

## **Prüfungsordnung**

### **für den Master-Studiengang**

### **Technik-Kommunikation**

### **an der Philosophischen Fakultät**

### **der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 26.09.2013**

**in der Fassung der ersten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung**

**vom 13.12.2013**

**veröffentlicht als Gesamtfassung**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes des Anerkennungsgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 28. Mai 2013 (GV. NRW S. 271), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

## Inhaltsübersicht

### I. Allgemeines

- § 1 Geltungsbereich und akademischer Grad
- § 2 Ziel des Studiums und Sprachenregelung
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte
- § 5 Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen
- § 6 Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen
- § 7 Prüfungen und Prüfungsfristen
- § 8 Formen der Prüfungen
- § 9 Zusätzliche Module
- § 10 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten
- § 11 Fakultätsprüfungsausschuss
- § 12 Prüfende und Beisitzende
- § 13 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester
- § 14 Wiederholung von Prüfungen, der Master-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs
- § 15 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

### II. Master-Prüfung und Master-Arbeit

- § 16 Art und Umfang der Master-Prüfung
- § 17 Master-Arbeit
- § 18 Annahme und Bewertung der Master-Arbeit
- § 19 Bestehen der Master-Prüfung

### III. Schlussbestimmungen

- § 20 Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen
- § 21 Ungültigkeit der Master-Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades
- § 22 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 23 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

### Anlagen:

1. Studienverlaufspläne
2. Fachspezifische Bestimmungen (Modulkatalog)

### Anhang

1. Glossar

## I. Allgemeines

### § 1

#### Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Master-Studiengang Technik-Kommunikation.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Master-Studiums verleiht die Philosophische Fakultät den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M.Sc. RWTH).

### § 2

#### Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Im Master-Studiengang Technik-Kommunikation werden die im Bachelor-Studiengang erworbenen Kenntnisse so verbreitert und vertieft, dass die Absolventin bzw. der Absolvent zur Behandlung komplexer Fragestellungen und insbesondere zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit befähigt wird. Das Studium dient der Erweiterung der Fachkenntnisse in den gewählten Studienfächern und der Einübung spezieller Fachmethoden. Die Studierenden sollen befähigt werden, größere fachliche Zusammenhänge zu überblicken, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden anzuwenden und ihre Bedeutung und Reichweite für die Lösung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Problemstellungen zu reflektieren.
- (2) Bei dem Master-Studiengang handelt es sich um einen konsekutiven Master-Studiengang.
- (3) Das Studium findet in deutscher Sprache statt, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (4) Die Masterarbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden

### § 3

#### Zugangsvoraussetzungen

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter erster Hochschulabschluss im Studiengang Technik-Kommunikation, durch den die fachliche Vorbildung für den Masterstudiengang nachgewiesen wird. Anerkannt sind Hochschulabschlüsse, die durch eine zuständige staatliche Stelle des Staates, in dem die Hochschule ihren Sitz hat, genehmigt oder in einem staatlich anerkannten Verfahren akkreditiert worden sind.
- (2) Für die fachliche Vorbildung im Sinne des Absatzes 1 ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen über die für ein erfolgreiches Studium im Masterstudiengang Technik-Kommunikation erforderlichen Kenntnisse verfügt:

##### 1. Kommunikationswissenschaft

- Grundlagen der Sprach- und Kommunikationswissenschaft
- Methoden der empirischen Sozialforschung
- Grundlagen der kognitiven Psychologie
- Technikgeschichte
- Grundlagen der mündlichen und schriftlichen Kommunikation

2. und je nach technischem Fach:

### 2.1 Grundlagen der Informatik

- Theoretische Informatik: Diskrete Strukturen, Formale Systeme, Automatentheorie
- Praktische Informatik: Programmierung, Datenstrukturen und Algorithmen, Datenbanken, Softwaretechnik
- Technische Informatik: Elektrotechnische Grundlagen, Rechnerstrukturen, Betriebssysteme, Systemsoftware
- Mathematik: Analysis, Lineare Algebra, Stochastik oder Logik

### 2.2 Grundlagen des Maschinenbaus

- Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 33 CP
- Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen 16 CP
- Systemwissenschaftliche Grundlagen 9 CP
- Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen 3 CP

### 2.3 Grundlagen der Werkstofftechnik

- Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen 20 CP
- Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 8 CP
- Grundlagen der Werkstofftechnik 18 CP
- Grundlagen der Prozesstechnik 25 CP
- Betriebspraktische Erfahrung 8 CP

### 2.4 Grundlagen der Elektrotechnik

- Mathematische Grundlagen 20 CP
- Grundlagen der Elektrotechnik 30 CP
- Grundlagen der Informatik 7 CP
- Vertiefungsfächer Elektrotechnik 8 CP

- (3) Der Fakultätsprüfungsausschuss kann eine Zulassung mit der Auflage verbinden, bestimmte Kenntnisse bis zur Anmeldung der Master-Arbeit nachzuweisen. Art und Umfang dieser Auflagen werden vom Fakultätsprüfungsausschuss individuell auf Basis der im Rahmen des vorangegangenen Studienabschlusses absolvierten Studieninhalte festgelegt, dies geschieht in Absprache mit der Studienkoordinatorin bzw. dem Studienkoordinator bzw. der Fachstudienberaterin bzw. dem Fachstudienberater.
- (4) Für den Studiengang in deutscher Sprache ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache von den Studienbewerbern nachzuweisen, die Deutsch nicht als Muttersprache erlernt, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben bzw. nach erfolgreichem Abschluss eines deutschsprachigen ersten Hochschulabschlusses, für den der Nachweis nicht Voraussetzung war. Es werden folgende Nachweise anerkannt:

- a) TestDaF (Niveaustufe 4 in allen vier Prüfungsbereichen),
  - b) Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH, Niveaustufe 2 oder 3),
  - c) Deutsches Sprachdiplom der Kultusministerkonferenz – Zweite Stufe (KMK II),
  - d) Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS), Großes Deutsches Sprachdiplom oder Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) des Goethe-Institutes,
  - e) Deutsche Sprachprüfung II des Sprachen- und Dolmetscher Institutes München.
- (5) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Fakultätsprüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (6) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Masterstudiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Fakultätsprüfungsausschuss die Anrechnung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben bzw. umgeschrieben werden zu können.

