und stochastischer Einflüsse) detailliert zu dimensionieren und Konzepte für deren Steuerung zu entwerfen. Die Studierenden sind befähigt, aus speziellen Komponenten und Baugruppen der Materialflusstechnik Systeme der Intralogistik zu gestalten und rechnerisch zu bemessen. Sie sind in der Lage, die Maschinen entsprechend der logistischen Prozesse technisch und technologisch optimal auszulegen und einzusetzen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, entsprechend der technologische Aufgabe relevante Betriebszustände zu analysieren, geeignete Materialflusstechnik auszuwählen, sie einzeln (z. B. Flurförderzeug) oder im Verband als Materialflusssystem (z. B. Verteilkreislauf) zu konzipieren, zu gestalten und zu berechnen. Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die dafür benötigten Vorgehensweisen und Methoden und sind in der Lage, die für die Realisierung der logistischen Prozesse geeigneten Materialflusssysteme für Stückgüter zu entwickeln. Sie beherrschen die Nutzung moderner Rechenprogramme für die Gestaltung, Bemessung sowie für die Simulation. Durch den Vergleich zwischen Rechnung und Simulation sind die Studierenden befähigt, Berechnungsmodelle zu verifizieren und Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten. Insgesamt werden die Studierenden befähigt, Systeme der Intralogistik sowohl zu projektieren als auch umfassend zu analysieren und zu optimieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktion und Logistik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten zur Materialflussrechnung und zur Simulation mit einer Dauer von jeweils 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (MFS) ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Note der beiden Prüfungsleistungen.	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-20	Fabrikssysteme	PD Dr. Völker
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundsätzliche Fähigkeiten zur Planung von Produktionssystemen und Fabriken. Dabei wird die Brücke zwischen dem fertigungstechnischen bzw. technologischen Wissen und der ganzheitlichen Prozess- und Systemplanung auch auf Fabrikebene hergestellt. Die Studierenden besitzen detaillierte Kenntnisse zur Planung von Produktionssystemen sowie ganzen Fabriken im Rahmen der Neu- oder Umplanung. Sie kennen die Grundsätze und Methoden der Prozessanalyse und -strukturierung sowie der Dimensionierung und Strukturierung von Produktionssystemen und Fabriken mit all ihren Teilkomponenten (Betriebsmittel, Transportsystem, Lagersystem). Weiterhin sind sie befähigt, Grundregeln der Layoutgestaltung in enger Beziehung zum Industriebau, zur technischen Gebäudeausrüstung sowie zur Fabrikinfrastruktur anzuwenden. Im Ergebnis sind sie in der Lage, auf Basis einer konkreten Produktionsaufgabenstellung schrittweise und systematisch ein Produktionssystem zu planen und in einem 2D-Systemlayout grafisch maßstäblich zu dokumentieren. Dies beinhaltet auch die Anwendung aller notwendigen Analyse- und Berechnungstools und -methoden sowie die Kenntnis der Schnittstellen zur Konstruktion und Arbeitsvorbereitung. Weiterhin sind sie befähigt, komplette Fabrikanlagen zu entwerfen und im Detail zu gestalten. Sie kennen dabei nicht nur die logistischen Problemstellungen in einer Fabrik, sie sind auch über die Gestaltung der Bebauung, der Außenanlagen sowie über die Energiebilanz einer Fabrik informiert.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Produktion und Logistik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der Klausurarbeit K mit der Dauer von 90 Minuten zum Schwerpunkt Fabrikplanung sowie aus zwei sonstigen Prüfungsleistungen Beleg zu den Schwerpunkten Fabrikplanung (B1) und Produktionssystemplanung (B2).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (FS) berechnet sich aus der Note der Klausurarbeit (K, 90 Min.) und den Noten der Prüfungsleistungen Beleg B1 und B2 nach folgender Formel: $FS = 1/5 (2K + 1B1 + 2B2)$ .	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Seminar sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
MB-PT-21	Arbeitsgestaltung	Prof. Schmauder
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnisse zur menschlichen Zuverlässigkeit bei der Interaktion mit technischen Systemen. Sie können Veränderungsprozesse im Unternehmen einschätzen und die Entwicklung der Gruppendynamik voraussagen. Zur ethischen und rechtlichen Absicherung von Unternehmen können die Studierenden Arbeitsbedingungen beurteilen und Gesundheitsrisiken erkennen. Mittels Methoden der Risikoeinschätzung kann Handlungsbedarf im Betrieb zur Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz abgeleitet werden. Managementsysteme zum systematischen Arbeitsschutz sind bekannt und können für die betrieblichen Bedingungen ausgewählt werden. Die Studierenden können Produktions- und Dienstleistungsprozesse darstellen, bewerten und optimieren. Sie beherrschen die Methoden der Ablaufoptimierung und können Personalkapazitäten mit REFA- und MTM-Methoden planen. Weiterhin sind die Grundlagen der Personalqualifizierung (Lernen und Lernprozesse) und des Wissensmanagements bekannt. Zur menschengerechten Gestaltung der Arbeitsumgebung können die Studierenden Messverfahren anwenden und Berechnungen durchführen. Die aus der Belastung resultierende Beanspruchung des Menschen kann abgeschätzt werden und es sind Gestaltungsansätze zur Optimierung der Bedingungen bekannt. Das Modul umfasst inhaltlich</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Human Factors <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verhaltenssteuerung</li> <li>– Handeln in komplexen Situationen, Entscheidungsprozesse</li> <li>– Menschliche Zuverlässigkeit und Fehler</li> <li>– Veränderungsprozesse im Unternehmen, Gruppendynamik</li> </ul> </li> <li>2. Arbeitsschutz- und Risikomanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>– Entstehung von Unfällen und Erkrankungen</li> <li>– Gefährdungsbeurteilung, Risikoanalysen</li> <li>– Gesundheitsmanagement</li> <li>– Systemsicherheit, Arbeitssystemgestaltung</li> <li>– Organisation des Arbeitsschutzes im Betrieb</li> <li>– Arbeitsschutzmanagement</li> </ul> </li> <li>3. Arbeitswissenschaftliche Prozessgestaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prozessoptimierung, Arbeitszeitgestaltung</li> <li>– Produktionssysteme</li> <li>– Arbeits- und Zeitwirtschaft, Entgeltfindung</li> <li>– Managementsysteme</li> <li>– Personalqualifizierung</li> </ul> </li> <li>4. Arbeitsumwelt <ul style="list-style-type: none"> <li>– Messen und Bewerten von Umgebungsfaktoren (Beleuchtung, Klima, Schall, Vibrationen, Strahlung, Gefahrstoffe)</li> <li>– Anwendungsbeispiele.</li> </ul> </li> </ol>	