#### **§ 4**

#### **Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte**

- (1) Das Masterstudium Technik-Kommunikation setzt sich aus zwei Fächern zusammen: dem 1. Fach Kommunikationswissenschaft und einem 2. technischen Fach. Das Fach Kommunikationswissenschaft ist mit einem der folgenden technischen Fächer kombinierbar:
- Grundlagen der Informatik oder
  - Grundlagen des Maschinenbaus oder
  - Grundlagen der Werkstofftechnik oder
  - Grundlagen der Elektrotechnik.
- Beide Fächer werden in gleichgewichtigem Umfang studiert.
- (2) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Master-Arbeit vier Semester (zwei Jahre). Das Studium kann in jedem Semester aufgenommen werden. In Einzelfällen kann nicht garantiert werden, dass bei Aufnahme des Studiums zum SS das Studium innerhalb von vier Semestern abgeschlossen werden kann. Die Aufnahme zum WS wird empfohlen. Bei Aufnahme des Studiums zum SS wird dringend empfohlen, die Fachstudienberatung aufzusuchen.
- (3) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Eine Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält abhängig vom technischen Fach einschließlich des Moduls Master-Arbeit 13 bis 15 Module. Alle Module sind den fachspezifischen Bestimmungen definiert (s. Anlage 2).
- (4) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 9 bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points (CP)) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen (Selbststudium). Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP, der Master-Studiengang umfasst daher insgesamt 120 CP.

- (5) Der Studiumumfang beläuft sich abhängig vom technischen Fach und der Wahl von Wahlpflichtmodulen zuzüglich der Master-Arbeit auf 49 bis 59 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Diese Zeiten gehen gemäß Absatz 3 in die Zuweisung der entsprechenden Creditanzahl ein.
- (6) Die RWTH stellt durch ihr Lehrangebot sicher, dass die Regelstudienzeit eingehalten werden kann, dass insbesondere die für einen Studienabschluss erforderlichen Module und die zugehörigen Prüfungen sowie die Master-Arbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

## **§ 5**

### **Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen**

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Master-Studiengangs Technik-Kommunikation stehen den für diesen Studiengang eingeschriebenen oder als Zweithörerinnen bzw. Zweithörer zugelassenen Studierenden sowie grundsätzlich Studierenden anderer Studiengänge und Gasthörerinnen und Gasthörern der RWTH zur Teilnahme offen. Für jede Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung über ein modulares Anmeldeverfahren erforderlich. Anmeldefrist und Anmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Orientierungsabmeldung von einer Lehrveranstaltung, die über ein Semester läuft, ist bis zum letzten Freitag im Mai bzw. November möglich (Orientierungsphase). Abweichend davon ist bei Seminaren, Proseminaren und Praktika im Fach Grundlagen der Informatik eine Orientierungsabmeldung bis drei Wochen nach der Themenvergabe bzw. Vorbesprechung möglich. Abweichend davon ist zudem bei Blockveranstaltungen eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.
- (2) Machen es der angestrebte Studienerfolg, die für eine Lehrveranstaltung vorgesehene Vermittlungsform, Forschungsbelange oder die verfügbare Kapazität an Lehr- und Betreuungspersonal erforderlich, die Teilnehmerzahl einer Lehrveranstaltung zu begrenzen, so erfolgt dies nach Maßgabe des § 59 Abs. 2 HG. Dabei sind Studierende, die im Rahmen ihres Studiengangs auf den Besuch einer Lehrveranstaltung angewiesen sind vorrangig zu berücksichtigen (semesterfixierte Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung). Als weitere Kriterien werden in der nachfolgenden Reihenfolge gesetzt: die semestervariable Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung, die Wahlleistung (§ 7 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung (gemäß § 9 Abs. 1) und der freie Zugang (Absatz 1).

## **§ 6**

### **Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen**

- (1) In Lehrveranstaltungen kann die Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen werden, wenn das Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht werden kann.
- (2) Dazu gehören im Studiengang Technik-Kommunikation die folgenden Veranstaltungstypen:
  - Übungen
  - Seminare, Proseminare, Projektseminare
  - Kolloquien
  - (Labor)praktika
  - Exkursionen

Die Veranstaltungen werden im Modulkatalog entsprechend gekennzeichnet.

- (3) Die Anzahl der Fehltermine richtet sich nach der Veranstaltung. Je Veranstaltungsinhalt kann sie zwischen 10 und 30 % der angesetzten Kontaktzeit umfassen. Inbegriffen sind hier auch durch Attest entschuldigte Fehlzeiten.
- (4) Die Dozentin bzw. der Dozent legt vor Veranstaltungsbeginn, die Anzahl der Fehltermine fest und gibt sie im Campus Office bekannt.
- (5) Überschreitet die Fehlzeit den angesetzten Umfang, so können in Rücksprache mit der Dozentin bzw. dem Dozenten Ersatzleistungen vereinbart werden, um das Lernziel dennoch zu erreichen. Ob und in welcher Art Ersatzleistungen nach Absatz 5 möglich sind, gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

## **§ 7**

### **Prüfungen und Prüfungsfristen**

- (1) Die Gesamtheit der Master-Prüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Master-Arbeit im 1. Fach Kommunikationswissenschaft. Die Prüfungen und die Master-Arbeit werden studienbegleitend abgelegt und sollen innerhalb der festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein. Während der Prüfung müssen die Studierenden eingeschrieben sein. Die Module innerhalb des Curriculums gliedern sich in Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie ggfs. Wahlmodule. Pflichtmodule sind verbindlich vorgegeben. Wahlpflichtmodule gestatten eine Auswahl aus einer vorgegebenen Aufstellung alternativer Module durch die Studierenden. Darüber hinaus kann ein definierter Wahlbereich vorgesehen werden, aus dem von den Studierenden frei gewählt werden kann. Dieser Wahlbereich ist nicht mit den in § 9 genannten Zusatzmodulen gleichzusetzen. Zusatzmodule stellen Module dar, die im Studienplan nicht vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich - auf freiwilliger Basis - belegt werden.
- (2) Für den Besuch von Lehrveranstaltungen ist eine modulare Anmeldung erforderlich. Mit der Anmeldung zur Lehrveranstaltung in Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen ist eine automatisierte Folgeanmeldung zu der dazugehörigen Prüfung möglich. Diese Folgeanmeldung erfolgt automatisch zum 1.12. für das Wintersemester bzw. 1.6. für das Sommersemester des jeweiligen Jahres. § 5 Abs. 1 bleibt davon unbenommen. Bei Seminaren, Proseminaren und Praktika im Fach Grundlagen der Informatik erfolgt die Anmeldung zur Prüfung automatisch nach Verstreichen der dreiwöchigen Frist der Orientierungsabmeldung.
- (3) Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen zu dem im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besuchen. Die genauen An- und Abmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben.
- (4) Der Fakultätsprüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Master-Prüfung gehörenden Fächern des jeweiligen Semesters Prüfungen erbracht werden können. In den Fächern sind mindestens zwei Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, im Falle von Klausuren sind diese zu Vorlesungsbeginn anzukündigen.
- (5) Die gesetzlichen Mutterschutzfristen, die Fristen der Elternzeit und die Ausfallzeiten aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder einen in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten sind zu berücksichtigen.
- (6) Macht die Kandidatin bzw. der Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie bzw. er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung oder chronischer Krankheit nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen

Form abzulegen, hat die bzw. der Vorsitzende des Fakultätsprüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Bei der Festlegung von Pflichtpraktika bzw. verpflichtenden Auslandsaufenthalten sind Ersatzleistungen zu gestatten, wenn Pflichtpraktika oder Auslandsaufenthalte aufgrund der Beeinträchtigung auch mit Unterstützung durch die Hochschule nicht nachgewiesen werden können.

- (7) Beurlaubte Studierende sind nicht berechtigt, an der RWTH Leistungsnachweise zu erwerben oder Prüfungen abzulegen. Dies gilt nicht für die Wiederholung von nicht bestanden Prüfungen und für Leistungsnachweise für das Auslands- oder Praxissemester selbst. Außerdem gilt dies nicht, wenn die Beurlaubung aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad Verschwägerten erfolgt.

## § 8

### Formen der Prüfungen

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit, eine Hausarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates, einer Studienarbeit, einer Projektarbeit, eines Protokolls, eines Praktikums oder von schriftlichen Hausaufgaben erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann auch die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen verlangt werden. Ein Leistungs- oder Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen innerhalb eines Moduls definiert werden. Leistungsnachweise können in den gleichen Formen wie die Prüfungen erworben werden. Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung.
- (2) Die endgültige Form der Prüfungen im Fall von alternativen Möglichkeiten und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 14 Abs.5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertungen der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließen. Der Prüfungstermin und der Name der oder des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden muss. Für mündliche Prüfungen kann auch ein Termin individuell vereinbart werden, der Name des Prüfers muss jedoch feststehen.
- (3) In den **mündlichen Prüfungen** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt. Mündliche Prüfungen werden entweder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin bzw. Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. in einem Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 10 Abs. 1 hat die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Die Dauer von mündlichen Prüfungen beträgt zwischen 15 und 45 Minuten. Die Dauer der einzelnen mündlichen Prüfungen ist in den fachspezifischen Bestimmungen (Anlage 2) festgelegt. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 14 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine

Prüferin bzw. einen Prüfer ausreichend. Im Rahmen einer Gruppenprüfung ist darauf zu achten, dass der gleiche Zeitrahmen pro Kandidatin bzw. Kandidat wie bei einer Einzelprüfung eingehalten wird.

- (4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.
- (5) Schriftliche Prüfungsleistungen werden in Form von Hausarbeiten, Klausurarbeiten, Studienarbeiten, Projektarbeiten, Protokollen und schriftlichen Hausaufgaben erbracht. Schriftliche Prüfungsleistungen werden von einer bzw. einem Prüfenden gemäß § 12 Absatz 1 bewertet. Wird eine schriftliche Prüfungsleistung gemäß § 14 Abs. 4 von zwei Prüfenden bewertet, so ergibt sich die Note der Klausurarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Die Prüfenden können fachlich geeigneten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, die einen entsprechenden Mastergrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der schriftlichen Prüfungsleistungen übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 14 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.
- (6) In den **Klausurarbeiten** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den geläufigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur beträgt zwischen 60 und 180 Minuten. Eine Einlesezeit, die nicht in die Bearbeitungszeit eingeht, ist darüber hinaus möglich. Die Dauer der einzelnen Klausuren ist in den fachspezifischen Bestimmungen (Anlage 2) festgelegt.
- (7) Im Rahmen von Klausuren können auch Multiple Choice Aufgaben gestellt werden. Einzelheiten der Bewertung sind § 10 Abs. 2 bis 4 zu entnehmen.
- (8) Klausuren können auch in Form von e-Tests abgelegt werden. E-Tests sind multimedial gestützte Prüfungen, die in der Regel von zwei Prüfenden erarbeitet werden. Sie bestehen zum Beispiel in der Bearbeitung von Freitextaufgaben, Lückentexten und Zuordnungsaufgaben. Vor der Durchführung multimedial gestützter Prüfungsaufgaben ist sicherzustellen, dass die elektronischen Daten eindeutig identifiziert sowie unverwechselbar und dauerhaft den Studierenden zugeordnet werden können. Die Prüfung ist in Anwesenheit einer fachlich sachkundigen Person (Protokollführende bzw. Protokollführender) im Sinne von § 12 durchzuführen. Über den Prüfungsverlauf ist ein Protokoll anzufertigen, das die Namen der bzw. des Protokollführenden sowie der teilnehmenden Studierenden, Beginn und Ende der Prüfung sowie eventuell besondere Vorkommnisse enthält. Den Studierenden ist gemäß § 22 Einsicht in die multimediale Prüfung zu gewähren.
- (9) Das **Protokoll** ist eine Prüfungsleistung, die in der selbständigen, schriftlichen Dokumentation der Lerninhalte einer Lehrveranstaltung oder eines zeitlichen oder thematischen Anteils der Lerninhalte einer Lehrveranstaltung besteht. Protokolle haben einen Umfang von 1-10 Seiten. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters den erforderlichen Mindestumfang bekannt.
- (10) Ein **Referat** ist ein Vortrag von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können.
- (11) Im Rahmen der **schriftlichen Hausarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Lehrveranstaltung unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet und angemessen dargestellt. Die Hilfsmittel werden zu-