<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse aus dem Modul Industrial Engineering werden vorausgesetzt.
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtungen LB und PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 240 Minuten Dauer und einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg zum Schwerpunkt Arbeitsschutz- und Risikomanagement (BRM).
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (AG) berechnet sich aus der Note der Klausurarbeit K und der Note der sonstigen Prüfungsleistung Beleg B nach der Formel: $AG = 1/5(4 K + B)$ .
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-22	Ergonomie und Produktsicherheit	Prof. Schmauder
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kompetenzen, Handlungsmöglichkeiten und -erfordernisse an Mensch-Maschine-Schnittstellen zu erkennen. Sie kennen sich in der Mensch-Maschine-Interaktion aus und wissen, wie eine zweckmäßige Aufgabenteilung zwischen Mensch und Maschine erfolgt. Sie sind befähigt, ergonomische Problemstellungen für Mensch-Maschine-Schnittstellen zu analysieren. Sie beherrschen Kenntnisse zu ergonomischen Gestaltungsregeln für eine nutzerfreundliche Gestaltung von Produkten (Usability). Die Studierenden besitzen Grundlagen für eine methodisch fundierte Nutzung digitaler Menschmodelle im ergonomischen Absicherungsprozess. Sie haben weiterhin Kenntnisse und praktische Fertigkeiten zur sicherheitsgerechten und CE-konformen Gestaltung von Produkten. Das Modul umfasst inhaltlich</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Produktergonomie <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung in die Ergonomie</li> <li>– Konstruktions- und Entwicklungsaufgabe Sicherheit, Gesundheitsschutz, Ergonomie</li> <li>– Produktentstehungsprozess</li> <li>– Grundlagen der Mensch-Maschine-Systeme</li> <li>– Anthropometrie und Biomechanik</li> <li>– Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen</li> <li>– Konstruktive Hilfsmittel zur Arbeitsplatz- und Produktauslegung</li> <li>– Aspekte, Werkzeuge und Methoden im Ergotyping-Prozess</li> </ul> </li> <li>2. Digitale Menschmodelle <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einsatzmöglichkeiten, -grenzen und -bedingungen des Ergonomiewerkzeugs CharAT-Ergonomics</li> <li>– methodisches Herangehen bei rechnerunterstützten ergonomischen Untersuchungen</li> <li>– Bearbeitung von Gestaltungsbeispielen</li> </ul> </li> <li>3. Produktsicherheit <ul style="list-style-type: none"> <li>– Konstruktion von sicheren Produkten</li> <li>– Rechtsvorschriften und Normen</li> <li>– Anforderungen an das Inverkehrbringen sicherheitsgerechter Produkte nach Geräte- und Produktsicherheitsgesetz</li> <li>– Vorgehen bei der Konstruktion sicherer Produkte (Risikoanalyse, -beurteilung, sicherheitsgerechte Gestaltung).</li> </ul> </li> </ol>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Industrial Engineering, Informatik.
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtungen LB und PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 150 Minuten Dauer sowie einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg zum Schwerpunkt Digitale Menschmodelle (DM).
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (EP) berechnet sich aus der Note der Klausurarbeit K und der Note der sonstigen Prüfungsleistung Beleg B nach folgender Formel: $EP = 1/5 (3 K + 2 B)$ .
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-23	Konzeption und Gestaltung von Werkzeugmaschinen	Prof. K. Großmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse, methodische Fähigkeiten und praktische Fertigkeiten zur Konzipierung und Gestaltung bewegungsgeführter Maschinensysteme am Beispiel der Werkzeugmaschine. Damit erlangen die Studierenden Basis-Fähigkeiten zur Formulierung marktstrategischer Zielstellungen, zur Erstellung technisch-wirtschaftlichen Konzeptionen, zur Aufwands- und Nutzenbewertung und zur Planung des Ablaufs einer Erzeugnisentwicklung. Auf der Basis dieser Fähigkeiten und des erworbenen Wissens können sie die Erarbeitung einer technisch-wirtschaftlichen Konzeption für ein Gesamterzeugnis, z. B. einer Werkzeugmaschine, vornehmen. Aufbauend auf dieser Konzeption erwerben die Studierenden außerdem Fertigkeiten zur Erstellung detaillierter konstruktiver Fertigungsunterlagen für eine ausgewählte Erzeugniseinheit bzw. -baugruppe.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 3 SWS Praktikum	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Werkzeugmaschinenentwicklung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der sonstigen Prüfungsleistung Beleg.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der sonstigen Prüfungsleistung Beleg.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesung, Übung und Praktikum, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-24	Steuerung bewegungsgeführter Maschinen	Prof. K. Großmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse und methodische Fähigkeiten zur Funktions- und Bewegungssteuerung von bewegungsgeführten Maschinen. Der Fokus liegt dabei auf maschinennahen Steuerungsfunktionalitäten für serielle und parallele Kinematiken, insbesondere mit Servoantrieben. Im Bereich der Funktionssteuerung betrifft das insbesondere Abarbeitungsprinzipien, Realisierungsvarianten, Beschreibungsmittel sowie Aufbau und Funktionsweise von klassischen und modernen Steuerungs- und Feldbussystemen. Im Bereich der Bewegungssteuerung betrifft das vor allem Aufbau und Komponenten von Steuerungssystemen, Regelung von Vorschubachsen, kinematische Transformation, Bahninterpolation, modellbasierte Ansätze zur Verbesserung der Bewegungsgenauigkeit sowie Aufbau und Funktionsweise von Antriebsbussystemen. Die Studierenden haben praktische Erfahrungen mit Entwurf, Erstellung und Test von Steuerungsfunktionalität für Fertigungseinrichtungen mit Mitteln der IEC-61131, mit der Einstellung und Optimierung der Regelkreise an verschiedenen Vorschubachsen, mit der Bewegungserzeugung und -programmierung in der Steuerung, mit der modellgestützten Korrektur von Bewegungsfehlern sowie mit der Beurteilung der Bewegungsgüte an bewegungsgeführten Maschinen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 3 SWS Praktikum	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der Klausurarbeit mit einer Dauer von 150 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesung, Übung und Praktikum, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-PT-25	Analyse bewegungsgeführter Maschinen	Prof. K. Großmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse, methodische Fähigkeiten und praktische Fertigkeiten zu Ursachen und Wirkungen, Modellbeschreibung und Berechnung sowie zielgerichteter Beeinflussung und Korrektur des Produktivität und Genauigkeit der Fertigungssysteme beeinflussenden Verhaltens, insbesondere zur Bewertung der geometrisch-kinematischen, statischen, thermischen und dynamischen Eigenschaften. Sie haben praktische Erfahrungen mit der ganzheitlichen und durchgängigen Betrachtungsweise mechatronischer Anwendungen an Werkzeugmaschinen wie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ lagegeregelte elektro-mechanische Vorschubantriebe,</li> <li>▪ piezoelektrische Feinverstellsysteme,</li> <li>▪ aktiv magnetisch gelagerte Werkzeugmaschinen-Hauptspindeln sowie</li> <li>▪ parallelkinematische Bewegungssysteme (Hexapod),</li> </ul> <p>vor allem hinsichtlich der Modellierung (konzentrierte Elemente, Balkenelemente, FEM), Berechnung (lineare Strukturanalyse, digitale Simulation) und experimenteller Untersuchung der funktionell relevanten Verhaltenseinflüsse (Statik, Thermik, Dynamik).</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus dem Modul Werkzeugmaschinenentwicklung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Produktionstechnik im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung PT im Diplom-Aufbaustudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der Klausurarbeit mit der Dauer von 120 Minuten und der sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung PVA.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote (VA) berechnet sich aus der Note der Klausurarbeit GVA und der Note der sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung PVA nach folgender Formel:</p> $VA = 1/10 (7GVA + 3PVA).$	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesung, Übung und Praktikum, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-01	Numerische Methoden und Betriebsfestigkeit	Prof. Ulbricht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Ermittlung von Beanspruchungen in technischen Konstruktionen und deren Beurteilungen. Dazu werden numerische Methoden der Festkörpermechanik zur näherungsweise Lösung von Randwertaufgaben sowie gekoppelten Anfangsrandwertaufgaben, einschließlich der Anwendung von erforderlichen Algorithmen zur Algebraisierung und Diskretisierung und numerischen Umsetzung durch die Studierenden sicher angewandt. Die Anwendung der Finite-Elemente-Methode und der Randelementmethode befähigt die Studierenden zur Lösung strukturmechanischer Problemstellungen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, Probleme der Ermüdungs- und Betriebsfestigkeit durch zielführende Methoden zur sicheren und wirtschaftlichen Bemessung schwing Bauteile zu lösen. Die Befähigungen umfassen auch die Ermüdungswirkung von Amplitude und Mittelspannung, die Analyse von Betriebsbeanspruchungen sowie Methoden der Lebensdauerabschätzung.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik, der Technischen Mechanik und der Werkstofftechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung SM im Bachelorstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau; es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelorstudiengang absolviert wurde.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Beim Teilmodul Numerische Methoden der Festkörpermechanik ist die Prüfungsleistung eine Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Beim Teilmodul Ermüdungs- und Betriebsfestigkeit ist die Prüfungsleistung bei mehr als 40 angemeldeten Studierenden eine Klausurarbeiten im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 40 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 20 Minuten ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.</p>	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 9 LP erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Klausurarbeiten. Für das Modul können 9 LP erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Klausurarbeiten. Das Bestehen jeder der Prüfungsleistungen ist infolge der fachlichen Bedeutung dieses Modul-inhaltes Voraussetzung für das Bestehen der Modulprüfung.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-02	Maschinendynamik und virtuelle Produktentwicklung	Prof. Beitelschmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>In der Maschinendynamik wird die Anwendung der Dynamik auf Probleme des Maschinenbaus behandelt. Der einleitende Komplex umfasst die Modellbildung mit Parameterbestimmung. Einen weiteren Schwerpunkt bilden einfache Mehrkörpersysteme mit den Problemstellungen Ungleichförmigkeit, Massenausgleich und Fundamentierung. Der Komplex Antriebsdynamik behandelt sowohl freie als auch erzwungene Schwingungen von Kettenschwingern. Der abschließende Komplex Biegeschwingungen/Rotordynamik beinhaltet sowohl analytische als auch Näherungsverfahren. Die Studierenden sind in der Lage, maschinendynamische Fragestellungen in der Praxis zu erkennen, sie mathematisch zu beschreiben und Lösungen für einfache Probleme zu ermitteln. Ziel des Modulteils Virtuelle Produktentwicklung ist das Erlernen von Methoden zur Entwicklung komplexer Produktstrukturen. Die unter dem Begriff Digital Mockup bekannte Vorgehensweise verleiht dem Studierenden die Kompetenzen, Produktmodelle in Virtual-Reality-Systemen zu verifizieren. Durch CAE ist der Studierende befähigt, an konkreten betrieblichen Einsatzszenarien übliche Simulationsverfahren bzgl. des Einsatzes im Entwicklungsprozess zu bewerten. Weiterhin kann er virtuelle Modelle zum Erstellen physischer Prototypen (Direct Manufacturing Verfahren) anwenden.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 2SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik sowie Informatik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit für die Prüfung der Kompetenzen Maschinendynamik (KM) im Umfang von 120 Minuten, einer sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung (PM) sowie einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten der Kompetenzen Virtuelle Produktentwicklung (KV).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 9 LP erworben werden. Die Modulnote M ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit Maschinendynamik KM, Protokollsammlung Maschinendynamik PM und der Note der Klausurarbeit Virtuelle Produktentwicklung KV zu: $M = 0,5 \cdot (0,75 \cdot KM + 0,25 \cdot PM) + 0,5 \cdot KV.$	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 2 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-03	Elastische Strukturen und Technische Strömungsmechanik	Prof. Wallmersperger
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden erweitern ihre Kenntnisse der Grundlagen der Elastizitätstheorie sowie der grundlegenden Elementarströmungen. Sie können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das elastische Verhalten von Strukturen/Bauteilen unter der Einwirkung von mechanischer und thermischer Last berechnen und</li> <li>- komplexe Strömungen in Elementarströmungen zerlegen und diese anhand der jeweils gültigen vereinfachten Gleichungen berechnen.</li> </ul> <p>Die Studierenden erwerben wesentliche Befähigungen, elastische Strukturen, eigene statische Probleme fester Körper bei infinitesimalen Verzerrungen und linearem Materialverhalten in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten zu bearbeiten und dazu spezielle Randwertaufgaben im Rahmen von Scheiben- und Torsionsproblemen analytisch zu lösen. Das Verhalten fluider Medien kann durch den Studierenden mit den physikalischen Begriffen Wirbelströmungen, Potentialströmungen und Grenzschichtströmungen als Elementarströmungen physikalisch exakt beschrieben sowie grundlegende mathematische Beziehungen zu deren Berechnung hergeleitet werden. Analytische Lösungsmethoden für einfache Strömungskonfigurationen kann der Studierende entwickeln und deren Bedeutung zur Analyse komplexerer Strömungsfälle herausarbeiten.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik, Physik, der Technische Mechanik, Strömungslehre, Thermodynamik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Profilempfehlung SM im Bachelorstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau; es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelorstudiengang absolviert wurde.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 120 Minuten Dauer und der sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 9 LP erworben werden. Die Modulnote M ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit zum Nachweis der Kompetenzen Elastische Strukturen KE, der Note der Klausurarbeit zum Nachweis der Kompetenzen Technische Strömungsmechanik KS und zugehörigem Protokollsammlung Pr zu: $M = 4/9 \cdot KE + 5/9 \cdot (0,75 KS + 0,25 Pr)$ .	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-05	Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik	Prof. Fröhlich
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind in die Methoden zur näherungsweise Berechnung von Strömungen, vornehmlich auf numerischem Weg, eingeführt. Zwei Themengebiete werden behandelt, inkompressible und kompressible Strömungen. Numerische Strömungsmechanik vermittelt dem Studierenden grundlegende Diskretisierungsverfahren für strömungsmechanische Gleichungen im Bereich der inkompressiblen Strömungen, insbesondere Finite-Differenzen- und Finite-Volumen-Verfahren. Unter dem Begriff Gasdynamik sind die Kompetenzen der Studierenden zur ingenieurtechnischen Beherrschung kompressibler Strömungen zusammengefasst. Im Detail ist dies die Kenntnis der wichtigsten Modellgleichungen und grundlegender für Strömungsprobleme verwendeter Diskretisierungsansätze sowie ihrer Eigenschaften.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Strömungsmechanik und Thermodynamik, sowie Elastische Strukturen und Technische Strömungsmechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus: zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote wird durch das arithmetische Mittel der Noten der Klausurarbeiten gebildet.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Es wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-06	Experimentelle Mechanik	Dr. Werdin
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden können Probleme der Festkörpermechanik und der Strömungsmechanik mit experimentellen Methoden untersuchen. In der Experimentellen Festkörpermechanik sind die Methoden des Messens, der Signalverstärkung, -übertragung, -aufzeichnung und -auswertung zu beherrschen. Bei der Beanspruchungsanalyse wird sowohl auf globale Methoden (z. B. optische Feldmessverfahren) als auch auf lokale (z. B. Dehnmessstreifen) eingegangen. Außerdem erwerben die Studierenden Kompetenzen im Vergleich von theoretischer Lösung und Versuch, was das Verständnis der Festkörpermechanik wesentlich unterstützt. Strömungsmesstechnik können die Studierenden durch anwendungsbereite Kenntnisse zu wesentlichen Methoden der qualitativen (z. B. Visualisierung) und quantitativen Analyse (z. B. Drucksonde, Hitzdraht) von Strömungsfeldern nutzen und Anforderungen an strömungstechnische Versuchsanlagen definieren. Wiederum verbessert die praktische Anwendung ausgewählter Messverfahren auf typische Strömungssituationen den Vergleich mit theoretischen Lösungen zum umfassenden Verständnis der Strömungsmechanik.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung. 3 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse der Module der Mathematik, der Technischen Mechanik, Strömungsmechanik, Grundlagen der Mess- und Automatisierungstechnik, Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau sowie Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote M ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit Experimentelle Festkörpermechanik KF einschließlich der zugehörigen sonstigen Studienleistung Protokollsammlung PF sowie der Note der Klausurarbeit Strömungsmesstechnik KS einschließlich der zugehörigen sonstigen Studienleistung Protokollsammlung PS zu:</p> $M = 4/7 \cdot (0,7 \cdot KF + 0,3 \cdot PF) + 3/7 \cdot (0,7 \cdot KS + 0,3 \cdot PS).$	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-07	Virtuelle Methoden und Werkzeuge	Prof. Stelzer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>In diesem Modul erwerben die Studierenden die Fähigkeit, zentrale Prozesse der Produktentwicklung durch vertiefte Anwendung von Methoden und Werkzeugen der virtuellen Produktentwicklung zu beherrschen. Der Studierende ist speziell befähigt, hybride Modelle aus Oberflächen- und Volumenfeatures systematisch zu erstellen, wie sie bei der Konstruktion von Teilen mit komplizierten Geometrien erforderlich sind (z. B. Gussformen oder Blechteile). Durch diese Hybride Modellierung (HM) werden vorhandene Fähigkeiten in der CAD-Modellierung erweitert. Zur Anwendung des Reverse Engineering (RE) lernt der Studierende, leistungsgerechte Verfahren zur Rückgewinnung von virtuellen Modellen ausgehend von physischen Objekten anzuwenden. Dazu kann er geeignete Erfassungsstrategien festlegen und die benötigte Hardware entsprechend der technischen Randbedingungen auswählen. Er versteht die in diesem Prozess benutzten Datenmodelle. Besondere Kenntnisse erhält er über den Einfluss der ausgewählten Auswerteverfahren bzw. beabsichtigten Fertigungstechniken auf die Durchführung des Reverse Engineerings. Für das Produktdatenmanagement erlernt der Student den Aufbau, die Handhabung und Einführung von Systemen des Produktdatenmanagements als zentrale Komponente des Produktentwicklungsprozesses. Damit wird er befähigt, die wichtigsten Komponenten, die bei der Produktentwicklung eine Rolle spielen, wie Modelle, Artikel und Materialien virtuell zu beschreiben und diese in typischen Prozessen zu nutzen. Dazu wird die Technik der CAD-Integrationen, des Data Capturing, des Freigabe- und Änderungsmanagements sowie der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit (collaborative engineering, Replikationsverfahren) beherrscht.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Informatik sowie Maschinendynamik und virtuelle Produktentwicklung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus drei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote M ergibt sich als arithmetisches Mittel der drei Noten der Klausurarbeiten.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-08	Höhere Dynamik	Prof. Beitelschmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Differentialgleichungssysteme erster und zweiter Ordnung zur Modellierung mechanischer Systeme und die Beschreibung mit Systemkennfunktionen im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• verstehen die Laplace- und der z-Transformation und können diese anwenden,</li> <li>• erwerben mit der Einführung von Übertragungsfunktionen mit Eigenwerten und Eigenvektoren die theoretischen Grundlagen für die experimentelle Modalanalyse.</li> </ul> <p>Die sichere Kenntnis der Schwingungslehre ist eine zentrale Komponente, denn sie befähigt die Studierenden, Schwingungserscheinungen zu verstehen, zu berechnen und ggf. zu verhindern.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen Verfahren und Methoden zur Berechnung linearer und nichtlinearer mechanischer diskreter und kontinuierliche Schwingungssysteme und</li> <li>• kennen zudem Lösungsmethoden für nichtlineare Einmassenschwinger.</li> </ul> <p>Bei der Behandlung kontinuierlicher Systeme beschränken sich die Kenntnisse auf lineare, eindimensionale Kontinua und die exakten bzw. näherungsweise Lösungen der Wellengleichung.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik und Technische Mechanik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Profilempfehlung SM im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Diplom-Aufbaustudiengang gewählt werden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 10 LP erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Klausurarbeiten.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 300 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-09	Aktive und passive Strukturen	Prof. Wallmersperger
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Untersuchung und Berechnung von aktiven und passiven Strukturen bzw. Strukturelementen. Es werden Kenntnisse und Fähigkeiten zur Beschreibung und Berechnung von aktiven Strukturen erworben. Die Studierenden kennen verschiedene aktive Materialien und lernen die Berechnung und die „reale“ Anwendung der multifunktionalen Strukturen kennen. Ausgehend von den Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik werden die Methoden zur Herleitung der Grundgleichungen der passiven Strukturen von Stab- und Flächentragwerken beherrscht. Die zugeordneten Randwert- und Anfangs-Randwert-Aufgaben können von den Studierenden formuliert und auf der Basis der Fähigkeiten zur analytischen und numerischen Lösung bearbeitet werden.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik, der Technischen Mechanik und der Werkstofftechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten von je 120 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Klausurarbeiten.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-10	Mechanik der Kontinua	Prof. Ulbricht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur physikalischen Modellbildung sowie mathematischen Beschreibung der Deformation und allgemeinen Bewegung strukturloser Körper unter der Einwirkung mechanischer und thermischer Lasten. Der Schwerpunkt Kontinuumsmechanik beinhaltet die Kinematik der Konfigurationsänderung von Körpern bei beliebigen Deformationen und Bewegungen. Darauf Bezug nehmend werden die thermomechanischen Variablen definiert, die Bilanzen formuliert und die Regeln zur Aufstellung von nichtlinearen Materialgleichungen angegeben. Durch den Schwerpunkt Tensoranalysis werden dem Studierenden die Regeln der Tensoralgebra und -analysis anwendungsbereit bekannt. Darauf Bezug nehmend werden die thermomechanischen Grundbeziehungen in beliebigen Koordinaten formuliert und auf spezielle Feldprobleme angewandt. Diese gemeinsamen Grundlagen von Festkörper- und Fluidmechanik münden in typischen Anfangsrandwertaufgaben als Grundlage technisch relevanter Feldberechnungen unter Nutzung moderner Computerprogramme.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik, Physik und der Technischen Mechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau, der Profilempfehlung SM im Bachelor-Studiengang Maschinenbau sowie der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Diplom-Aufbaustudiengang gewählt werden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der mündlichen Prüfungsleistung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 300 Stunden. Präsenz in Vorlesung und Übung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-11	Bruchmechanik und Mikromechanik	Prof. Wallmersperger
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen und Methoden der Tragfähigkeitsbewertung mechanisch belasteter Bauteile. Auf den kontinuumsmechanischen Grundlagen aufbauend werden im Schwerpunkt Bruchkriterien und Bruchmechanik die klassischen Festigkeitshypothesen vermittelt. Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Bruchmechanik und wenden sie auf die Sicherheitsanalyse von Bauteilen mit Rissen an. Außerdem vertiefen die Studierenden im Schwerpunkt Mikromechanik und Schädigungsmechanik ihr Verständnis über die skalenübergreifenden Zusammenhänge zwischen der Mikrostruktur realer Materialien und dem makroskopischen Deformationsverhalten.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzung für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik, der Technischen Mechanik und Grundlagen Werkstofftechnik, sowie aus dem Modulteil Elastische Strukturen	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau, der Profilempfehlung SM im Bachelor-Studiengang Maschinenbau sowie der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Diplom-Aufbaustudiengang gewählt werden.	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht bei mehr als 40 angemeldeten Studenten aus zwei Klausurarbeiten von je 120 Minuten Dauer zu den Schwerpunkten Bruchkriterien und Bruchmechanik (K1) und Mikro- und Schädigungsmechanik (K2). Bei bis zu 40 angemeldeten Studenten werden die (beiden) Klausurarbeiten durch (zwei) mündliche Prüfungsleistungen als Einzelprüfung im Umfang von jeweils 30 Minuten ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben. Das Bestehen jeder der Prüfungsleistungen ist infolge der fachlichen Bedeutung dieses Modul-inhaltes Voraussetzung für das Bestehen der Modulprüfung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N berechnet sich aus den Noten der Klausurarbeiten bzw. mündlichen Prüfungsleistungen zu: $N = 1/9 (5K1 + 4K2).$	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 300 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-12	Experimentelle Methoden der Dynamik	Prof. Beitelschmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul behandelt vielfältige Methoden, durch den Einsatz von Messungen und deren Auswertung Fragestellungen aus der Mechanik fester Körper und Systeme zu beantworten und Diagnosen zu bilden. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Funktionsweise und die Bauformen von Sensoren zur Messung mechanischer Größen wie Auslenkungen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Dehnungen und Schall,</li> <li>• sind mit dem Planen und dem Aufbau einer Messkette bis zur digitalisierten Aufzeichnung vertraut,</li> <li>• können Signale mit verschiedenen Verfahren im Zeit- und Frequenzbereich auswerten und</li> <li>• sind durch praktische Übungen in der Lage, selbst Messketten aufzubauen, Signale zu erfassen und Daten auszuwerten.</li> </ul> <p>Die Studierenden erarbeiten sich die experimentelle Modalanalyse als ein Verfahren, Eigenformen von schwingungsfähigen Systemen experimentell zu bestimmen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die theoretischen Grundlagen der Modalanalyse und</li> <li>• sind durch praktische Übungen in der Lage, selbst eine Modalanalyse zu planen, durchzuführen und auszuwerten.</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik und der Technischen Mechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau, der Profilempfehlung SM im Bachelor-Studiengang Maschinenbau sowie der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Diplom-Aufbaustudiengang gewählt werden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei mündlichen Prüfungsleistungen von je 30 Minuten Einzelprüfung. Das Bestehen jeder der Prüfungsleistungen ist infolge der fachlichen Bedeutung dieses Modulinhalt es Voraussetzung für das Bestehen der Modulprüfung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 300 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-13	Mehrkörperdynamik	Prof. Beitelschmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden lernen die Methode der Mehrkörpersystem-Simulation als eine etablierte Technik kennen, um große Bewegungen von mechanischen Systemen aus starren und elastischen Körpern im Zeitbereich berechnen zu können.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Methodik des Aufstellens der Bewegungsgleichungen von Mehrkörpersystemen sowie deren rechen-technische Implementierung für einfache Sonderfälle,</li> <li>• kennen die verschiedenen Algorithmen der Mehrkörper-simulation, die in kommerziellen Programmen Verwendung finden,</li> <li>• kennen die Methoden zur Erweiterung eines starren MKS durch elastische Körper und</li> <li>• können Modelle in kommerziellen Mehrkörpersimulations-programmen erstellen.</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik und der Technischen Mechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau, der Profilempfehlung SM im Bachelor-Studiengang Maschinenbau sowie der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Diplom-Aufbaustudiengang gewählt werden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht bei mehr als 15 angemeldeten Studierenden aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 15 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben. Hinzu kommt eine sonstige Prüfungsleistung Beleg.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfungsleistung. Die sonstige Prüfungsleistung Beleg muss unbenotet bestanden sein.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester ange-boten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 300 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-14	Turbulenz und Mehrphasenströmungen	Prof. Fröhlich
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verstehen die hohe Bedeutung der Kenntnis der physikalischen Mechanismen der turbulenten Strömungen bzw. Mehrphasenströmungen und deren Modellierung. Inhalt des Moduls sind die Analyse der physikalischen Eigenschaften turbulenter Strömungen und das Erlernen der Methoden zu ihrer physikalischen und mathematischen Modellierung. Gängige Berechnungsmodelle werden wissenschaftlich diskutiert und in computergestützten Übungen auf generische Konfigurationen angewendet. Besonders wichtig ist das Herausarbeiten der Gültigkeitsgrenzen der Modelle. Mehrphasenströmungen erfordern entweder spezielle numerische Diskretisierungsverfahren oder besondere physikalische Modellierung. Hierfür lernt der Studierende, moderne Algorithmen anzuwenden. Qualifikationsziel ist die Kenntnis der Physik und moderner Simulationsverfahren im Bereich turbulenter Strömungen und Mehrphasenströmungen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik, Strömungsmechanik, Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau, der Profilempfehlung SM im Bachelor-Studiengang Maschinenbau sowie der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau. Es kann nicht sowohl im Bachelor- als auch im Diplom-Aufbaustudiengang gewählt werden.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote M ergibt sich aus den Noten der Klausurarbeiten zu den Schwerpunkten Turbulente Strömungen (TS) und Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen (MPS) zu: $M = 1/7 (4 TS + 3 MPS)$ . Das Bestehen jeder der Prüfungsleistungen ist infolge der fachlichen Bedeutung dieses Modulinhaltens Voraussetzung für das Bestehen der Modulprüfung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Es wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 300 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-15	Mechanismendynamik	Dr. Wadewitz
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch das Modul erfassen die Studierenden die Bedeutung und die wesentlichen Inhalte der Mechanismendynamik als Mehrkörpersysteme mit geschlossenen Schleifen, denn sie sind trotz der Verbreitung von Einzelantrieben in der Robotik, in Werkzeugmaschinen sowie in Bau- und Verarbeitungsmaschinen unersetzbar. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Funktionsweise von Mechanismen sowie deren Elemente,</li> <li>• sind in der Lage Bewegungsgleichungen für einfache Mechanismensysteme aufzustellen und</li> <li>• können Mechanismensysteme in einer kommerziellen MKS-Software abbilden.</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik und Technische Mechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau, der Studienrichtungen SM, AKM und VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht bei mehr als 15 angemeldeten Studierenden aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 15 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-16	Problemangepasste Diskretisierungsmethoden	Prof. Wallmersperger
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen Grundlagen der numerischen Verfahren zur Lösung von Anfangs-/Randwertproblemen. Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zur Formulierung und Anwendung problemangepasster numerischer Verfahren sowie zur Diskretisierung in Raum und Zeit.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik und Grundlagen Werkstofftechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht bei mehr als 30 angemeldeten Studierenden aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 30 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesung und Übung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-17	Inelastische und gekoppelte Feldprobleme	Prof. Wallmersperger
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten zur Kontinuumsbeschreibung mechanischer, thermischer, chemischer, elektrischer und magnetischer Erscheinungen in deformierbaren Festkörpern. Im Schwerpunkt Inelastische Feldprobleme werden Grundlagen zur Modellierung des thermomechanischen Materialverhaltens erarbeitet und anhand ausgewählter Materialmodelle wissenschaftlich erläutert. Das Konzept der Kontinuumsmechanik wird im Schwerpunkt Gekoppelte Feldprobleme auf andere physikalische Erscheinungen erweitert. Die Studierenden erlernen die Modellierung von Feldproblemen, die verschiedene physikalische Erscheinungen koppeln.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik, Grundlagen Werkstofftechnik und Modulteil Elastische Strukturen.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht bei mehr als 30 angemeldeten Studenten aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten zu den Schwerpunkten Inelastische Feldprobleme (K1) und Gekoppelte Feldprobleme (K2). Bei bis zu 30 angemeldeten Studenten werden die (beiden) Klausurarbeiten durch (zwei) mündliche Prüfungsleistungen als Einzelprüfung im Umfang von jeweils 20 Minuten ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N berechnet sich aus den Noten der beiden Klausurarbeiten bzw. mündlichen Prüfungsleistungen zu: $N = 1/5 (2K1 + 3K2)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-19	Simulationstechnik in der Strömungsmechanik	Prof. Fröhlich
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen Kenntnisse über aktuelle Diskretisierungsverfahren, Konzepte des Höchstleistungsrechnens wie Vektorisierung und Parallelisierung, sowie Softwaretechniken (Programmierregeln, Debugger, Performanceanalyse, Versionsverwaltung, Nutzung von Bibliotheken etc.) und Visualisierungsmethoden im Bereich der Strömungsmechanik. Durch das Modul werden die Studierenden zur Nutzung modernster Hard- und Software im Bereich des Höchstleistungsrechnens qualifiziert.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Strömungsmechanik, Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung SM im Diplomstudiengang Maschinenbau sowie der Studienrichtung SM im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten zum Schwerpunkt Höhere Numerische Strömungsmechanik sowie einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten zum Schwerpunkt Strömungssimulation auf Höchstleistungsrechnern. Bei jeweils bis zu 10 angemeldeten Studierenden kann eine Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit bis zu 3 Personen im Umfang von 20 Minuten pro Person ersetzt werden; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem mit der Anzahl der Semesterwochenstunden der jeweiligen Veranstaltung gewichteten Mittel der Noten der beiden Teilprüfungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Es wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-SM-20	Rheologie	Prof. Odenbach
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen Kenntnisse der experimentellen und theoretischen Rheologie sowie der Beschreibung des Materialverhaltens über empirische Gesetze im viskosen und viskoelastischen Bereich. Darüber hinaus erwerben sie Kenntnisse zum Materialverhalten komplexer Stoffsysteme aus unterschiedlichen Materialklassen und deren mikroskopischen Ursachen. Durch die experimentelle Arbeit des Moduls werden die Studierenden in die Lage versetzt theoretische und praktische Aspekte der Materialbeschreibung effektiv zu verbinden. Nach der Vermittlung der grundlegenden Inhalte der Rheologie kann durch die Studierenden für das zweite Semester die Auswahl eines dieser Themen erfolgen: Rheologie 2, Theoretische Polymerreologie, Rheologie-Seminar, Lebensmittel-Rheologie, Magnetische Fluide.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Wahlweise 2 SWS Vorlesung, 3 SWS Praktikum, Selbststudium oder 4 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium oder 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik, Strömungsmechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Simulationsmethoden des Maschinenbaus im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Bei mehr als 40 angemeldeten Studierenden sind dies Klausurarbeiten im Umfang von 75 Minuten. Bei bis zu 40 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studenten am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Prüfungsleistungen. Das Bestehen jeder Prüfungsleistung ist Voraussetzung für das Bestehen des Moduls und den Erwerb der Leistungspunkte.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-01	Maschinendynamik und Mechanismentechnik	Prof. Beitelschmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Befähigungen auf den Gebieten der Maschinendynamik (MD) und der Mechanismentechnik (MT), indem sie zum einen die Erkenntnisse der Dynamik auf Maschinen, Anlagen und Bauteile anwenden können. Schwerpunkte bilden zwangsläufig gekoppelte Mechanismen und Mehrfreiheitsgradsysteme bis hin zu Kontinua. Verschiedene Verfahren zur Lösung der Bewegungsgleichungen werden vorgestellt. Fokus liegt hier auf der Behandlung der freien Schwingungen (Eigenwertproblem) wie auch der erzwungenen Schwingungen (Frequenzganganalyse). Zum anderen erwirbt der Student grundlegende Kenntnisse zu Koppelgetrieben, Kurvengetrieben und anderen Bauformen ungleichmäßig übersetzender Getriebe. Dazu werden die Grundlagen der Mechanismentechnik (Getriebesystematik, Getriebekinematik, Kinematische Analyse, Bewegungsdesign, Auslegungsprinzipien) vermittelt und das Vorstellungsvermögen für nichtlineare Bewegungen entwickelt. Die dafür notwendigen Methoden und Verfahren werden bereitgestellt. Die Studierenden sind sowohl in der Lage, einfache Mechanismen in ihrer Struktur und ihren Eigenschaften zu erfassen als auch diese kinematisch und kinetostatisch zu analysieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten, wie sie in den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Konstruktionslehre, Maschinenelemente und Informatik erworben werden.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau, der Profilempfehlung VTMB im Bachelor-Studiengang Maschinenbau sowie Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang absolviert wurde.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 120 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Noten der Klausurarbeiten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 240 Stunden: Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	