sammen mit der Aufgabenstellung bekannt gegeben. Bei der Hausarbeit soll es sich in der Regel um eine feststellbar individuelle Leistung handeln, deren Anforderungen mindestens denen einer Klausur entsprechen. Die Hausarbeitsthemen (bzw. Themengebiete) werden in der zweiten Vorlesungswoche vergeben. Spätester möglicher Abgabetermin ist drei Wochen nach Ende der Vorlesungszeit. Die Bewertung der Arbeiten durch die Prüfenden erfolgt bis spätestens sechs Wochen nach Ende der Vorlesungszeit. Der Umfang einer Hausarbeit beträgt 10 bis 17 Seiten. Den Umfang und die Art der einzelnen Hausarbeiten regeln die fachspezifischen Bestimmungen (Anlage 2).

- (12) In **schriftlichen Hausaufgaben**, die begleitend während des Semesters ausgegeben und bewertet werden, soll die bzw. der Studierende schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereitet werden. Bei diesen semesterbegleitenden Hausaufgaben besteht die Möglichkeit einer Anrechnung bis zu einem Umfang von 10% auf eine nachfolgende abschließende Prüfungsleistung in der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung, im Campus-System die genauen Kriterien für den Erwerb von Bonuspunkten an. Schriftliche Hausaufgaben haben einen Umfang von 1-10 Seiten. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters den erforderlichen Mindestumfang bekannt.
- (13) Im Rahmen einer **Projektarbeit** soll selbstständig eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung bearbeitet und schriftlich dokumentiert werden. Der Umfang einer Projektarbeit im Fach Kommunikationswissenschaft beträgt 10 bis 15 Seiten.
- (14) Prüfungen gemäß Absatz 10 bis 13 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.
- (15) Im **Praktikum** sollen die Studierenden fachspezifische Kenntnisse und Methoden anwenden und erlernen. Abhängig vom jeweiligen Hauptfach kann dies z.B. das selbstständige experimentelle Arbeiten sowie die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse sein oder die Konzeption, Implementierung und das Testen von Software- und Hardware-Systemen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika können unter anderem das Fachwissen der Studierenden, das experimentelle Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung oder des entwickelten Systems bewertet werden. Werden die Praktika in Kleingruppen durchgeführt, wird die Leistung der bzw. des Studierenden bewertet.

## § 9 Zusätzliche Module

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren, frei wählbaren Modulen einer Prüfung unterziehen (zusätzliche Module).
- (2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Modulen wird auf Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

## § 10

### Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

- (1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	eine hervorragende Leistung;
2 = gut	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
3 = befriedigend	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
4 = ausreichend	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
5 = nicht ausreichend	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Durch Erniedrigen oder Erhöhen der einzelnen Noten um 0,3 können zur differenzierten Bewertung Zwischenwerte gebildet werden. Die Noten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen. Nicht benotete Leistungen erhalten die Bewertung „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“.

- (2) Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen. Die Bewertungskriterien müssen auf dem Klausurbogen sowie 14 Tage vor der Prüfung per Aushang oder im Campus-Informationssystem bekannt gegeben werden. Eine Klausur mit ausschließlich Multiple Choice Aufgaben gilt als bestanden, wenn

- a) 60 % der gestellten Fragen zutreffend beantwortet sind oder
- b) die Zahl der zutreffend beantworteten Fragen um nicht mehr als 22 % die durchschnittliche Prüfungsleistung der Kandidatinnen und Kandidaten unterschreitet, die erstmals an der Prüfung teilgenommen haben.

- (3) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat gemäß Absatz 2 die Mindestzahl der Aufgaben richtig beantwortet und damit die Prüfung bestanden, so lautet die Note wie folgt:

- sehr gut, falls sie bzw. er mindestens 75%
- gut, falls sie bzw. er mindestens 50% aber weniger als 75%
- befriedigend, falls sie bzw. er mindestens 25% aber weniger als 50%
- ausreichend, falls sie bzw. er keine oder weniger als 25%

der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.

- (4) Besteht eine Klausur sowohl aus Multiple Choice als auch aus anderen Aufgaben, so werden die Multiple Choice Aufgaben nach den Absätzen 2 und 3 bewertet. Die übrigen Aufgaben werden nach dem für sie üblichen Verfahren beurteilt. Die Note wird aus den gewichteten Ergebnissen beider Aufgabenteile errechnet. Die Gewichtung erfolgt nach dem Anteil der Aufgabenarten an der Klausur.
- (5) Eine Bewertung der Prüfung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Prüfung bzw. bei der Abgabe einer zu bewertenden Leistung im Studiengang eingeschrieben ist. Die Bewertung für die Prüfungen ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen, dabei muss sichergestellt werden, dass die Bewertung spätestens zehn Tage vor einer möglichen Wiederholungsprüfung vorliegt. Eine Benachrichtigung der Studierenden

zur Benotung erfolgt automatisiert über das CAMPUS-Informationssystem an die RWTH-E-Mail-Kontaktadresse sowie über Aushang. Studierende können ihren aktuellen Notenspiegel im CAMPUS-Informationssystem abfragen.

- (6) Eine Prüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens "ausreichend" (4,0) ist. Wenn eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen besteht, ergibt sich die Note unter Berücksichtigung aller Teilleistungen. Hierbei muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein. Für die Noten gilt Absatz 8 entsprechend.
- (7) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden sind, und alle weiteren zugehörigen CP (z.B. Teilnahme- und Leistungsnachweise) erbracht sind. Für jedes Modul werden die CP gemäß den fachspezifischen Bestimmungen (Anlage 2) angerechnet.
- (8) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Master-Arbeit gebildet, wobei die einzelnen Noten und die Note der Master-Arbeit mit den dazugehörigen Leistungspunkten gewichtet werden.

Die Gesamtnote der bestandenen Master-Prüfung lautet:

bei einem Durchschnitt bis 1,5	= sehr gut,
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis 2,5	= gut,
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis 3,5	= befriedigend,
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis 4,0	= ausreichend.

Die schlechteste der gewichteten Modulnoten aller Module bleibt auf Antrag der Studierenden an den Prüfungsausschuss unberücksichtigt, sofern alle Modulprüfungen innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden. Ausgenommen von dieser Regelung ist die Master-Arbeit.

- (9) Bei der Bildung der Noten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt. Alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.
- (10) Anstelle der Gesamtnote „sehr gut“ nach Absatz 8 wird das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ erteilt, wenn die Master-Arbeit mit 1,0 bewertet und der gewichtete Durchschnitt aller anderen Noten der Master-Prüfung nicht schlechter als 1,3 ist.

## § 11

### Fakultätsprüfungsausschuss

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet die Philosophische Fakultät einen Fakultätsprüfungsausschuss. Der Fakultätsprüfungsausschuss besteht aus der bzw. dem Vorsitzenden, deren bzw. dessen Stellvertretung und fünf weiteren stimmberechtigten Mitgliedern. Die bzw. der Vorsitzende, die Stellvertretung und zwei weitere Mitglieder werden aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, ein Mitglied wird aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei Mitglieder werden aus der Gruppe der Studierenden gewählt. Für die Mitglieder des Fakultätsprüfungsausschusses werden Vertreterinnen bzw. Vertreter gewählt. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren und aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt zwei Jahre, die Amtszeit der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.

- (2) Der Fakultätsprüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.
- (3) Der Fakultätsprüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden, und sorgt für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Darüber hinaus hat der Fakultätsprüfungsausschuss regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, der Fakultät über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten zu berichten. Er gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und des Studienverlaufsplanes und legt die Verteilung der Noten und der Gesamtnoten offen. Der Fakultätsprüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden übertragen. Dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und den Bericht an die Fakultät.
- (4) Der Fakultätsprüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der bzw. dem Vorsitzenden oder deren bzw. dessen Stellvertretung zwei weitere stimmberechtigte Professorinnen bzw. Professoren oder deren Vertretung und mindestens zwei weitere stimmberechtigte Mitglieder oder deren Vertreterinnen bzw. Vertreter anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der bzw. des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Fakultätsprüfungsausschusses wirken bei der Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen nicht mit.
- (5) Die Mitglieder des Fakultätsprüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.
- (6) Die Sitzungen des Fakultätsprüfungsausschusses sind nichtöffentlich. Die Mitglieder des Fakultätsprüfungsausschusses und die Vertreterinnen bzw. Vertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Fakultätsprüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (7) Der Fakultätsprüfungsausschuss bedient sich bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben der Verwaltungshilfe des Zentralen Prüfungsamts (ZPA).
- (8) Für die Organisation des Studiums und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bilden die Philosophische Fakultät, die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften, die Fakultät für Maschinenwesen, die Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik und die Fakultät für Elektrotechnik und Energietechnik einen Studienlenkungsausschuss.
- (9) Der Studienlenkungsausschuss setzt sich zusammen aus den verantwortlichen Hochschullehrern und Fachstudienberatern der am Studiengang beteiligten Fächer sowie einem studentischen Vertreter. Der Studienlenkungsausschuss hat beratende Funktion bei individuellen, studiengangspezifischen Fragen und besonderen Fällen, die nicht durch den Prüfungsausschuss gelöst werden können sondern der Beratung durch die Fachstudienberater und Hochschullehrer bedürfen.

## **§ 12**

### **Prüfende und Beisitzende**

- (1) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfenden. Die Prüfenden bestellen ggfs. die Beisitzenden. Die Bestellung ist aktenkundig zu machen. Zu Prüfenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die entsprechende oder eine vergleichbare Abschlussprüfung abgelegt und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung

erfordern, in dem der Prüfung vorangehenden Studienabschnitt eine selbstständige Lehrtätigkeit in dem betreffenden Modul ausgeübt haben. Zu Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die über einen entsprechenden oder gleichwertigen Abschluss verfügen.

- (2) Die Prüfenden und Gutachterinnen bzw. Gutachter sind in ihrer Prüfungs- bzw. gutachterlichen Tätigkeit unabhängig. § 11 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Master-Arbeit Gutachterinnen bzw. Gutachter vorschlagen. Auf die Vorschläge der Kandidatin bzw. des Kandidaten soll nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden. Die Vorschläge begründen jedoch keinen Anspruch.
- (4) Die bzw. der Vorsitzende des Fakultätsprüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Namen der Prüfenden rechtzeitig, bis Mitte Mai bzw. bis Mitte November bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