<b>Häufigkeit des Moduls:</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-02	Konstruktiver Entwicklungsprozess zu Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinen	Prof. Stelzer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul umfasst den für einen Konstrukteur wichtigen Schwerpunkt des Konstruktiven Entwicklungsprozesses und vermittelt Grundlagen der systematischen Produktplanung und der Konstruktionsmethodik. Speziell werden Fertigkeiten der Studierenden entwickelt, die es erlauben, Entwicklungsaufgaben mit hohem Innovationsgehalt effektiv zu bearbeiten und zu sichern. Dazu wird der Student befähigt, Komponenten und Phasen des Produktentwicklungsprozesses als Unternehmensprozess zu verstehen (VDI 2221). Zur Vorbereitung von Entwicklungsarbeiten erlernt der Studierende die Vorgehensweise einer strategischen Produktplanung und nutzt dazu verschiedene Werkzeuge. Darauf aufbauend ist er befähigt, mittels konstruktionsmethodischer Arbeitsweisen Produkte zu konzipieren, Varianten zu erzeugen und zu bewerten. Die Nutzung der Produktunterlagen in unternehmerischen Prozessen nach Freigabe- und Änderungsvorgängen wird beherrscht. Zur Sicherstellung erforderlicher Patentrecherchen sowie einer ggf. sinnvollen Sicherung von Rechten erfolgt eine Einführung in das Patentwesen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten, wie sie in den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Gestaltungslehre, Maschinenelemente und Informatik erworben werden.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau, der Profilempfehlung VTMB im Bachelor-Studiengang Maschinenbau sowie Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang absolviert wurde.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten sowie der sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Für das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote wird aus den Noten der Klausurarbeit (75 %) und der Protokollsammlung (25 %) ermittelt.	
<b>Häufigkeit des Moduls:</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 150 Stunden: Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-03	Grundlagen des Verarbeitungsmaschinen- und Textilmaschinenbaus	Prof. Cherif
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die allgemeine Struktur und Funktion von Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinen sowie -anlagen. Die Studierenden sind durch das Erlernen der Methodik zur kreativen Lösung von Aufgabenstellungen im Verarbeitungs- und Textilmaschinenbau in der Lage. Sie werden befähigt zur integrativen Behandlung komplexer Aufgabenstellungen und zur Auseinandersetzung mit komplexen Prozessen und deren Interaktion. Auf dem Gebiet des Verarbeitungsmaschinenbaus erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse zur Einordnung von Verarbeitungsmaschinen in Produktionsprozesse der Stoffverarbeitung, zur Darstellung des Zusammenhangs von Verarbeitungsmaschinen und -anlagen mit personellen und Umwelt-Ressourcen, zur Erläuterung der Funktionsweise der Teilsysteme, zu den Wechselwirkungen zwischen den Teilsystemen und übergeordneten Steuerungen sowie zur systematischen Lösungsermittlung und Störungsanalyse und Optimierung von Verarbeitungsmaschinen. Auf dem Gebiet des Textilmaschinenbaus eignen sich die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Textilmaschinen und -anlagen und deren Einordnung in der gesamten Prozesskette an. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise und den Aufbau von Textilmaschinen und deren anwendungsbezogene Verkettung sowie die Wechselwirkungen der verschiedenen Prozesse bzw. Prozessstufen und deren Auswirkungen auf die Produkteigenschaften und die für die Prozesssteuerung und Produktgestaltung notwendigen Steuerungs-, Regelungs- und Antriebskonzepte der einzelnen Maschinenmodule, Textilmaschinen und -anlagen zu erkennen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Maschinenelemente, Technische Mechanik, Grundlagen der Elektrotechnik sowie Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme zur freien Verfügung.</p>	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau, der Profilempfehlung VTMB im Bachelor-Studiengang Maschinenbau sowie Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau. Es kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bachelor-Studiengang absolviert wurde.</p>	

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 180 Minuten.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 150 Stunden Präsenz in Vorlesungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-05	Textil- und Konfektionsmaschinen	Prof. Cherif
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden fundierte und umfangreiche Kenntnisse zur detaillierten Einordnung von Textil- und Konfektionsmaschinen in die gesamte textile Prozesskette, zur produktspezifischen Darstellung der Zusammenhänge und deren Auswirkungen auf die Produkteigenschaften, zu den spezifischen prozessrelevanten Aufgaben und Funktionsweisen der Maschinenkomponenten, Baugruppen, Maschinen bis hin zu deren Verbund zu Anlagen. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende konstruktive Aufgabenstellungen zu bearbeiten. Auf dem Gebiet der Textilmaschinen erwerben die Studierenden umfassende Grundkenntnisse zu den verschiedenen Verfahren und Maschinen der Faser-, Faden-, Web-, Maschen-, Vliesstoff- und Ausrüstungstechnik sowie zu deren grundlegenden maschinenspezifischen Steuerungs- und Regelungssystemen und getriebetechnischen Wirkungsmechanismen. Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse für die Anpassung von Textilmaschinen und Fertigungstechnologien zur Entwicklung von maßgeschneiderten textilen Produkten anzuwenden. Unter Nutzung der grundlegenden Kenntnisse werden die Studierenden befähigt, anforderungsgerechte Produkte zu entwickeln. Auf dem Gebiet der Konfektionsmaschinen erwerben die Studierenden umfassende Grundkenntnisse zu den Verfahren, Maschinen und Anlagen der einzelnen Prozessstufen der Konfektion. Grundlagen der Nähtechnik schaffen die Voraussetzung für die Konstruktion und Weiterentwicklung dieser textiltypischen Fügetechnik einschließlich der Handhabungsautomatisierung. Mit dem Verständnis der thermischen Prozesse bei der Verarbeitung thermoplastischer Materialien werden die Voraussetzung für die Gestaltung und Konstruktion von Arbeitsstellen zum Textilschweißen und Textilkleben geschaffen. Durch Berechnungen und die Bearbeitung einer konstruktiven Aufgabenstellung werden die Studierende zur selbstständigen Lösung von Teilaufgaben und Auslegung von Maschinenkomponenten des Textilmaschinenbaues befähigt.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Maschinenelemente, Technische Mechanik, Thermodynamik sowie Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau, Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau sowie Grundlagen der Mess- und Automatisierungstechnik, Maschinendynamik und Mechanismentechnik, Konstruktiver Entwicklungsprozess zu Verarbeitungs- und Textilmaschinen. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme sowie Rechenbeispiele zur freien Verfügung.</p>	

<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Profilempfehlung VTMB im Bachelor-Studiengang Maschinenbau.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 180 Minuten und der sonstigen Prüfungsleistung Beleg im Umfang von 60 Stunden.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich zu 3/4 aus der Note der Klausurarbeit und zu 1/4 aus der Note des Beleges.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen, Belegerarbeitung und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-06	Verarbeitungsmaschinen	Prof. Majschak
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Schwerpunktes Grundlagen der Verarbeitungstechnik kennen die Studierenden die verarbeitungstechnischen Grundzusammenhänge und -vorgänge (einschließlich einiger Beispiele zur physikalisch-mathematischen Modellierung) sowie Möglichkeiten der Dimensionierung von Arbeitsorganen aus ausgewählten Gebieten der Verarbeitungstechnik. Sie sind damit befähigt, verarbeitungstechnisch relevante Problemstellungen bei der Entwicklung und während des Betriebes von Verarbeitungsmaschinen zu bearbeiten. Mit Abschluss des Schwerpunktes Verarbeitungsmaschinenanalyse haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten zur Durchführung relevanter Messaufgaben an Verarbeitungsmaschinen sowie deren Auswertung und Interpretation. Nach erfolgreicher Anfertigung des Verarbeitungsmaschinen-Konstruktionsbelegs haben die Studierenden ihre zuvor erworbenen Konstruktionskenntnisse angewendet und vertieft und auch spezielle Denk- und Arbeitsweisen des mittelständisch geprägten Verarbeitungsmaschinenbaus kennengelernt. Die Studierenden kennen auf dem Gebiet der Grundlagen der Verarbeitungstechnik Begriffe und Arbeitsmethoden, die Einteilung von Verarbeitungsgütern und -vorgängen, das innermaschinelle Verfahren, für ausgewählte verarbeitungstechnische Prozesse die Prozessbeschreibung, Grundprinzipie und Einflussgrößen, die Wirkpaarung und das Arbeitsdiagramm. Die Studierenden kennen auf dem Gebiet der Verarbeitungsmaschinenanalyse Grundlagen moderner digitaler Analysewerkzeuge für experimentell-analytische Untersuchungen an realen Maschinen und sind in der Lage durch selbstständig durchgeführte diverse Beobachtungs- und Messaufgaben in einem Praktikum dieses Wissen anzuwenden. Die Verarbeitung von Messwerten am PC, deren Auswertung und Diskussion bilden den Schwerpunkt. Durch die Erstellung eines Lastenheftes, das Lösen einer Konstruktionsaufgabe einschließlich der Dimensionierung und Nachrechnung verschiedener Komponenten, der Entscheidungsfindung zur Auswahl von Kaufteilen sowie die Abschätzung von Herstellkosten bis zur Erstellung der Fertigungsunterlagen werden die Studierenden zur selbstständigen Lösung von Konstruktionsaufgaben befähigt.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Maschinenelemente, Technische Mechanik, Thermodynamik sowie Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau, Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau sowie Grundlagen der Mess- und Automatisierungstechnik, Maschinendynamik und Mechanismentechnik, Konstruktiver Entwicklungsprozess zu Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinen.</p>	