### **§ 13**

#### **Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester**

- (1) Bestandene und nicht bestandene Leistungen, die an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem gleichen Studiengang erbracht worden sind, werden von Amts wegen angerechnet. Bestandene und nicht bestandene Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien sind auf Antrag anzurechnen, sofern keine wesentlichen Unterschiede nachgewiesen, festgestellt und begründet werden können. Auf Antrag kann die Hochschule sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen anrechnen.
- (2) Wesentliche Unterschiede bestehen insbesondere dann, wenn die erworbenen Kompetenzen den Anforderungen im Masterstudiengang Technik-Kommunikation nicht entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaft zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (3) Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen in deutscher Sprache vorzulegen. Von Unterlagen, die nicht in deutscher Sprache abgefasst sind, sind auf Verlangen des Prüfungsausschusses beglaubigte Übersetzungen beizufügen. Die Unterlagen müssen Aussagen zu den erworbenen Kompetenzen und in diesem Zusammenhang bestandenen, nicht-bestandenen oder erbrachten Leistungen sowie den sonstigen Kenntnissen und Qualifikationen enthalten, die jeweils angerechnet werden sollen. Bei einer Anrechnung von Studienzeiten und Leistungen aus Studiengängen sind in der Regel die entsprechenden Modulbeschreibungen sowie das Transcript of Records oder ein vergleichbares Dokument vorzulegen.
- (4) Die Studien- und Prüfungsleistungen von Schülerinnen und Schülern, die im Einzelfall aufgrund besonderer Begabungen als Jungstudierende außerhalb der Einschreibungsordnung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen zugelassen wurden, werden bei einem späteren Studium auf Antrag angerechnet.

- (5) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 4 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellung, ob wesentliche Unterschiede vorliegen, ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.
- (6) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk "angerechnet" aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.

## **§ 14**

### **Wiederholung von Prüfungen, der Master-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs**

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Master-Arbeit kann einmal wiederholt werden. Dabei ist ein neues Thema zu stellen. Die Rückgabe des Themas der Master-Arbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Master-Arbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat. Auf Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten an den Prüfungsausschuss besteht die Möglichkeit, Prüfungen des Wahlpflicht- und des Wahlbereichs bis zu drei Mal auszutauschen. Einzelheiten regelt der Prüfungsausschuss.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. ein Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht aufgrund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 15 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Der Termin für die mündliche Ergänzungsprüfung wird im Termin zur Klausureinsicht festgelegt und findet spätestens innerhalb der nächsten vier Wochen ab Klausureinsicht statt. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 8 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Bachelor-Arbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Die Inanspruchnahme von Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes und entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit sowie die Berücksichtigung von Ausfallzeiten durch die Pflege von Personen im Sinne von § 48 Abs. 5 S. 2 Nr. 5 HG werden auf diese Frist nicht angerechnet. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.
- (4) Prüfungsleistungen in schriftlichen und mündlichen Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüfenden zu bewerten. § 8 Abs. 5 bleibt davon unberührt.
- (5) Wiederholungsprüfungen können von den Prüfenden in schriftlicher oder mündlicher Form abgenommen werden. Die Studierenden werden spätestens zwei Wochen vor der Wiederholungsprüfung per Aushang darüber informiert, ob die Wiederholungsprüfung mündlich oder schriftlich durchgeführt wird.
- (6) Setzt sich eine Prüfung aus mehreren Prüfungsteilen zusammen, muss im Falle des Nichtbestehens eines Prüfungsteils lediglich der nicht bestandene Prüfungsteil wiederholt werden.
- (7) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn noch zum Bestehen erforderliche Prüfungen nicht mehr wiederholt werden können.

- (8) Die Master-Prüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Master-Arbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt.

## § 15

### Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von Prüfungen abmelden. Hiervon ausgenommen sind Prüfungsleistungen im Rahmen von Seminaren, Proseminaren und Praktika im Fach Grundlagen der Informatik. Unberührt davon bleibt die Möglichkeit einer Orientierungsabmeldung gemäß § 5 Abs. 1.
- (2) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie bzw. er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung.
- (3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Fakultätsprüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten ist die Vorlage eines ärztlichen Attestes erforderlich. Die bzw. der Vorsitzende des Fakultätsprüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Fakultätsprüfungsausschuss benannt wurde, verlangen. Erkennt der Fakultätsprüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten dies schriftlich mitgeteilt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind anzurechnen.
- (4) Die Kandidatin bzw. der Kandidat hat bei schriftlichen Prüfungen – mit Ausnahme von Klausuren unter Aufsicht – an Eides statt zu versichern, dass die Prüfungsleistung von ihr bzw. von ihm ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht worden ist.
- (5) Versucht die Kandidatin bzw. der Kandidat das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder von der für die Aufsichtführung zuständigen Person getroffen und aktenkundig gemacht. Eine Kandidatin bzw. ein Kandidat, die bzw. der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder der aufsichtführenden Person in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches kann die Kandidatin bzw. der Kandidat zudem exmatrikuliert werden.
- (6) Belastende Entscheidungen sind der Kandidatin bzw. dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## II. Master-Prüfung und Master-Arbeit

### § 16

#### Art und Umfang der Master-Prüfung

- (1) Die Master-Prüfung besteht aus
  1. den studienbegleitenden Prüfungen in den beiden studierten Fächern, die in den fach-spezifischen Bestimmungen (Anlage 2) geregelt sind.
  2. der Master-Arbeit im Fach Kommunikationswissenschaft
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplan orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden studienbegleitend abgelegt. Das Thema der Master-Arbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 60 CP erreicht sind.
- (3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß den Angaben in den fachspezifischen Bestimmungen (Anlage 2) bestimmt.

### § 17

#### Master-Arbeit

- (1) Die Master-Arbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.
- (2) Die Master-Arbeit kann von jeder bzw. jedem an der RWTH Aachen in Forschung und Lehre tätigen Professorin bzw. Professor des Instituts für Sprach- und Kommunikationswissenschaft oder bestellten Gutachtern ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Master-Arbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der Fakultät bzw. außerhalb der RWTH ausgeführt werden, wenn sie von einer der in Satz 1 genannten Personen betreut wird. Die Gutachterinnen und Gutachter über die Master-Arbeit bestellt die bzw. der Vorsitzende des Fakultätsprüfungsausschusses. Zu Gutachterinnen und Gutachtern können Personen bestellt werden, die als Professorinnen bzw. Professoren bzw. Privatdozentinnen bzw. Privatdozenten an der RWTH Aachen hauptamtlich tätig sind oder bis zur Versetzung in den Ruhestand tätig waren und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung von dieser Regel erfordern, in dem der Anmeldung zur Master-Arbeit vorangehenden Studienabschnitt eine selbstständige Lehrtätigkeit in dem Prüfungsfach ausgeübt haben. Des Weiteren können auch promovierte wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu Gutachterinnen und Gutachtern bestellt werden, denen in begründeten Ausnahmefällen Lehraufgaben zur selbstständigen Wahrnehmung durch Fakultätsratsbeschluss im Benehmen mit den fachlich zuständigen Professorinnen und Professoren übertragen wurden.
- (3) Die Masterarbeit wird berufsfeldbezogen im 1. Fach Kommunikationswissenschaft geschrieben. Auf Wunsch der Studierenden kann eine interdisziplinäre, fächerverbindende Masterarbeit angefertigt werden. Im diesem Fall wird die Masterarbeit von einer Gutachterin bzw. einem Gutachter aus dem 1. Fach Kommunikationswissenschaft und einer Gutachterin bzw. einem Gutachter aus dem 2. technischen Fach bewertet. Die Bewertung von beiden Gutachterinnen bzw. Gutachtern geht zu gleichen Teilen in die Note der Masterarbeit ein.

- (4) Auf besonderen Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten sorgt die bzw. der Vorsitzende des Fakultätsprüfungsausschusses dafür, dass sie bzw. er zum vorgesehenen Zeitpunkt das Thema einer Master-Arbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (5) Die Master-Arbeit wird in der Regel in deutscher Sprache verfasst. Im Einvernehmen mit der Prüferin bzw. dem Prüfer kann sie auch in englischer Sprache abgefasst werden.
- (6) Die bzw. der Vorsitzende des Fakultätsprüfungsausschusses teilt der Kandidatin bzw. dem Kandidaten den Abgabetermin mit. Der Zeitpunkt der Ausgabe sowie die Themenstellung sind aktenkundig zu machen.
- (7) Die Bearbeitungszeit für die Master-Arbeit beträgt in der Regel fünf Monate, bei einer empirischen oder experimentellen Arbeit sechs Monate. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte 60 bis 80 Seiten (ohne Anlagen) betragen. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass eine Fertigstellung innerhalb der vorgegebenen Frist mit einem äquivalenten Arbeitsaufwand von fünf bzw. sechs Monaten Vollzeitarbeit erreicht werden kann. In Absprache mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer und der Fachstudienberatung kann eine Bearbeitung in Teilzeit in einem Zeitraum von maximal 10 bzw. 12 Monaten stattfinden. Dies ist beim Prüfungsausschuss zu beantragen und muss von diesem genehmigt werden. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ausnahmsweise kann der Fakultätsprüfungsausschuss im Einzelfall, z. B. bei Krankheit, auf begründeten Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten und bei Befürwortung durch die Aufgabenstellerin bzw. den Aufgabensteller die Bearbeitungszeit um bis zu sechs Wochen verlängern. Dazu ist die Vorlage eines ärztlichen Attestes erforderlich. Die Entscheidung des Fakultätsprüfungsausschusses wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten schriftlich mitgeteilt. Die Dauer der Verlängerung entspricht der Krankheitszeit.
- (8) Die Arbeit muss ein Titelblatt, eine Inhaltsübersicht und ein Quellen- und Literaturverzeichnis enthalten. Die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, müssen in jedem Fall unter Angabe der Quellen der Entlehnung kenntlich gemacht werden. Die Kandidatin bzw. der Kandidat fügt der Arbeit eine schriftliche Versicherung hinzu, dass sie bzw. er die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat; die Versicherung ist auch für Tabellen, Skizzen, Zeichnungen, bildliche Darstellungen usw. abzugeben.

## **§ 18**

### **Annahme und Bewertung der Master-Arbeit**

- (1) Die Master-Arbeit ist fristgemäß in zweifacher Ausfertigung (maschinenschriftlich, gebunden und paginiert) beim Zentralen Prüfungsamt abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Master-Arbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. Eine Bewertung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Abgabe im Studiengang eingeschrieben ist.
- (2) Gutachterin bzw. Gutachter soll diejenige bzw. derjenige sein, die bzw. der das Thema gestellt hat. Die Arbeit stellt regelmäßig die letzte Prüfungsleistung dar und ist stets von zwei Prüfenden gemäß § 12 Abs.1 mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Handelt es sich um eine interdisziplinäre, fächerverbindende Master-Arbeit gemäß § 17 Abs. 3 ist die Arbeit von zwei Gutachterinnen bzw. Gutachtern gemäß § 10 Abs.1 zu bewerten und die Bewertung schriftlich zu begründen. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 10 Abs. 1 gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz mehr als 2,0 oder lautet eine Bewertung „nicht ausrei-

chend“, die andere aber „ausreichend“ oder besser, wird von der bzw. dem Vorsitzenden des Fakultätsprüfungsausschusses eine dritte Gutachterin bzw. ein Gutachter zur Bewertung der Master-Arbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.

- (3) Die Bekanntgabe der Note soll – mit Ausnahme Absatz 2 Satz 5 - spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin erfolgen. Erfolgt diese Bekanntgabe nicht fristgerecht, ist der Fakultätsprüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die schriftliche Ausarbeitung der Master-Arbeit werden 22 CP vergeben.

### **§ 19 Bestehen der Master-Prüfung**

Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Module bestanden sind und die Note der Master-Arbeit mindestens "ausreichend" (4,0) lautet. Mit Bestehen der Master-Prüfung ist das Master-Studium beendet.

## **III. Schlussbestimmungen**

### **§ 20 Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen**

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Master-Prüfung bestanden, so erhält sie bzw. er spätestens drei Monate nach der letzten Prüfungsleistung über die Ergebnisse ein Zeugnis. Das Zeugnis enthält die Module und die Master-Arbeit mit den jeweiligen Noten und Leistungspunkten (CP) sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Master-Arbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal als auch als Zahl mit einer Dezimalstelle angegeben. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung bestanden oder der letzte Leistungsnachweis erbracht wurde.
- (3) Das Zeugnis wird in deutscher und englischer Sprache abgefasst.
- (4) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten eine in deutscher und englischer Sprache abgefasste Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Philosophischen Fakultät und der bzw. dem Vorsitzenden des Fakultätsprüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Philosophischen Fakultät versehen.
- (5) Mit dem Zeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein in deutscher und englischer Sprache abgefasstes Diploma Supplement ausgehändigt. Das Diploma Supplement informiert über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studienganges. Hier kann auch die Gesamtnote nach der ECTS-Notenskala angegeben werden.
- (6) Ist die Master-Prüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Fakultätsprüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.