<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Profilempfehlung VTMB im Bachelor-Studiengang Maschinenbau.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 180 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg im Umfang von 60 Stunden.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich zu 3/4 aus der Note der Klausurarbeit und zu 1/4 aus der Note der Belegarbeit.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 270 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen, Belegerarbeitung und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-07	Auslegung und Diagnostik von Textilmaschinen	Prof. Cherif
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul befähigt die Studierenden, die komplexen Zusammenhänge der vielfältigen Funktionen von Textilmaschinen in der Auslegung und Konstruktion von Maschinenkomponenten, Maschinenmodulen, Textilmaschinen und deren Verknüpfung zu automatisierten Prozessen und Anlagen anzuwenden. Darüber hinaus sind die Studierenden zur komplexen Analyse von hochdynamischen Bewegungsabläufen und Maschinenfunktionen sowie zu deren gezielter konstruktiven Optimierung in der Lage. Dies wenden auf konkrete Fallbeispiele des Textilmaschinenbaus an. Außerdem haben die Studierenden am Beispiel der Auslegung und Konstruktion von Textilmaschinen das konstruktionsmethodische Vorgehen, die Abstraktion und präzise Definition von Entwicklungsaufgaben, die Auswahl und Nutzung von modernen CAD- und Berechnungsprogrammen erlernt und in der Anwendung geübt. Weiterhin sind sie befähigt, Maschinenkomponenten zu dimensionieren, Antriebsstrategien festzulegen, optimale Konstruktionslösungen zu bewerten und auszuarbeiten. Moderne Tools und die Konstruktionssystematik werden anhand aktueller Sonderkonstruktionen aus dem Textilmaschinenbau angewandt. Es werden Lösungen zu aktuellen Problemstellungen von den Studierenden in kleinen Entwicklungs-/Konstruktionsteams erarbeitet und gemeinsam mit dem Ziel diskutiert, eine Konstruktion unter praxisrelevanten Gesichtspunkten (Lasten- und Pflichtenheft, Fertigungsstrategien, Kaufteile, Kosten Richtlinien etc.) vollständig zu definieren, organisieren, ausarbeiten und präsentieren. Zum wichtigen Schwerpunkt des dynamischen Verhaltens und der Maschinendiagnose ist für die Studierenden der Erwerb von theoretischen und praktischen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu den ablaufenden textiltechnischen Prozessen, den notwendigen Sensoren und Aktoren sowie zur lösungsgerechten Messplatzkonfiguration und zur Methodenauswahl für die Auswertung und Interpretation der Messsignale wesentlich. Weiterhin werden Methoden zur Kontrolle und Steuerung von hochdynamischen Prozessen sowie zur Wirkung der Prozessparameter auf den Prozess und die Produktqualität vermittelt.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Maschinenelemente, Technische Mechanik, Thermodynamik sowie Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau, Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau sowie Grundlagen der Mess- und Automatisierungstechnik, Maschinendynamik und Mechanismentechnik, Konstruktiver Entwicklungsprozess zu Verarbeitungs- und Textilmaschinen. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte, Übungs- und Praktikumsanleitungen, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme zur freien Verfügung.</p>	

<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit in einem Umfang von 150 Minuten und zwei sonstigen Prüfungsleistungen. Protokollsammlungen.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich zu $\frac{2}{3}$ aus der Note der Klausurarbeit und zu jeweils $\frac{1}{6}$ aus den Noten der sonstigen Prüfungsleistungen Protokollsammlungen.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-08	Faserbasierte Hochleistungswerkstoffe und Prüftechnik	Prof. Cherif
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erworbenen Kenntnisse über die Chemie, Struktur und Eigenschaften von faserbasierten Hochleistungswerkstoffen, deren Herstellung, die dazu notwendige Maschinenteknik und deren physikalische Charakterisierung fachübergreifend auf ingenieurtechnische Aufgabenstellungen anzuwenden. Durch dieses Modul können die Studierenden die nahezu unbegrenzten Möglichkeiten der Hochleistungswerkstoffe für High-Tech-Anwendungen nutzen, z. B. für den Leichtbau, und weiterführende Visionen entwickeln. Des Weiteren erarbeiten sich die Studierenden Basiskenntnisse zur Herstellung, der technologischen und maschinentechnischen Umsetzung sowie zur Verarbeitung dieser Materialien. Außerdem erwerben sie grundlegende Kenntnisse der physikalischen Charakterisierung von Hochleistungswerkstoffen sowie über die hierzu verwendeten Geräte, Sensor- bzw. Messprinzipien, Auswertungs- und statistischen Verfahren. Zudem werden sie befähigt, selbstständig Konzeptionen zu erarbeiten und experimentelle Realisierung von Mess- und Prüfverfahren zur qualitativen und quantitativen Charakterisierung der Hochleistungswerkstoffe zu realisieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Chemie, Technische Mechanik, Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau, Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau sowie Grundlagen der Mess- und Automatisierungstechnik, Grundlagen des Verarbeitungsmaschinen- und Textilmaschinenbaus. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte, Praktikumsanleitungen und multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme zur freien Verfügung zur Verfügung.</p>	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit in einem Umfang von 150 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Protokoll.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich zu 4/5 aus der Note der Klausurarbeit und zu 1/5 aus der Note des Protokolls.</p>	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-09	Verarbeitungsmaschinenentwicklung	Prof. Majschak
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Der Verarbeitungsmaschinenbau ist durch Variantenvielfalt geprägt, es existieren jedoch eine Reihe typische Aufgabenstellungen unabhängig vom konkreten Einsatzzweck. Nach erfolgreichem Abschluss des Schwerpunktes Verarbeitungsmaschinenentwicklung sind die Studierenden in der Lage, die für Verarbeitungsmaschinen typischen konstruktiven Aufgabenstellungen schneller zu erfassen und zu bewältigen. Der Inhalt der Lehrveranstaltung Verarbeitungsmaschinenentwicklung orientiert sich daher an Themen wie KEP im Verarbeitungsmaschinenbau, Einsatz von Wissensspeichern, Vorgänge mit hohem oder niedrigem Energieeintrag, Rückwirkungen des Bewegungssystems, Auswahl typischer Maschinenelemente (Kaufteile) sowie am Entwurf und der Dimensionierung von Gestellen. Die Studierenden verfügen über methodische Werkzeuge aus Leicht- und Stahlbau sowie spezielle Werkstoffe für Verarbeitungsmaschinen. Nach erfolgreichem Abschluss des Schwerpunktes CAE-Anwendungen sind die Studierenden in der Lage, Entwicklungsaufgaben im Verarbeitungsmaschinenbau effizient durch Einsatz von Computer-Berechnungsmodellen zu abstrahieren und zu lösen sowie deren Möglichkeiten und Einsatzgrenzen rechtzeitig zu erkennen. Hierbei kommen CAD-integrierte standardisierte Softwaretools zum Einsatz, welche einen eingeschränkten, aber auf bestimmte entwicklungs- und konstruktionsbegleitende Aufgabenstellungen zugeschnittenen Funktionsumfang bieten.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen des Verarbeitungsmaschinen- und Textilmaschinenbaus, Konstruktiver Entwicklungsprozess Informatik, Maschinendynamik und Mechanismentechnik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit mit einem Umfang von 90 Minuten sowie einer sonstigen Prüfungsleistung Protokoll.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich arithmetisch gemittelt aus der Note der Klausurarbeit sowie der Note der sonstigen Prüfungsleistung Protokoll.	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-10	Mechanismensynthese und Mehrkörpersysteme	Prof. Beitelschmidt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Durch den Modul erwerben die Studierenden Kenntnisse zur Mechanismensynthese für Koppelgetriebe, Kurvengetriebe und andere Bauformen ungleichmäßig übersetzender Getriebe. Beginnend mit dem Analysieren und kreativen Entwickeln von Getriebestrukturen werden grafische und analytische Methoden und Verfahren zur Mechanismensynthese wissenschaftlich vorgestellt, die das Ermitteln der Getriebeabmessungen zum Ziel haben, um geforderte kinematische Kennwerte zu erreichen. Außerdem befassen sich die Studierenden im Schwerpunkt Mehrkörpersysteme mit den Grundlagen der Simulation von Mehrkörpersystemen und mit dazu geeigneten kommerziellen Rechenprogrammen. Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Getriebestrukturen aus dem Bereich der Führungs- und Übertragungsgetriebe zu synthetisieren,</li> <li>• Mechanismen als Mehrkörpersysteme zu modellieren sowie</li> <li>• einfache Mechanismen im Rechner zu simulieren.</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Konstruktionslehre, Maschinenelemente und Informatik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Der Schwerpunkt Mechanismensynthese wird mit einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten geprüft (K1). Im Schwerpunkt Mehrkörpersysteme wird bei mehr als 15 angemeldeten Studierenden eine Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten durchgeführt (K2). Bei bis zu 15 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit (K2) durch je eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt aus den Noten der beiden Prüfungsleistungen zu: $N = 1/5 (3 K1 + 2 K2)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-11	Prozesssimulation für Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinen	Prof. Majschak
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über existierende Methoden und Werkzeuge zur entwicklungsbegleitenden, digitalen Simulation. Deren Eignung zur Lösung bestimmter, insbesondere für Anwendungen in Verarbeitungs- und Textilmaschinen relevanter Problemstellungen ist aufgrund des erlangten Wissens für die Studierenden erkennbarer und das mögliche innermaschinelle Entwicklungspotential besser ausnutzbar. Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung Modellierung und Simulation kennen die Studierenden systemtheoretische Lösungsansätze zur Modellierung, Methoden der kontinuierlichen, zeitdiskreten und ereignisorientierten Simulation in ihren entsprechenden Anwendungsfeldern sowie entsprechende Software-Werkzeuge. Das Studium des Schwerpunktes Ausgewählte Simulationsanwendungen gibt den Studierenden Basis und Erfahrung, um neue Aufgabenstellungen aufzubereiten, eine Methodenauswahl zu treffen und eine simulationsfähige Modell erstellen zu können. Bei der Nutzung exemplarischer konkreter Anwendungsprobleme aus Verarbeitungs- und Textilmaschinen kommt insbesondere dem Begriff Modell, der Fehlerabschätzung und der Ergebnisinterpretation eine besondere Bedeutung zu. Durch Überschlagsrechnungen, Plausibilitätsbetrachtungen und Tests zur Robustheit der Ergebnisse können die Studierenden ihre Ergebnisse und auch die Risiken besser einschätzen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Informatik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten sowie einem Beleg im Umfang von 30 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K und der Note des Beleges B zu: $N = 1/3 (2K + B)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-12	Maschinen, Technologie und Chemie der faserbildenden Polymerwerkstoffe	Prof. Cherif
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erworbenen Kenntnisse über die Maschinentechnik, Technologie und Chemie der faserbildenden natürlichen, halbsynthetischen und synthetischen Polymerwerkstoffe für textiltechnische Materialentwicklungen einzusetzen und sie vermögen die komplexen Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften fachübergreifend auf ingenieurtechnische Aufgaben anzuwenden. Der Studierende erwirbt ein breites und tiefes Verständnis über die faserbildenden Polymere im Hinblick auf ihre mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften zur Bewertung der Anwendungs- bzw. Einsatzpotenziale. Inhaltliche Bestandteile des Moduls sind die wesentlichen Syntheseprinzipien von faserbildenden Polymeren sowie die chemische und physikalische Struktur der Faserstoffe. Des Weiteren erarbeiten sich die Studierenden Kenntnisse zu den Struktur-Eigenschafts-Beziehungen sowie zum Verhalten der Faserstoffe gegenüber Beanspruchungen. Dabei erwerben die Studierenden das Verständnis über die komplexen Herstellungs- und Verarbeitungstechnologien faserbildender Werkstoffe, ihre Verarbeitungseigenschaften sowie ihr spezifisches Materialverhalten in Produkten und Verbundbauteilen. Zudem werden die Studierenden befähigt, Charakterisierung der textilen Faserstoffe experimentell vorzunehmen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse Modul Faserbasierte Hochleistungswerkstoffe und Prüftechnik, Mathematik, Strömungsmechanik, Technische Mechanik, Grundlagen des Verarbeitungs- und Textilmaschinenbaus. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte, Praktikumsanleitungen und multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme zur freien Verfügung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit K in einem Umfang von 150 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung P.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K und der Note der sonstigen Prüfungsleistung P zu: $N = 1/5 (4K + P)$ .	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-13	Verfahren und Maschinen der faserbasierten Strukturen, insbesondere der Fadenbildungstechnik	Prof. Cherif
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, die komplexe Zusammenhänge der aus Faserstoffen hergestellten Strukturen, insbesondere Fäden, und deren Maschinen und Prozesse zu erkennen. Weiterhin können die Studierenden die dazugehörigen technologischen Wechselwirkungen sowie der allgemeine bzw. spezielle Aufbau und die Funktionsweise von Spinnerei- bzw. Vliesstoffvorbereitungs- und Spinnmaschinen sowie deren Verkettung zu material- bzw. produktspezifischen Anlagen beherrschen. Die Studierenden sind in der Lage, am Beispiel von konkreten Faserarten, u. a. Hochleistungsfaserstoffe, und -qualitäten die Maschinen der Faseraufbereitung und -mischung, der Vlies- und Bandbildung sowie deren Vergleichmäßigung aber auch der eigentlichen Verspinnung zu Anlagen zusammenzufassen und sich mit komplexen Aufgabenstellungen auseinanderzusetzen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden tiefgreifende Kenntnisse über die verschiedenen Möglichkeiten zur Verspinnung von Naturfasern, synthetischen und Hochleistungsfaserstoffen bzw. deren Mischung zu hochqualitativen Faservliesen und Garnen bzw. hybriden Fadenkonstruktionen sowie über leistungsfähige Mess- und Prüftechniken zur Bestimmung der textilphysikalischen Eigenschaften von Garnkonstruktionen und zur gezielten online-Optimierung der vlies- und fadenbildenden Prozesse und Maschinen. Die Studierenden haben sich anhand von Ausführungsbeispielen umfassende Kenntnisse über die notwendigen Steuerungs-, Regelungs- und Antriebskonzepte der qualitätsbestimmenden Baugruppen und Spinnmaschinen sowie die Auslegung von komplexen Getrieben und Maschinenkomponenten angeeignet. Die technologisch wichtigen Funktionsgruppen, deren konstruktive und antriebs-/steuerungstechnische Prinzipien werden beherrscht.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen des Verarbeitungs- und Textilmaschinenbaus, Textil- und Konfektionsmaschinen. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte und multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme zur freien Verfügung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit K in einem Umfang von 90 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K und der Note der Protokollsammlung P zu: $N = \frac{1}{4} (3 K + P)$ .
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-14	Verfahren und Maschinen für 2D/3D-Textilkonstruktionen	Prof. Cherif
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden fundierte und umfangreiche Kenntnisse zu den Verfahren und Maschinen für die die Entwicklung und Fertigung von 2D- und 3D-Textilkonstruktionen und sind in der Lage, diese erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten für die fachübergreifende Lösung ingenieurtechnischer Aufgaben zur Modifikation und produktspezifischen Anpassung von Textilmaschinen und zur strukturmechanischen Entwicklung von anforderungsgerechten 2D- und 3D-Textilkonstruktionen anzuwenden. Die Studierenden kennen gewebte, gestrickte und gewirkte ebenflächige sowie räumlich geformte Textilkonstruktionen, die Verfahren Weben, Stricken und Wirken, die entsprechenden Maschinen sowie die Methoden und Geräte zur Ermittlung der textilphysikalischen und textilchemischen Eigenschaften der Textilkonstruktionen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Funktionsgruppen der Maschinen und deren konstruktive, antriebs- und steuerungs-technische Prinzipien. Durch die systematische und detaillierte Beschreibung der Wirkprinzipien und verarbeitungstechnischen Prozesse verstehen die Studierenden die Wirkpaarung Maschinenelement/textiler Faserstoff und sind befähigt, Textilmaschinen und –anlagen konstruktiv und technologisch zu entwickeln. Ausgehend von den textilen Faserstoffen werden über die Fertigungskette bis zur Textilkonstruktion die Zusammenhänge zwischen Materialeigenschaften, Prozess- und Maschinenparametern und der daraus resultierenden Struktur und den Eigenschaften der 2D- und 3D-Textilkonstruktionen demonstriert. Die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten zur ingenieurmäßigen Entwicklung von 2D- und 3D-Textilkonstruktionen können die Studierenden anwenden.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Maschinenelemente, Technische Mechanik, Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau, Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau, Maschinendynamik und Mechanismentechnik, Konstruktiver Entwicklungsprozess zu Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinen, Grundlagen der Textil- und Konfektionsmaschinen. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte und multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme zur freien Verfügung.</p>	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.</p>	

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit K im Umfang von 180 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung P.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K und der Note der sonstigen Prüfungsleistung P zu: $N = 1/6 (5 K + P)$ .
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-15	Verfahren und Maschinen der Konfektionstechnik	Prof. Rödel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erworbenen Kenntnisse über den Konfektionsprozess, die Verfahren zur Produktkonstruktion, zur Produktionsvorbereitung, zu Zuschnittvorbereitung und Zuschnitt, zur textilen Montage mittels Nähens, Schweißens und Klebens sowie der thermischen Formgebung textiler Produkte für die Prozesse der Textilverarbeitung zur Herstellung textiler Endprodukte in Form von Bekleidung, Heim- und Raumtextilien sowie Technischen Textilien und die dazu notwendigen Maschinen und Anlagen zielführend zur Lösung relevanter ingenieurtechnischer Aufgabenstellungen anzuwenden. Wesentlich ist für den Studierenden das Verständnis der Spezifika der Verarbeitung biegeweicher Materialien und nichttextiler Komponenten zum gebrauchsfähigen Endprodukt oder auch als Bestand eines komplexen technischen Systems, wie es beispielsweise Fahrzeugtextilien mit Sicherheits-, Schall- und Thermoisolationaufgaben sowie Ausstattungsfunktion darstellen. Zugleich ist der Studierende befähigt, für neue Produkte die Auswahl der Verfahren und Maschinen zu konzipieren und durchzuführen, indem er sowohl die Spezifika biegeweicher Materialien in Konstruktion und Handhabung als auch die Anforderungen der Praxis an das betreffende Produkt über den Produktlebenszyklus in seine Entscheidungen einbeziehen kann. Schöpferische Weiterentwicklungen der Konfektionstechnik für neue Anwendungen kann der Studierende ausführen. Die Studierenden verstehen das Fachgebiet Konfektionstechnik als Einheit von Produktkonstruktion, Produktionsprozessen und geeigneten Maschinen für Zuschnitt, Montage und Umformung textiler Materialien und zur Kombination mit nichttextilen Komponenten. Insbesondere mit Blick auf reproduzierbare Produktqualität sind inhaltliche Schnittstellen zur Sensor-, Mess- und Automatisierungstechnik gegeben, um Prozessparameter sicher einstellen und deren Einhaltung nachweisbar protokollieren zu können.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Chemie, Mathematik, Technische Mechanik, Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau, Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau, Mess- und Automatisierungstechnik, Grundlagen des Verarbeitungs- und Textilmaschinenbaus. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte, Praktikumsanleitungen und multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme zur freien Verfügung.</p>	

<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit in einem Umfang von 90 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K und aus der Note der sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung P zu: $N = 1/5 (4 K + P)$ .
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-16	Verarbeitungstechnik	Prof. Majschak
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, verarbeitungstechnische Zusammenhänge zu erfassen und grundlegende Kennwerte und Kenngrößen als Voraussetzung für die Modellierung/Simulation der Verarbeitungsvorgänge zu verstehen. Auf Basis der Kenntnisse zur statistischen Versuchsplanung sind die Studierenden befähigt, Lösungswege zur Analyse des Verarbeitungsverhaltens bis zur Ermittlung optimaler Verarbeitungsparameter zu finden. Die Studierenden können die Bedeutung und Anwendung der Kenngrößen und Kennwerte und die wesentlichen Besonderheiten bzgl. der Eigenschaften von Verarbeitungsgütern bewerten. Der besondere Schwerpunkt liegt auf Möglichkeiten der Ermittlung von Eigenschaftsprofilen der Verarbeitungsgüter und deren Wechselwirkungen bei der Verarbeitung mit dem Arbeitsorgan wie Reibungsverhältnisse, rheologisches Verhalten. Außerdem verfügen die Studierenden über Kompetenzen zur Optimierung der Verarbeitungsvorgänge und über Kenntnisse zu den theoretischen Grundlagen zur Analyse und Optimierung von Verarbeitungsvorgängen. Dabei sind sie in der Lage, ihre Kenntnisse zur statistischen Versuchsplanung als eine Methode zur Analyse von komplexen Verarbeitungsvorgängen anzuwenden. Darauf aufbauend besitzen die Studierenden anhand von experimenteller Untersuchungen an unterschiedlichen Verarbeitungsvorgängen wie Fügen von flexiblen Packstoffen (z.B. Schweißen/Siegeln), Packstofftransport, Umformung flexibler Packstoffe, Eigenschaftsermittlung und Dosieren von Schüttgut umfassende Kenntnisse für die Verarbeitungsprozessoptimierung an.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Grundlagen des Verarbeitungs- und Textilmaschinenbaus, Grundlagen der Verarbeitungsmaschinen	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit K in einem Umfang von 120 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg im Umfang von 30 Stunden.	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K und aus der Note der sonstigen Prüfungsleistung Beleg zu: $N = 1/3 (2 K + B)$
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-17	Verpackungstechnik	Prof. Majschak
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit den spezifischen Anforderungen an Verpackungsmaschinen, speziell für das Verpacken von Massenbedarfsgütern vertraut. Sie kennen anhand der Funktionen der Verpackung in volkswirtschaftlichen Prozessen und deren Realisierung Verpackungsverfahren der verarbeitenden Industrie und können daraus ableitend Verpackungsprozesse konzipieren. Außerdem kennen sie die typischen Packstoffe, Packmittel und Packhilfsmittel mit ihren Besonderheiten und können die Wechselwirkungen zwischen Packgut und Verpackung und die Beeinflussung vom und durch den Verpackungsprozess einschätzen. Die Studierenden sind damit befähigt, kreative Lösungen für komplexe Verpackungsaufgaben zu finden. Auf dem Gebiet der Verpackungstechnik besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse zur Funktion der Verpackung, zu Gesetzen und Verordnungen im Verpackungswesen einschließlich ökologischer Gesichtspunkte. Die sich daraus ableitenden Anforderungen an Packmittel aus ihrer automatisierten Verarbeitung auf Verpackungsmaschinen werden beherrscht, ebenso wie Anforderungen an Verpackungsmaschinen und -anlagen aus der Mechanisierung und Automatisierung des Verpackungsprozesses. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise und den Aufbau von Verpackungsmaschinen sowie die Wechselwirkungen der verschiedenen Prozesse und Prozessstufen mit deren Auswirkungen auf die Produkteigenschaften zu erkennen. Auf dem Gebiet der Packstoffe, Packmittel und Packhilfsmittel haben sich die Studierenden grundlegende Kenntnisse zur Kennzeichnung, Herstellung, Anwendung und des Recyclings von Packstoffen, Packmitteln und Packhilfsmitteln für das Verpacken von Massenbedarfsgütern angeeignet. Damit sind die Studierenden auch in der Lage, Besonderheiten aus dem Bereich der Kunststoffe und Kunststoffverbunde für verpackungstechnische Anwendungen zu erkennen und diese Packstoffe gezielt einzusetzen und dazu auch praktische Erfahrungen aus selbstständig durchgeführten experimentellen Untersuchungen zur Packmittelspezifikation wie dem Biegeverhalten flexibler Packstoffbahnen und deren Auswertung zur optimalen Packstoffauswahl anzuwenden.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Grundlagen des Verarbeitungs- und Textilmaschinenbaus.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit in einem Umfang von 180 Minuten.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-18	Steuerung bewegungsgeführter Maschinen	Prof. K. Großmann
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse und methodische Fähigkeiten zur Funktions- und Bewegungssteuerung von bewegungsgeführten Maschinen. Der Fokus liegt dabei auf maschinennahen Steuerungsfunktionalitäten für serielle und parallele Kinematiken, insbesondere mit Servoantrieben. Im Bereich der Funktionssteuerung betrifft das insbesondere Abarbeitungsprinzipien, Realisierungsvarianten, Beschreibungsmittel sowie Aufbau und Funktionsweise von klassischen und modernen Steuerungs- und Feldbussystemen. Im Bereich der Bewegungssteuerung betrifft das vor allem Aufbau und Komponenten von Steuerungssystemen, Regelung von Vorschubachsen, kinematische Transformation, Bahninterpolation, modellbasierte Ansätze zur Verbesserung der Bewegungsgenauigkeit sowie Aufbau und Funktionsweise von Antriebsbussystemen. Die Studierenden haben praktische Erfahrungen mit Entwurf, Erstellung und Test von Steuerungsfunktionalität für Fertigungseinrichtungen mit Mitteln der IEC-61131, mit der Einstellung und Optimierung der Regelkreise an verschiedenen Vorschubachsen, mit der Bewegungserzeugung und -programmierung in der Steuerung, mit der modellgestützten Korrektur von Bewegungsfehlern sowie mit der Beurteilung der Bewegungsgüte an bewegungsgeführten Maschinen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesungen, 3 SWS Praktikum.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der Klausurarbeit mit der Dauer von 150 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester, angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtarbeitsaufwand beträgt 210 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-19	Entwicklungsmanagement	Prof. Majschak
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Anforderungen in Entwicklungsaufgaben für Verarbeitungsverfahren und -maschinen systematisch aufzubereiten, Lasten- und Pflichtenheft zu erstellen und Projekte zur Umsetzung der Entwicklungsaufgabe in kleinen und mittleren Teams zu planen, zu organisieren, durchzuführen sowie die Ergebnisse zu präsentieren und zu verteidigen. Berücksichtigt werden dabei technologische, konstruktive, fertigungstechnische, wirtschaftliche und rechtliche Aspekte der Verarbeitungsmaschinenentwicklung. Die Studierenden können diese gezielt ermitteln und analysieren, wichten und diese Gewichtung zur Grundlage ihrer Projektplanung, -abwicklung und -verteidigung machen. Sie haben dabei die Erfahrung von Arbeitsteilung, Organisation und Kommunikation im Team gemacht und können ihre Rolle und Wirkung in einem solchen Kontext einschätzen, um sie kontinuierlich zu optimieren. Die Studierenden besitzen anwendungsfähige Grundkenntnisse zum Projektmanagement. d. h. zur inhaltlichen, zeitlichen und ressourcenmäßigen Strukturierung von Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet Verarbeitungsmaschinen/Verarbeitungstechnik. Diese Grundkenntnisse können sie zur Lösung von Managementaufgaben anwenden und so Grundfertigkeiten und -fähigkeiten praktisch umsetzen. Außerdem sind sie zur kritischen Selbst- und Fremdeinschätzung im Zuge von Teamarbeit befähigt. Sie sind auch in der Lage, die von ihnen und ihrem Team erarbeiteten Lösungen wissenschaftlich korrekt, aber dennoch knapp und verständlich zu präsentieren und sie eigenverantwortlich zu verteidigen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	1 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Informatik, Prozesssimulation für Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinen.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau im Diplomstudien-gang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Projektarbeit.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note für die Projektarbeit.	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Projektarbeit, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-20	Verfahren und Maschinen der Textiltechnik / Hochleistungstextilien	Prof. Cherif
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden Textilmaschinen und -anlagen in ihren Komponenten, Funktionen und Steuerungen unter konstruktiven, technologischen, funktionellen und wirtschaftlichen Aspekten selbstständig analysieren und bewerten. Sie sind in der Lage, 2D- und 3D-Strukturen aus Faserwerkstoffen zu beschreiben und für vielfältigste Anwendungen mit extrem hohen und komplexen Anforderungen praxisnah zu entwickeln. Mit der selbstständigen umfassenden Analyse der Konstruktion, der Funktionen und Steuerungen von Textilmaschinen und -anlagen sind die Studierenden befähigt, aktuelle Entwicklungen jederzeit exakt einzuschätzen, Markttrends zu erkennen, Investitionen vorzubereiten, Maschinen und Anlagen zu vergleichen und Aufgabenstellungen sowie Pflichtenhefte für erfolversprechende Textilmaschinenentwicklungen abzuleiten. Die Studierenden können durch die vertieften Kenntnisse zu Konstruktionsprinzipien, dem Stofffluss, zu mechatronischen Lösungen, zu Maschinensteuerungen und zu Maschinensoftware Aufgaben zu Maschinen- und Technologieentwicklungen planen, ausführen und leiten. Auf der Basis von graphischen, mathematischen und softwaregestützten bindungstechnischen Modellen sind die Studierenden in der Lage, alle 2D- und 3D-Strukturen aus fadenförmigen Gebilden definiert zu beschreiben. Mit den Kenntnissen zu Faserstoffen, Maschinensteuerungen, Technologien und vor allem den vermittelten Methoden zur Strukturbeschreibung, Strukturentwicklung und dem Einsatz von CAD-Software in den Bereichen Gewebe und Maschenwaren sind die Studierenden befähigt, Hochleistungstextilien zu entwickeln, die sowohl in der äußeren Gestalt, der Morphologie, den mechanischen, aber auch thermischen, akustischen, strömungstechnischen Eigenschaften den Anforderungen für textile Produkte, insbesondere für technische Textilien, zu den auch faserbasierte Strukturen mit Funktionsintegration und Strukturen im Multimaterialdesign gehören, ingenieurtechnisch zu entwerfen und zu entwickeln.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen der Textil- und Konfektionsmaschinen, Faserbasierte Hochleistungswerkstoffe und Prüftechnik sowie Verfahren und Maschinen für 2D-/3D-Textilkonstruktionen. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme zur freien Verfügung.	

<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau im Diplomstudiengang Maschinenbau.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit K im Umfang von 90 Minuten und mündlichen Prüfungsleistungen im Gesamtumfang von 60 Minuten als Einzelprüfung.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus der Note der Klausurarbeit und aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-21	Verfahren und Maschinen der Technischen Textilien	Prof. Rödel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erworbenen Kenntnisse über neueste Technologien und spezielle Maschinentechniken zur Auslegung und Fertigung von anforderungsgerechten Technischen Textilien und deren Konfektionierung auf High-Tech-Einsatzfelder im Maschinenbau, Leichtbau, Fahrzeugtechnik, Bio- und Medizintechnik, Bauwesen und Membrantechnik etc. anzuwenden. Es befähigt die Studierenden, sich aufbauend auf diesen vertieften Kenntnissen in völlig neue Forschungsfelder einzuarbeiten und somit neue Anwendungsgebiete zu erschließen. Durch dieses Modul können die Studierenden die nahezu unbegrenzten Möglichkeiten der neuen Hochleistungswerkstoffe für schöpferische Weiterentwicklungen nutzen. Die Studierenden verfügen über umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet Technische Textilien und deren Konfektionierung. Sie können auf der Basis der speziellen Kenntnisse und praktischen Fertigkeiten an der Entwicklung von Werkstoffen mit maßgeschneiderten Eigenschaften, bei der Konzeption von neuen Technologien und den dazu notwendigen Konstruktionen von speziellen Maschinen in der gesamten textilen Prozesskette von der Faser, über die Faden- und 2D/3D-Textilkonstruktion sowie Ausrüstung bis hin zur Konfektionierung von innovativen Produkten auf Basis modernster Fügetechniken wie Einseitennäh-, Klebe- sowie Hochfrequenz- und Ultraschallschweißtechnik verantwortlich tätig werden. Ausgehend von den spezifischen Anforderungen des Anwenders erkennt der Studierende die enge Verbindung über die textile Wertschöpfungskette hinweg von Faserstoffherstellern, Textilmaschinenkonstrukteuren, Flächenproduzenten, Konfektionären, z. B. Preformherstellern, und Anwendern während der Produktentwicklung als eine Grundvoraussetzung für eine gezielte Produktkonstruktion. Die eingesetzten textilen Hochleistungswerkstoffe und ihre Produkteigenschaften vergleicht der Studierende mit konventionellen Werkstoffen und leitet daraus die Vorteile für die zukünftigen Anwendungen sowie notwendigen Entwicklungen ab.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen des Verarbeitungs- und Textilmaschinenbaus, Textil- und Konfektionsmaschinen, Faserbasierte Hochleistungswerkstoffe und Prüftechnik. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte und multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme zur freien Verfügung.	

<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau im Diplomstudiengang Maschinenbau.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit max. 4 Studierenden in einem Umfang von jeweils 30 Minuten pro Studierenden.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-22	2D/3D-CAE-Technik für faserbasierte Materialien	Prof. Krzywinski
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden fundierte und umfangreiche Kompetenzen im Umgang mit CAE-Tools zur virtuellen Produktentwicklung. Die Studierenden sind in der Lage, das Rationalisierungspotential in der Entwicklung von Produkten aus faserbasierten Materialien durch die Anwendung computerunterstützter Lösungen auszuschöpfen, um die nach wie vor in der Industrie übliche empirische Arbeitsweise zu ersetzen. Die Studierenden sind zur selbstständigen Lösung von Entwicklungsaufgaben, insbesondere auf Basis von textilen Hochleistungswerkstoffen, befähigt. Ein wesentlicher Inhalt des Moduls ist die Anwendung von 3D-Konstruktions- und Simulationslösungen für faserbasierte, biegeeweiche Materialien. Die betrachteten exemplarischen Lösungen betreffen die Bereiche der Faserkunststoffverbunde (Flugzeug-, Fahrzeug-, Maschinenbau), der Verpackungstextilien, des Automobilinterieurs und der textilen Bauten (textile Membranen) sowie der Sport- und Funktionstextilien. Die Studierenden überblicken den Einsatz anwendungsspezifischer CAx-Technik in der gesamten Entwicklungskette vom Design bis hin zur detaillierten konstruktiven Umsetzung der produkt-spezifischen Anforderungen. Für die sich nach der Entwicklung in 3D anschließende Zuschnittgenerierung werden geometrie- und materialbasierte Simulationslösungen auf Basis mathematischer und/oder mechanischer Algorithmen angewandt. Die Spezifika biegeeweicher Materialien erfordern zur beanspruchungs- und anwendungsgerechten Auslegung und Produktkonstruktion die Berücksichtigung richtungsabhängiger, nichtlinearer Materialkennwerte. Die Erläuterung der Wechselwirkungen zwischen dem Materialverhalten und der Konstruktion erfolgt anhand des genannten Produktspektrums. Die Studierenden beherrschen die virtuelle Produktentwicklung, basierend auf der Erzeugung rechnerinterner Geometriemodelle. Im Rahmen des Moduls werden Varianten der optischen Formerfassung mittels anschließender Flächenrückführung für die Generierung anatomischer und technischer Modelle sowie für die Konstruktion von Freiformflächen/-körpern auf Basis variierender mathematischer Beschreibungen betrachtet. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende konstruktive Aufgabenstellungen zu bearbeiten und Einsatzentscheidungen über anwendungsspezifisch geeignete Hard- und Softwarelösungen zu treffen. Im Vordergrund steht außerdem die Verknüpfung von Produktentwicklung und technologischer Umsetzung der Formgebung (u. a. mittels Strickmaschinen, Nährobotern) zur Schaffung von Prozessketten.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 2 SWS Praktikum, Selbststudium	

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Technische Mechanik, Konstruktiver Entwicklungsprozess, Grundlagen des Verarbeitungs- und Textilmaschinenbaus, Faserbasierte Hochleistungswerkstoffe und Prüftechnik. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme sowie Praktikumsanleitungen und Softwarebeschreibungen zur freien Verfügung.
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau im Diplomstudiengang Maschinenbau.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und eine sonstige Prüfungsleistung Beleg im Umfang von 120 Minuten.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K und aus der Note der sonstigen Prüfungsleistung Beleg B zu: $N = 1/3 (K + 2 B)$ .
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Belegerarbeitung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-23	Verfahren und Maschinen der Vliesstofftechnik und Textilrecycling	Prof. Krzywinski
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefende Kenntnisse über die Maschinen und Prozessstufen zur Herstellung von Vliesstoffen, deren Veredlung und Prüfung sowie die Identifikation von neuen Anwendungsgebieten. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, die gemäß dem Kreislaufwirtschaftsgesetz sich ergebenden und umzusetzenden Anforderungen an Hersteller- und Handelsunternehmen in Bezug auf die stoffliche Verwertung von textilen Produktionsabfällen und Alttextilien zu erkennen und daraus die notwendigen Maßnahmen abzuleiten. Die Studierenden besitzen auf dem Fachgebiet der Vliesstofftechnik den umfassenden Überblick über die Maschinen und Verfahren zur Vliesbildung, Vliesverfestigung auf Basis mechanischer, chemischer und thermischer Funktionsprinzipien und zur Funktionalisierung mittels Veredlung sowie zu den dafür notwendigen speziellen Prüfverfahren. Sie kennen die für die Umsetzung der verschiedensten Vliesstoffvarianten notwendigen Faserstoffe und polymeren Werkstoffe aus anwendungsspezifischer Sicht. Die Studierenden erwerben praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Identifizierung der Vliesstoffstrukturen und ihrer Zuordnung zu den einzelnen Herstellungsverfahren. Sie können die Entwicklungspotenziale aus der Verknüpfung der verschiedenen Vliesstofftechnologien und Ausrüstungen einschätzen. Auf dem Gebiet des Textilrecyclings werden die verschiedenen technologischen Verfahren zur Verwertung von Textilien und textilen Produkten insbesondere auf energetischer, stofflicher und Deponie-Basis vermittelt und Einsatzgebiete dargestellt, beispielsweise für Autotextilien, Bau- und Agrartextilien, Geo- und Wasserbaumaterial, textile Dachbegrünung und Dämmstoffe. Weiterhin erwerben sich die Studierenden vertiefende Kenntnisse zu den wesentlichen Aufgaben der verarbeitenden Industrie beim Entwickeln und Umsetzen wirtschaftlicher Aufbereitungsmethoden und der Erschließung neuer Einsatzgebiete.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen des Verarbeitungs- und Textilmaschinenbaus, Textil- und Konfektionsmaschinen, Maschinen, Technologie und Chemie der faserbildenden Polymerwerkstoffe. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte und multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme zur freien Verfügung.</p>	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau im Diplomstudiengang Maschinenbau.</p>	

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung von 30 Minuten Dauer Einzelprüfung zum Schwerpunkt Vliesstofftechnik und einer Klausurarbeit im Umfang von 150 Minuten zum Schwerpunkt Recycling.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus der Note der mündlichen Prüfungsleistung und der Note der Klausurarbeit.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-24	Funktionalisierung und Grenzschichtdesign	Prof. Cherif
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Der erfolgreiche Abschluss des Moduls befähigt die Studierenden mittels der erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten, textile Materialien aller Aufmachungsformen in eigener Regie der Aktivierung, Funktionalisierung und Modifizierung zu unterwerfen, um so den Forschungs- und Entwicklungsaufgaben entsprechende, hinreichend anforderungsgerechte Materialeigenschaften zu realisieren und deren Oberflächenverhalten mittels Grenzflächendesigns gezielt zu beeinflussen. Die Studierenden besitzen umfangreiche Kompetenzen zur gezielten Gestaltung textiler Grenz- und Oberflächen mittels nasschemischer, beschichtungstechnischer, gasphasen- und plasmagestützter Methoden und Verfahren neuester Generation an. Zum Nachweis der integrierten Funktionalitäten und eingestellten Grenzschichtparameter kennen die Studierenden die modernsten, geeigneten Methoden zur Charakterisierung und Prüfung von ausgerüsteten und funktionalisierten textilen Werkstoffen. Sie sind in der Lage, eigenständig Oberflächenbearbeitungen vorzunehmen, zu analysieren und zu bewerten. Hierzu erwerben die Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten in der Bestimmung der Oberflächeneigenschaften textiler Materialien, wie Grenzflächenenergie, differenziert in polare und unpolare Anteile, mittels Kontaktwinkelanalyse oder Einzelfasertensiometrie, topografische Analyse unter Einsatz von Licht- bzw. Rasterelektronenmikroskopie und Nachweis von chemischen Funktionen mit nasschemischen Methoden. Durch das Modul verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der chemisch/physikalisch basierten Textilausrüstung auf molekularer, meso- und makroskopischer Ebene.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Maschinen, Technologie und Chemie der Faser bildenden Polymerwerkstoffe, Verfahren und Maschinen für 2D/3D Textilkonstruktionen und Ausrüstungstechnik. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen Skripte und Praktikumsanleitungen zur freien Verfügung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit in einem Umfang von 90 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung.	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K und aus der Note der sonstigen Prüfungsleistung P zu: $N = 1/3 (2 K + P)$ .
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-25	Produktionsorganisation und Qualitätssicherung	Prof. Rödel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erworbenen Kenntnisse über die komplexen Zusammenhänge im Informations- und Materialfluss eines Unternehmens und die logistischen Schnittstellen zu Lieferanten und Kunden am Beispiel der textilen Wertschöpfungskette praxisorientiert anzuwenden. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zum ISO-Normensystem für QM-Systeme und Fertigkeiten bei der normgerechten Darstellung konkreter Fertigungsabläufe in der textilen Produktion sowie vertiefende Kenntnisse über Planung und Durchführung komplexer Messaufgaben. Dazu verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu den relevanten Software-Komponenten wie PDM, BDE, PPS oder auch WWS, d. h. Stammdaten, über den Prozess laufend generierte Daten zu Produkten, Prozessen und Ressourcenauslastung sowie zu entnehmende Wertungen und Statistiken zur Unterstützung dieser produktionsorganisatorischen und logistischen Aufgaben. Außerdem haben die Studierenden praxisrelevant nutzbare Kenntnisse zu den branchenspezifischen Transport-, Umschlag- und Lagertechniken, zur Produktetikettierung und im speziellen zu den vielgestaltigen Möglichkeiten der RFID-Technologie und deren Anwendung an praxisspezifischen Beispielen einschließlich der Verpackung mit branchenspezifischer Verpackungstechnik und der Warensicherung im Textilhandel. Die Qualitätssicherung als eine zentrale und allgegenwärtige Aufgabe der Planung und Steuerung von Produktionsprozessen und deren Organisation anhand der Vorschriften nach geltenden Normen und vertieften statistischen Methoden der Qualitätssicherung sind den Studierenden bekannt und aus Beispielen reproduzierbar verfügbar. Die Studierenden können modernste Messtechnik und Software-Komponenten (z. B. FFT- und Modalanalyse) zielführend anwenden.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Betriebswirtschaftslehre, Mathematik, Mess- und Automatisierungstechnik, Grundlagen des Verarbeitungs- und Textilmaschinenbaus. Für die Vorbereitung stehen Skripte der Lehrveranstaltungen, Praktikumsanleitungen und multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme zur Verfügung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau im Diplomstudiengang Maschinenbau.	

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit K in einem Umfang von 120 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg B in einem Umfang von 30 Stunden.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K und aus der sonstigen Prüfungsleistung Beleg B zu: $N = \frac{1}{4} (3 K + B)$ .
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-26	Faserbasierte Implantate und Tissue Engineering	Prof. Cherif
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse über die Chemie, Struktur und Eigenschaften von faserbasierten Biomaterialien und Implantaten, deren Herstellung, die dazu notwendige Maschinenteknik und deren physikalische Charakterisierung fachübergreifend auf ingenieurtechnische Aufgabenstellungen anzuwenden. Durch dieses Modul haben die Studierenden weiterführende Kenntnisse über das Anforderungsprofil der Biomedizintechnik an das Werkstoffverhalten und über die Wechselwirkungen von Materialien sowie die relevanten Verschleißmechanismen bei Implantaten erworben. Darüber hinaus besitzen die Studierenden die Fähigkeit, als Schnittstelle zwischen Medizinern und Ingenieuren zu fungieren und mit beiden Disziplinen fachübergreifende Aufgaben zu formulieren und zu lösen. Weiterhin eignen sich die Studierenden Kompetenzen zu interdisziplinären Fragestellungen der Medizin und der Ingenieurwissenschaften an. Auf dem Gebiet der faserbasierten Implantate und Tissue Engineering verfügen die Studierenden umfassende Kenntnisse zur Anwendung von Biomaterialien in der Biomedizintechnik insbesondere zu Implantaten und zum Tissue Engineering. Das Modul beinhaltet die grundlegenden Zusammenhänge des Tissue Engineering, dass die technischen Konzepte der Rekonstruktion von Geweben und Organen mithilfe von Zellen, Trägerstrukturen (Scaffolds) und Biomolekülen umfasst. Sie verstehen die grundlegenden biologischen Aspekte der Interaktion zwischen Zellen untereinander und mit der ECM sowie die zelluläre Reaktionen auf Biomaterialien. Weiterhin kennen sie die technischen Aspekte wie die Herstellung geeigneter Scaffolds als Trägermaterialien und die hierbei verwendeten Biomaterialien, die Gewinnung von Stammzellen sowie Zellkulturtechniken und die klinischen Anwendungen. Außerdem besitzen die Studierenden fundierte Kenntnisse zur gezielten Gestaltung von faserbasierten Strukturen in Implantaten als Funktionsersatz von natürlichem Gewebe (z. B. Gefäßersatz, Patches), zur Kraftübertragung und Kunststoffverstärkung in Form von Band-, Sehnen-, Gelenkersatz und Osteosyntheseplatten, zur Gewebeunterstützung für beispielsweise Bandaugmentation und Leistenbruchfixierung sowie Hilfsmittel (z. B. Nahtmaterial, Bauchdeckenverschluss).</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse aus den Modulen Chemie, Grundlagen des Verarbeitungs- und Textilmaschinenbaus, Textil- und Konfektionsmaschinen.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau im Diplomstudiengang Maschinenbau.	

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit in einem Umfang von 90 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote N ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit K und aus der Note der sonstigen Prüfungsleistung Protokollsammlung P zu: $N = 1/5 (4 K + P)$ .
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-27	Projektierung von Verarbeitungsanlagen	Prof. Majschak
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Verarbeitungsanlagen zu analysieren, in ihrem Anwendungsverhalten strukturiert und quantifiziert zu beschreiben sowie neue Anlagen zu konzipieren und zu projektieren. Sie kennen die typischen zu beachtenden technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen, die bei deren Projektierung und Betrieb zu beachten sind. Das erlangte Wissen über Zusammenhänge, über die Wechselwirkung von Verarbeitungsanlagen mit ihrer Systemumgebung sowie von verketteten Maschinen untereinander ist die Voraussetzung für die Anwendung moderner Methoden bei Auswahl, Spezifikation, Kombination und Auslegung. Sie sind befähigt, aus dem Anwendungsverhalten plausible Schlussfolgerungen zum effektiven und sicheren Betrieb von Verarbeitungsanlagen abzuleiten und anhand von konkreten Einsatzbedingungen adäquate Möglichkeiten zur Optimierung der Prozesse zu erkennen. Auf dem Gebiet des Betriebsverhaltens kennen die Studierenden das komplexe Zusammenspiel zwischen technischen, sozialen und wirtschaftlichen Wechselwirkungen zwischen Verarbeitungsanlage und deren Systemumgebung und sie sind befähigt, systematisch zu analysieren. Technische und wirtschaftliche Kenngrößen, Optimierungsziele und Optimierungsstrategien stehen im Mittelpunkt der Lehrveranstaltungen, ebenso wie Grundzüge der Zuverlässigkeitstheorie technischer Systeme. Auf dem Gebiet der Projektierung haben die Studierenden umfassende Kenntnisse erworben, insbesondere zu den theoretischen Grundlagen zur Analyse des Ausfallverhaltens von Verarbeitungsanlagen, der Berechnung, Simulation und Auslegung (hinsichtlich maximaler Verfügbarkeit). Außer diesen quantitativen Faktoren haben sich die Studierenden Kenntnisse zu den bei der Anlagenprojektierung sehr wichtigen Themen Anlagensicherheit, Vertragsgestaltung, Kostenschätzung sowie Kommunikation angeeignet.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Grundlagen des Verarbeitungs- und Textilmaschinenbaus, Betriebswirtschaftslehre.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit in einem Umfang von 150 Minuten.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-28	Lebensmittel- und Pharmamaschinen	Prof. Majschak
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit den spezifischen Anforderungen an Maschinen für die Massenbedarfsgüterproduktion in der Lebensmittel- und pharmazeutischen Industrie, aber auch mit denen in anderen Branchen, in denen Gesundheits- und Verbraucherschutz eine herausgehobene Bedeutung einnehmen, vertraut. Sie können die Anforderungen der Europäischen Maschinenrichtlinie und untersetzende Anforderungen zur konstruktiven Sicherstellung der Arbeits- und der Produktsicherheit an diesen Maschinen auf konkrete Beispiele der Entwicklung und Konstruktion herunterbrechen und Lösungen methodisch umsetzen. Auf dem Gebiet der hygienegerechten Gestaltung von Verarbeitungsmaschinen verfügen die Studierenden nach Abschluss der Vorlesung und der Übung über Kenntnisse zu grundlegenden chemischen, physikalischen und biogenen Wechselwirkungen in der Maschine und zwischen Maschine und ihrer Systemumgebung, die Einfluss auf die Prozess- und Produktsicherheit haben können. Im Zusammenspiel mit der Kenntnis grundlegender Methoden und Lösungsansätze zur reinigungsgerechten Gestaltung von Verarbeitungsmaschinen sind die Studierenden sie in die Lage versetzt, gesetzliche, normative, unternehmensspezifische Vorgaben korrekt und schöpferisch umzusetzen und dabei wirtschaftliche Potenziale einschätzen und erschließen zu können. Auf dem Gebiet der richtlinienkonformen Maschinengestaltung erarbeiten sich die Studierenden einen Überblick über nationale und internationale gesetzliche sowie normative Vorgaben zu Gestaltung und Betrieb von Verarbeitungsmaschinen. Im Mittelpunkt stehen dabei Aspekte der Arbeitssicherheit sowie außerdem die speziellen Gesichtspunkte des Schutzes der Verbraucher vor schädlichen Wirkungen durch Produkte aus unsicheren Herstellungsverfahren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Grundlagen des Verarbeitungs- und Textilmaschinenbaus, Grundlagen der Verarbeitungsmaschinen, Konstruktionslehre. Für die Vorbereitung auf das Modul stehen multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme zur Verfügung.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung VTMB im Diplomstudiengang Maschinenbau und der Studienrichtung VTMB im Aufbau-Diplomstudiengang Maschinenbau.	

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 150 Minuten Dauer.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-29	Wirkpaarungssimulation	Prof. Majschak
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls Wirkpaarungssimulation haben die Studierenden Erfahrungen im Umgang mit anspruchsvollen Simulationsanwendungen für verarbeitungstechnisch relevante Aufgabenstellungen. Auf dem Gebiet der Methoden und Werkzeuge besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse zu einem speziellen Softwaretool, mit dem sie auf Basis konkreter Beispiele zur Problemaufbereitung, Methodenauswahl und Modellierung befähigt sind. Darüber hinaus haben die Studierenden auf dem Gebiet der speziellen Simulationsanwendungen Kenntnisse zu konkreten Anwendungsproblemen aus dem Verarbeitungsmaschinenbau wie dem Ultraschallsiegeln von Kunststofffolien, dem Dosieren hochviskoser Verarbeitungsgüter, dem Tiefziehen von Papier oder dem Thermoformen von Kunststoffen erworben. Die Studierenden sind befähigt, die Simulationsergebnisse auf ihre Anwendungssicherheit zu prüfen, eine Fehlerabschätzung vorzunehmen und die Ergebnisse zu interpretieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	1 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung, Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Informatik, Prozesssimulation für Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinen.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note für die sonstige Prüfungsleistung Beleg.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MB-VTMB-30	Verarbeitungsmaschinenantriebe	Prof. Majschak
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls Verarbeitungsmaschinenantriebe sind die Studierenden in der Lage, die von Arbeitsorganen in Verarbeitungsmaschinen häufig geforderten positionsgenauen Bewegungen in vorgegebenen Grenzen konkret zu realisieren. Die Studierenden haben einen guten Überblick über den Stand der Technik und können technische Lösungen für Bewegungsaufgaben mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand generieren. Die Studierenden sind in die Lage versetzt, Gesamtsysteme zur zielgerichteten Bewegung von Arbeitsorganen in Verarbeitungsmaschinen zu konfigurieren (Entwurf), zu bewerten und zu optimieren. Im Blickpunkt stehen die in der Regel erforderlichen nichtlinearen, schnellen und zyklischen Bewegungen, zu deren Realisierung auch der Einsatz o.g. Mechanismen notwendig ist. Die Studierenden sind befähigt, die gesamte Bewegungstechnik interdisziplinär zu betrachten sowie deren Komponenten zielführend auszuwählen (Lageregler, Motor, Getriebe, Arbeitsorgan, Verarbeitungssystem). Auch erste Ansätze und Methoden zur Bahnplanung sowie deren praxisgerechte Umsetzung kennen die Studierenden. Sie kennen die aktuelle, spezielle Software zur Auslegung und Optimierung antriebstechnischer Lösungen und können Aufgaben zunehmender Komplexität lösen. Sie sind zur Anwendung der Entwicklungswerkzeuge befähigt, haben Einblick in ein spezielles Programmsystem und bereits konkrete Anwendungsaufgaben, z. B. zur Struktursynthese oder Kurvenscheibenberechnung, bearbeitet. Zudem sind die Studierenden befähigt, klassische mechanische Steuerungen und ungleichmäßig übersetzende Getriebe durch NC-Steuerungen und MotionControl-Systeme mit elektronischer Kurvenscheibe zu ersetzen. Sie verstehen das Verhalten solcher Systeme, können sie optimieren unter Anwendung moderner universeller Simulationssysteme.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	1 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung, Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik, Informatik, Konstruktionslehre, Maschinendynamik und Mechanismentechnik, Elektromechanische Bewegungssysteme.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau im Diplomstudiengang Maschinenbau.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit K im Umfang von 120 Minuten und einer sonstigen Prüfungsleistung Beleg B über 180 Stunden.	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten beider Prüfungsleistungen.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Gesamtaufwand beträgt 180 Stunden. Präsenz in Vorlesungen und Übungen, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfungsleistung.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

## **Anlage 2**

**Studienablaufplan mit Art und Umfang der Lehrveranstaltungen in SWS sowie erforderlichen Leistungen, deren Art, Umfang und Ausgestaltung den Modulbeschreibungen zu entnehmen ist**

Erläuterungen:

V	Vorlesung
Ü	Übung
P	Praktikum
SK	Sprachkurs
PL	Prüfungsleistung
LP	Leistungspunkte

- \*) Auswahl nach dem Katalog der Fakultät Maschinenwesen Allgemeine und Fachübergreifende Qualifikation.
- \*\*) Art und wo nicht angeben auch Umfang der Lehrveranstaltungen sowie Anzahl der Prüfungsleistungen und die Verteilung auf die Semester variieren in Abhängigkeit von der Wahl der Studierenden.
- \*\*\*) Das Modul wird fortlaufend angeboten und kann unter Berücksichtigung der Belastung durch die individuell gewählten Module der Studienrichtung sowohl im 8. als auch im 9. Semester absolviert werden.
- \*\*\*\*) Auswahl nach dem Katalog der Fakultät Maschinenwesen Fachübergreifende Technische Qualifikation.
- \*\*\*\*\*) Das Modul kann je nach gewählter Lehrsprache im Winter- (englisch) oder im Sommersemester (deutsch) absolviert werden.

### Teil 1 - Semester 1 – 6

Modul-Nr.	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	LP
		V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P	
MB-01	Sprach- und Studienkompetenz	1/0/0 2 SK 2 PL						2+1=3
MB-02	Grundlagen Mathematik	4/2/0 PL						6
MB-03	Physik	2/1/0	2/1/2 2xPL					3+5=8
MB-04	Chemie	2/1/0 PL						3
MB-05	Ingenieurmathematik		4/2/0 PL					6
MB-06	Spezielle Kapitel der Mathematik			2/2/0	2/2/0 PL			5+5=10
MB-07	Grundlagen Werkstofftechnik	2/0/1	2/0/1 2xPL					3+3=6
MB-08	Technische Mechanik - Statik	2/2/0 PL						4
MB-09	Technische Mechanik - Festigkeitslehre		2/2/0	2/1/0 PL				4+4=8
MB-10	Technische Mechanik – Kinematik und Kinetik				3/2/0 PL			6
MB-11	Thermodynamik			2/2/0 PL				5
MB-12	Wärmeübertragung				2/2/0 PL			4
MB-13	Strömungsmechanik				2/2/0 PL			5
MB-14	Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau		2/1/0 PL					4
MB-15	Elektrotechnische Systeme im Maschinenbau			2/1/0 PL	0/0/2 PL			3+3=6
MB-16	Informatik	2/2/0 PL	2/1/1 2xPL					4+4=8

MB-17	Konstruktionslehre	2/2/0	2/2/0 PL					8
MB-18	Fertigungstechnik		2/0/0 PL	3/1/1 2xPL				2+6=8
MB-19	Maschinenelemente			3/2/0	3/2/0 2xPL			12
MB-20	Mess- und Automatisierungstechnik					2/1/1 2xPL	2/1/1 2xPL	4+4=8
MB-21	Betriebswirtschaftslehre						2/1/0 PL	3
MB-22	Allgemeine und Fachübergreifende Qualifikation *)					4/0/0 PL		4
	Pflicht- und Wahlpflichtmodule der gewählten Studienrichtung (siehe Teil 3) **)					### PL	### PL	45
<b>Leistungspunkte</b>		30	32	29	29	8 von 30	7 von 30	180

## Teil 2 - Semester 7 – 10

Modul-Nr.	Modulname	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester	LP
		V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P	
MB-23	Fachpraktikum	16 Wochen Praktikum PL				30
MB-24	Forschungspraktikum ***)			330 Stunden PL		11
MB-25	Fachübergreifende Technische Qualifikation **) ****)			5/0/0 PL		7
	Wahlpflichtmodule der gewählten Studienrichtung (siehe Teil 3)		##/## PL	##/## PL		42
					Diplomarbeit	29
					Kolloquium	1
<b>Leistungspunkte</b>		30	30	18 von 30	30	120

### **Teil 3 – Zuordnung der Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtungen im Einzelnen (Semester 5 und 6 sowie 8 und 9)**

Es ist eine Studienrichtung zu wählen.

In den Studienrichtungen gibt es Empfehlungen für eine Auswahl der Wahlpflichtmodule zur inhaltlich sinnvollen Profilierung des Studierenden.

## Studienrichtung Allgemeiner und Konstruktiver Maschinenbau (AKM)

Modul-Nr.	Modulname	5. Semester	6. Semester	8. Semester	9. Semester	LP
		V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	
<b>Pflichtmodule</b>						
MB-AKM-01	Maschinendynamik und Betriebsfestigkeit	2/1/0 PL	1/1/0 PL			4+2=6
MB-AKM-02	Grundlagen der Antriebssysteme	4/1/0 2xPL				6
MB-AKM-03	Konstruktionstechnik	4/1/1 2xPL				6
MB-AKM-04	Mechanische/Elektrische Antriebskomponenten	4/2/0 2xPL				6
<b>Wahlpflichtmodule</b>						
Empfehlung zur Profilierung:						
[1] Entwicklungsingenieur Intralogistik: AKM-5, AKM-7, AKM-10, AKM-13, AKM-14, AKM-16, AKM-19, AKM-21, AKM-25						
[2] Systementwickler mobile Arbeitsmaschinen: AKM-5, AKM-6, AKM-7, AKM-13, AKM-14, AKM-15, AKM-16, AKM-19, AKM-21						
[3] Berechnungsingenieur: AKM-7, AKM-8, AKM-10, AKM-13, AKM-16, AKM-17, AKM-20, AKM-21, AKM-25						
[4] Antriebskonstruktion: AKM-8, AKM-9, AKM-10, AKM-13, AKM-17, AKM-18, AKM-19, AKM-20, AKM-25						
[5] Produktentwicklung: AKM-8, AKM-9, AKM-10, AKM-16, AKM-17, AKM-20, AKM-21, AKM-22, AKM-25						
[6] Industriedesigner: AKM-10, AKM-11, AKM-12, AKM-16, AKM-21, AKM-22, AKM-23, AKM-24, AKM-25						
Auswahl von neun aus einundzwanzig Modulen						
MB-AKM-05	Intralogistik und Off road-Fahrzeugtechnik		5/1/0 PL			7
MB-AKM-06	Grundlagen Agrarsystemtechnik		4/2/0 3xPL			7
MB-AKM-07	Fluidtechnische Komponenten und Systeme		4/1/0 2xPL			7
MB-AKM-08	Simulationsverfahren in der Antriebstechnik		3/2/0 2xPL			7
MB-AKM-09	Dimensionierung und Konstruktion in der Antriebstechnik		3/1/1 2xPL			7
MB-AKM-10	Werkzeuge und Methoden der Produktentwicklung		2/3/1 2xPL			7

MB-AKM-11	Designprozess und -werkzeuge		3/1/2 3xPL			7
MB-AKM-12	Gestalterische Grundlagen des Designs		3/0/3 3xPL			7
MB-AKM-13	Mobile Arbeitsmaschinen/Off road-Fahrzeugtechnik – Analyse			2/1/2 3xPL		7
MB-AKM-14	Transport- und Off road-Fahrzeugtechnik – Systeme			5/0/0 PL		7
MB-AKM-15	Gestaltung Agrarsystemtechnik			4/1/0 3xPL		7
MB-AKM-16	Intralogistik – Systemplanung				4/1/0 PL	7
MB-AKM-17	Schadensanalyse und Werkstoffe			4/1/0 2xPL		7
MB-AKM-18	Fluid-Mechatronik in Industrieranwendungen			2/2/1 4xPL		7
MB-AKM-19	Fluid-Mechatronik in mobilen Anwendungen				3/1/1 4xPL	7
MB-AKM-20	Computational Engineering in der Fluidtechnik				2/3/0 2xPL	7
MB-AKM-21	Produktmodellierung			3/2/0 2xPL		7
MB-AKM-22	Produktentwicklung mit Freiformflächen			2/1/2 2xPL		7
MB-AKM-23	Designentwurf				2/0/3 2xPL	7
MB-AKM-24	Designmethoden und -forschung			3/2/0 2xPL		7
MB-AKM-25	Systems Engineering			3/2/1 2xPL		7
Leistungspunkte		29	31	28	32	120

## Studienrichtung Energietechnik (ET)

Modul-Nr.	Modulname	5. Semester	6. Semester	8. Semester	9. Semester	LP
		V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	
<b>Pflichtmodule</b>						
MB-ET-01	Technische Strömungsmechanik	2/1/0 +0/0/1 fakultativ PL				5
MB-ET-02	Prozessthermodynamik	2/1/0 PL				5
MB-ET-03	Wärme- und Stoffübertragung	2/2/0 PL				5
MB-ET-04	Grundlagen der Energiemaschinen		4/2/0 2xPL			7
MB-ET-05	Grundlagen der Kältetechnik – Sprache wählbar!	2/2/0 PL in englischer Sprache	2/2/0 PL in deutscher Sprache			4
MB-ET-06	Grundlagen der Kernenergietechnik		2/2/0 PL			4
MB-ET-07	Grundlagen der Energiebereitstellung	2/2/0 PL				5
MB-ET-08	Projektmanagement		2/1/0 2xPL			4
MB-ET-09	Reaktionstechnik für Energietechniker		4/1/0 PL			6
<b>Wahlpflichtmodule</b>						
Auswahl von 2 Vertiefungen aus den nachstehend 6 angebotenen Vertiefungen Module (MB-ET-10-12); (MB-ET-13-15) ; (MB-ET-16-18) ; (MB-ET-19-21) ; (MB-ET-22-25) ;(MB-ET-26-28)						
Wahlpflichtmodule für die Vertiefung Energietechnik – Energiemaschinen (EM)						
MB-ET-10	Dampf- und Gasturbinen			2/2/0 2xPL		6
MB-ET-11	Kolben- und Turboarbeitsmaschinen			4/3/0 4xPL		9
MB-ET-12	Maschinenuntersuchungen				2/2/0 PL	6

Wahlpflichtmodule für die Vertiefung Energietechnik – Gebäude- und dezentrale Energietechnik (GET)						
MB-ET-13	Heizungs- und Gebäudetechnik			4/3/0 2xPL		9
MB-ET-14	Fernwärmeversorgung				2/1/1 2xPL	6
MB-ET-15	Regenerative Energie			2/1/1 2xPL		6
Wahlpflichtmodule für die Vertiefung Energietechnik – Kälte- und Kryotechnik (KKT)						
MB-ET-16	Tiefemperaturtechnik				3/2/0 PL	6
MB-ET-17	Kälteanlagen			3/1/1 2xPL		7
MB-ET-18	Mobile Kälte, Kühlkette und Wasserstofftechnik für mobile Anwendungen, Projektierung von Kälteanlagen			3/1/1 2xPL		8
Wahlpflichtmodule für die Vertiefung Energietechnik – Regenerative und konventionelle Kraftwerkstechnik (RKK)						
MB-ET-19	Wärmeübertrager, Rohrleitungen und Behälter			4/1/0 1xPL		7
MB-ET-20	Kraftwerkstechnik			4/1/1 2xPL		8
MB-ET-21	Energiesystemtechnik				5/0/0 PL	6
Wahlpflichtmodule für die Vertiefung Energietechnik – Thermodynamik-Fluiddynamik (TFD)						
MB-ET-22	Angewandte Molekulare Thermodynamik			2/1/0 PL		5
MB-ET-23	Mathematische Modellierung und experimentelle Validierung in der ET				3/2/0 PL	6
MB-ET-24	Numerische Methoden			2/1/0 PL		5
MB-ET-25	Gasdynamik			2/2/0 PL		5

Wahlpflichtmodule für die Vertiefung Energietechnik – Wasserstoff- und Kernenergietechnik (WKET)						
MB-ET-26	Kernreakorteknik			3/0/2 2xPL		8
MB-ET-27	Reaktorphysikalische Aspekte			4/0/1 2xPL		7
MB-ET-28	Wasserstoffwirtschaft				3/2/0 PL	6
Leistungspunkte		28/32	32/28	30	30	120

### Studienrichtung Kraftfahrzeug- und Schienenfahrzeugtechnik (KS)

Modul-Nr.	Modulname	5. Semester	6. Semester	8. Semester	9. Semester	LP
		V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	
<b>Pflichtmodule</b>						
MB-KS-01	Maschinendynamik	2/1/0 PL				4
MB-KS-02	Antriebssysteme Grundlagen	4/1/0 2xPL				7
MB-KS-11	Konstruktionswerkstoffe		2/0/0 PL			3
MB-KS-12	CAD-Systeme		1/2/0 PL			4
MB-KS-13	Betriebsfestigkeit		1/1/0 PL			3
MB-KS-14	Dynamik der Kolbenmaschinen und Antriebe			2/2/0 PL		6
MB-KS-15	Mechatronische Systeme			2/1/0 PL	2/0/0 PL	7
<b>Wahlpflichtmodule</b>						
Empfehlung zur Profilierung: [1] Kraftfahrzeugtechnik [2] Schienenfahrzeugtechnik						
Auswahl acht von sechzehn Modulen						
MB-KS-03	Fahrzeugelektronik [1]		2/0/1 2xPL			4
MB-KS-04	Grundlagen Verbrennungsmotoren und Fahrzeugtechnik [1]	5/1/0 2xPL				9
MB-KS-05	Verbrennungsmotoren [1]		2/0/1 3xPL			5
MB-KS-06	Kraftfahrzeugtechnik [1]		2/0/2 2xPL			6
MB-KS-07	Fahrzeugelektronik der Schienenfahrzeuge [2]		2/0/0 PL			3
MB-KS-08	Schienenfahrzeugtechnik [2]	3/2/0 2xPL				9
MB-KS-09	Triebfahrzeugtechnik [2]		5/0/0 2xPL			6

MB-KS-10	Messwertverarbeitung und Diagnosetechnik [2]		2/1/1 2xPL			6
MB-KS-16	Vertiefungsmodul Verbrennungsmotoren [1]			4/1/0 PL		9
MB-KS-17	Vertiefungsmodul Kraftfahrzeugtechnik - Auslegung und Antrieb [1]			2/0/0 PL	2/1/0 PL	4+5= 9
MB-KS-18	Vertiefungsmodul Kraftfahrzeugtechnik - Gesamtfahrzeug [1]				3/1/0 2xPL	5
MB-KS-19	Kraftfahrzeug-Sicherheit [1]			1/1/1	1/0/0 PL	5+1= 6
MB-KS-20	Tragwerke für Schienenfahrzeuge [2]			2/1/0	1/0/0 PL	4+2= 6
MB-KS-21	Fahrwerke für Schienenfahrzeuge [2]			1/1/0	1/0/0 PL	4+2= 6
MB-KS-22	Vertiefungsmodul Triebfahrzeugtechnik [2]			2/0/1 PL	2/0/1 PL	4+4= 8
MB-KS-23	Vertiefungsmodul Schienenfahrzeugtechnik [2]			4/0/0 2xPL	2/0/0 PL	6+3= 9
Leistungspunkte		28	32	28	32	120

## Studienrichtung Leichtbau (LB)

Modul-Nr.	Modulname	5. Semester	6. Semester	8. Semester	9. Semester	LP
		V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	
<b>Pflichtmodule</b>						
MB-LB-01	Leichtbau – Grundlagen	4/1/1 2xPL				8
MB-LB-02	Leichtbauwerkstoffe	6/1/0 3xPL				10
MB-LB-03	Simulationstechniken für den Leichtbau	1/1/2 1xPL				4
MB-LB-04	Leichtbaukonstruktion		4/1/0 2xPL			7
MB-LB-05	Faserverbundwerkstoffe		3/2/0 2xPL			6
MB-LB-06	Grundlagen der Kunststofftechnik		5/1/2 3xPL			10
MB-LB-07	Berechnung und Konstruktion von Faserverbundstrukturen			4/1/0 2xPL		6
MB-LB-08	Gestaltung und Auslegung von Leichtbaustrukturen			4/1/0 2xPL		6
MB-LB-09	Kunststofftechnologien			3/2/0 2xPL		6
<b>Wahlpflichtmodule</b>						
Auswahl von zwei aus drei Modulen						
MB-LB-10	Schwingungslehre/Betriebsfestigkeit			3/2/0 2xPL		6
MB-LB-11	Kontinuumsmechanik und Tragwerksberechnung			3/2/0 2xPL		6
MB-LB-12	Konstruktionswerkstoffe und Oberflächentechnik			4/1/0 2xPL		6

Auswahl von zwei aus sieben Modulen						
Empfohlen werden für das 9. Semester die Kombinationen MB-LB-13 mit MB-LB-16; MB-LB-14 mit MB-LB-18 bzw. MB-LB-15 mit MB-LB-17						
MB-LB-13	Funktionsintegrierende Bauelemente			4/2/0 2xPL		6
MB-LB-14	Berechnen und Konstruieren von Faserverbunden				3/2/0 2xPL	6
MB-LB-15	Fertigung von Faserverbundstrukturen				3/2/0 2xPL	6
MB-LB-16	Adaptive Strukturen für den Leichtbau				3/2/0 2xPL	6
MB-LB-17	Qualitätssicherungsmanagement				4/1/0 2xPL	6
MB-LB-18	Schädigung und Ermüdung bei Faserverbundwerkstoffen				3/0/2 2xPL	6
MB-LB-19	Konstruieren mit Kunststoffen				4/1/0 2xPL	6
Leistungspunkte		30	30	32	28	120

## Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik (LRT)

Modul-Nr.	Modulname	5. Semester	6. Semester	8. Semester	9. Semester	LP
		V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	
<b>Pflichtmodule</b>						
MB-LRT-01	Grundlagen des Fliegens	4/4/0 2xPL				10
MB-LRT-02	Grundlagen der Luft- und Raumfahrttechnik	4/4/0 2xPL				10
MB-LRT-03	Grundlagen der Flugantriebe		4/3/0 2xPL			7
MB-LRT-04	Methoden der Strömungs- und Strukturmechanik		6/2/2 2xPL			10
<b>Wahlpflichtmodule</b>						
Empfehlung zur Profilierung: [1] Luftfahrzeugtechnik [2] Raumfahrttechnik [3] Flugantriebe						
Auswahl von einem aus drei Modulen						
MB-LRT-05	Luftfahrzeugtechnik [1]		4/3/0 3xPL			8
MB-LRT-06	Raumfahrttechnik [2]		5/2/0 3xPL			8
MB-LRT-07	Turbomaschinen für Flugantriebe [3]	2/2/0 PL	2/2/0 PL			4+4=8
Auswahl von einem aus drei Modulen						
MB-LRT-08	Strukturmechanik von Luft- und Raumfahrzeugen			3/2/0 2xPL		7
MB-LRT-09	Faserverbundkonstruktion von Luft- und Raumfahrzeugen			2/3/0 2xPL		7
MB-LRT-10	Turbulente Strömung und ihre Modellierung			2/2/1 2xPL		7

Auswahl von einem aus vier Modulen						
MB-LRT-11	Luftfahrzeugsysteme				3/2/0 2xPL	7
MB-LRT-12	Flugbetrieb				4/1/0 2xPL	7
MB-LRT-13	Robustes Design				3/2/0 1xPL	7
MB-LRT-14	Simulationstechnik in der Strömungsmechanik				3/2/0 3xPL	7
Empfehlung zur Profilierung Luftfahrzeugtechnik: Auswahl drei von vier Modulen aus MB-LRT-15 bis LRT-18 sowie eins aus zwei Modulen aus MB-LRT- 19 und MB-LRT-20						
MB-LRT-15	Luftfahrzeugkonstruktion [1]			2/3/0 2xPL		7
MB-LRT-16	Luftfahrzeugaerodynamik [1]			2/2/1 2xPL		7
MB-LRT-17	Luftfahrzeugfertigung [1]			4/1/0 2xPL		7
MB-LRT-18	Flugdynamik und Flugregelung [1]			3/2/0 2xPL		7
MB-LRT-19	Luftfahrzeuginstandhaltung [1]				4/1/0 2xPL	7
MB-LRT-20	Aeroelastik [1]				4/1/0 3xPL	7
Empfehlung zur Profilierung Raumfahrttechnik: Module MB-LRT-21 bis LRT-23 sowie Auswahl von einem aus zwei Modulen aus MB-LRT-24 bis MB-LRT-25						
MB-LRT-21	Entwurf von Raumfahrtsystemen [2]			4/1/0 3xPL		7
MB-LRT-22	Raketentechnik [2]			4/1/0 2xPL		7
MB-LRT-23	Umgebung des Raumfahrzeugs [2]			4/1/0 2xPL		7
MB-LRT-24	Raumfahrtnutzung [2]				3/2/0 2xPL	7
MB-LRT-25	Raumfahrtssystemtechnik [2]				3/2/0 2xPL	7

Empfehlung zur Profilierung Flugantriebe: Auswahl von drei aus vier Modulen aus MB-LRT-26 bis LRT-29 sowie Auswahl von einem aus zwei Modulen aus MB-LRT 30 und MB-LRT 31						
MB-LRT-26	Technik der Flugantriebe [3]			4/2/0 PL		7
MB-LRT-27	Thermische Turbinen [3]			2/2/0 2xPL		7
MB-LRT-28	Thermofluidodynamik [3]			2/2/0 PL		7
MB-LRT-29	Bruchkriterien und Bruchmechanik [3]			2/2/0 PL		7
MB-LRT-30	Strahltriebwerke [3]				2/2/0 2xPL	7
MB-LRT-31	Turboverdichter [3]				3/2/0 PL	7
Leistungspunkte		28/32	32/28	28	32	120

## Studienrichtung Produktionstechnik (PT)

Modul-Nr.	Modulname	5. Semester	6. Semester	8. Semester	9. Semester	LP
		V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	
<b>Pflichtmodule</b>						
MB-PT-01	Produktionstechnik – Fertigungsverfahren und -planung	5/2/0 2xPL				10
MB-PT-02	Produktionstechnik – Produktionssysteme	6/1/0 3xPL				10
MB-PT-07	Forschungsseminar Produktionstechnik		2/6/0 PL			9
<b>Wahlpflichtmodule</b>						
Auswahl von zwei aus vier Modulen						
MB-PT-03	Fertigungsverfahren		5/2/0 3xPL			8
MB-PT-04	Werkzeugmaschinenentwicklung		4/2/1 PL			8
MB-PT-05	Produktion und Logistik		5/2/0 5xPL			8
MB-PT-06	Industrial Engineering		4/3/0 4xPL			8
Auswahl von sechs aus achtzehn Modulen						
MB-PT-08	Mikro- und Nanotechnologien				3/2/0 3xPL	7
MB-PT-09	Messsystemtechnik			2/1/2 2xPL		7
MB-PT-10	Koordinatenmesstechnik				2/1/2 2xPL	7
MB-PT-11	Fügbarkeit			3/2/0 3xPL		7
MB-PT-12	Schweißbarkeit				3/2/0 2xPL	7
MB-PT-13	Montage/Robotik				3/2/0 2xPL	7
MB-PT-14	Produktionsautomatisierung			3/2/0 5xPL		7

MB-PT-15	Zerspan- und Abtragtechnik				3/2/0 4xPL	7
MB-PT-16	Verfahren der Urform-, Zerteil- und Umformtechnik - Verfahrens- und Werkstückgestaltung			2/2/1 PL		7
MB-PT-17	Werkzeuge der Umform- und Zerteiltechnik				3/2/0 PL	7
MB-PT-18	Produktionsmanagement			5/0/0 3xPL		7
MB-PT-19	Materialflusssysteme			4/1/0 2xPL		7
MB-PT-20	Fabrikssysteme				2/3/0 3xPL	7
MB-PT-21	Arbeitsgestaltung			4/1/0 2xPL		7
MB-PT-22	Ergonomie und Produktsicherheit				3/2/0 2xPL	7
MB-PT-23	Konzeption und Gestaltung von Werkzeugmaschinen			1/1/3 PL		7
MB-PT-24	Steuerung bewegungsgeführter Maschinen			2/0/3 PL		7
MB-PT-25	Analyse bewegungsgeführter Maschinen				2/1/2 2xPL	7
Leistungspunkte		28	32	28	32	120

### Studienrichtung Simulationsmethoden des Maschinenbaus (SM)

Modul-Nr.	Modulname	5. Semester	6. Semester	8. Semester	9. Semester	LP
		V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	
<b>Pflichtmodule</b>						
MB-SM-01	Numerische Methoden und Betriebsfestigkeit	4/2/2 2xPL				9
MB-SM-02	Maschinendynamik und virtuelle Produktentwicklung	2/1/1 2xPL	1/1/1PL			9
MB-SM-03	Elastische Strukturen und Technische Strömungsmechanik	4/2/1 3xPL				9
<b>Wahlpflichtmodule</b>						
Auswahl zwei aus vier Modulen						
MB-SM-05	Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik		4/3/1 2xPL			9
MB-SM-06	Experimentelle Mechanik		4/0/3 2xPL			9
MB-SM-07	Virtuelle Methoden und Werkzeuge		3/2/2 3xPL			9
MB-SM-09	Aktive und passive Strukturen		4/3/02xPL			9
Auswahl von drei aus sechs Modulen						
MB-SM-08	Höhere Dynamik			4/4/0 2xPL		10
MB-SM-10	Mechanik der Kontinua			4/3/0 PL		10
MB-SM-11	Bruchmechanik und Mikromechanik			4/3/0 2xPL		10
MB-SM-12	Experimentelle Methoden der Dynamik			4/2/2 2xPL		10
MB-SM-13	Mehrkörperdynamik			3/2/2 2xPL		10
MB-SM-14	Turbulenz und Mehrphasenströmungen			4/3/1 2xPL		10

Auswahl von zwei aus sechs Modulen						
MB-SM-15	Mechanismendynamik				2/2/0 PL	6
MB-SM-16	Problemangepasste Diskretisierungsmethoden				2/2/0 PL	6
MB-SM-17	Inelastische und gekoppelte Feldprobleme				3/2/0 2xPL	6
MB-SM-19	Simulationstechnik in der Strömungsmechanik				3/2/0 2xPL	6
MB-SM-20	Rheologie			2/0/0 PL	0/0/1 und 2/0/1 PL oder 2/0/0 PL oder 0/0/2 PL	2+4=6
Leistungspunkte		31	29	30/32	30/28	120

## Studienrichtung Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinenbau (VTMB)

Modul-Nr.	Modulname	5. Semester	6. Semester	8. Semester	9. Semester	LP
		V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	
<b>Pflichtmodule</b>						
MB-VTMB-01	Maschinendynamik und Mechanismentechnik	4/2/0 2xPL				8
MB-VTMB-02	Konstruktiver Entwicklungsprozess zu Ver- arbeitungsmaschinen und Textilmaschinen	2/1/1 2xPL				5
MB-VTMB-03	Grundlagen des Verarbeitungsmaschinen- und Textilmaschinenbaus	4/0/0 PL				5
MB-AKM-04	Mechanische/Elektrische Antriebskomponenten	4/2/0 2xPL				6
MB-VTMB-11	Prozesssimulation für Verarbeitungsmaschinen und Textilmaschinen			3/2/0 2xPL		6
<b>Wahlpflichtmodule</b>						
Empfehlung zur Profilierung: [1] Verarbeitungsmaschinen [2] Textilmaschinenbau						
Auswahl von einem aus zwei Modulen						
MB-VTMB-05	Textil- und Konfektionsmaschinen [2]		3/2/2 2xPL			9
MB-VTMB-06	Verarbeitungsmaschinen [1]		2/4/1 2xPL			9

Auswahl von zwei aus vier Modulen						
MB-VTMB-07	Auslegung und Diagnostik von Textilmaschinen [2]		2/1/2 3xPL			6
MB-VTMB-08	Faserbasierte Hochleistungswerkstoffe und Prüftechnik [2]		3/1/1 2xPL			6
MB-VTMB-09	Verarbeitungsmaschinenentwicklung [1]		2/3/0 2xPL			6
MB-VTMB-10	Mechanismensynthese und Mehrkörpersysteme [1]		3/2/0 2xPL			6
Auswahl von vier aus acht Modulen						
MB-VTMB-12	Maschinen, Technologie und Chemie der faserbildenden Polymerwerkstoffe [2]			4/0/1 2xPL		6
MB-VTMB-13	Verfahren und Maschinen der faserbasierten Strukturen, insbesondere der Fadenbildungstechnik [2]			2/2/1 2xPL		6
MB-VTMB-14	Verfahren und Maschinen für 2D-/3D-Textilkonstruktionen [2]			3/1/1 2xPL		6
MB-VTMB-15	Verfahren und Maschinen der Konfektionstechnik [2]			3/1/1 2xPL		6
MB-VTMB-16	Verarbeitungstechnik [1]			2/2/1 2xPL		6
MB-VTMB-17	Verpackungstechnik [1]			3/2/0 PL		6
MB-VTMB-18	Steuerung bewegungsgeführter Maschinen [1]			2/0/3 PL		6
MB-VTMB-19	Entwicklungsmanagement [1]			1/4/0 PL		6

Auswahl zwei von elf Modulen						
MB-VTMB-20	Verfahren und Maschinen der Textiltechnik / Hochleistungstextilien [2]				0/3/2 2xPL	6
MB-VTMB-21	Verfahren und Maschinen der Technischen Textilien [2]				4/0/2 PL	6
MB-VTMB-22	2D/3D-CAE-Technik für faserbasierte Materialien [2]				1/2/2 2xPL	6
MB-VTMB-23	Verfahren und Maschinen der Vliesstofftechnik und Textilrecycling [2]				4/0/1 2xPL	6
MB-VTMB-24	Funktionalisierung und Grenzschichtdesign [2]				2/2/1 2xPL	6
MB-VTMB-25	Produktionsorganisation und Qualitätssicherung [2]				3/1/1 2xPL	6
MB-VTMB-26	Faserbasierte Implantate und Tissue Engineering [2]				2/2/1 2xPL	6
MB-VTMB-27	Projektierung von Verarbeitungsanlagen [1]				3/2/0 PL	6
MB-VTMB-28	Lebensmittel- und Pharmamaschinen [1]				3/2/0 PL	6
MB-VTMB-29	Wirkpaarungssimulation [1]				1/4/0 PL	6
MB-VTMB-30	Verarbeitungsmaschinenantriebe [1]				1/4/0 2xPL	6
Leistungspunkte		32	28	30	30	120