- (7) Studierende, welche die Hochschule ohne Studienabschluss verlassen, erhalten auf Antrag ein Leistungszeugnis über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen

## **§ 21**

### **Ungültigkeit der Master- Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades**

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Fakultätsprüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin bzw. der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Fakultätsprüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Vor einer Entscheidung ist der bzw. dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues auszustellen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.
- (5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, sind der akademische Grad durch die Fakultät abzuerkennen und die Urkunde einzuziehen. Über die Aberkennung entscheidet der Fakultätsprüfungsausschuss.

## **§ 22**

### **Einsicht in die Prüfungsakten**

- (1) Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist die Möglichkeit zu geben, frühestens einen Tag nach Bekanntgabe der Noten Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftlichen Prüfungsarbeiten zu nehmen. Zeit und Ort der Einsichtnahme sind während der Prüfung, spätestens mit Bekanntgabe der Note mitzuteilen. Für die Einsichtnahme muss den Studierenden genügend Zeit (mindestens 10 Minuten) gegeben werden.
- (2) Sofern Absatz 1 keine Anwendung findet, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten nach Abschluss des Prüfungsverfahrens auf Antrag Einsicht in die schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfenden und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (3) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der bzw. dem Vorsitzenden des Fakultätsprüfungsausschusses zu stellen. Die bzw. der Vorsitzende des Fakultätsprüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

**§ 23****Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Prüfungsordnung, in der Fassung der ersten Änderungsordnung, tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht. Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die ab Wintersemester (WS) 2013/14 erstmalig für den Master-Studiengang Technik-Kommunikation an der RWTH Aachen eingeschrieben sind.
- (2) Studierende, die sich vor dem WS 2013/14 eingeschrieben haben, können auf Antrag in diese Prüfungsordnung wechseln. Sie können längstens bis zum 30.09.2015 nach der bisherigen Ordnung vom 24.03.2011, zuletzt geändert durch die zweite Änderungsordnung vom 13.12.2013, studieren. Nach Ablauf dieser Frist erfolgt ein Wechsel in diese Ordnung zwangsläufig.

Ausgefertigt aufgrund des Eilbeschlusses des Dekans der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften vom 20.11.2013 und der Beschlüsse des Fakultätsrates der Philosophischen Fakultät vom 29.10.2013, der Fakultät für Maschinenwesen vom 12.11.2013, der Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik vom 30.10.2013 sowie der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 29.10.2013.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 13.12.2013

gez. Schmachtenberg  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. E. Schmachtenberg

**Anlage 1: Studienverlaufspläne**

**Kommunikationswissenschaft & Grundlagen der Informatik**

Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.	
1	<b>Modul I Mediengestützte Kommunikation in Organisationen</b>		4	8	12 (13)	24	
	Vorlesung: Unternehmenskommunikation	SoSe	2	3			
	Seminar: Unternehmenskommunikation	SoSe	2	5			
	oder						
	Vorlesung: Crossmedia	WiSe	2	3			
	Seminar: Crossmedia	WiSe	2	5			
	oder						
	Vorlesung: Öffentlicher Sprachgebrauch	WiSe	2	3			
	Seminar: Öffentlicher Sprachgebrauch	WiSe	2	5			
	<b>Modul II Techniksoziologie und Technikfolgenabschätzung</b>		5	8			
	Vorlesung: Techniksoziologie	SoSe	2	2			
	Seminar: Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung	SoSe	3	6			
	oder						
	<b>Modul II Aspekte der Technikgeschichte</b>		4	8			
	Vorlesung Wirtschafts-, Sozial- und Technologiegeschichte	WiSe	2	2			
	Thematisches Seminar Technologiegeschichte	SoSe	2	6			
	oder						
	<b>Modul II: Gender und Diversity Studies</b>		4	8			
Vorlesung Gender und Diversity Studies - Eine Einführung	WiSe	2	4				
Seminar Gender und Diversity-Kompetenz für Ingenieure und Ingenieurinnen	WiSe	2	4				
<b>Modul III Kommunikative Usability</b>		4	8				
Vorlesung: Von der Verständlichkeit zur Usability	SoSe	2	3				
Projektseminar: Kommunikative Usability	SoSe	2	5				
Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.	
1	<b>Seminar</b>		2	6	32	36	
	Seminar	WiSe	2	6			
	<b>Wahlpflicht Informatik*</b>	<b>WiSe/ SoSe</b>	<b>6x5</b>	<b>6x6</b>			
	9 Module (bestehend aus Vorlesung und Übung) zu wählen aus dem Wahlpflichtprogramm in den vier Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>„Angewandte Informatik“</li> <li>„Software &amp; Kommunikation“</li> <li>„Daten- und Informationsmanagement“</li> <li>„Theoretische Informatik“</li> </ul> In mindestens 3 der 4 Bereiche sind mindestens 6 CP zu erwerben. In jedem der Bereiche sind höchstens 30 CP zu erwerben. Die Module sollten so gewählt werden, dass im 1. Studienjahr in der Regel 36 CP, im zweiten Studienjahr 24 CP erworben werden.						

\*SWS abhängig von der Wahl der Module (geschätzt)

Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.
2	<b>Modul IV Usability, User Diversity und Technikakzeptanz</b>		4	10	36	36
	Vorlesung	WiSe	2	5		
	Projektseminar	WiSe	2	5		
	<b>Modul V Unternehmenspraktikum</b>		2	4		
	Praktikum	WiSe	2	4		
	<b>Masterarbeit</b>	SoSe		22		
Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.
2	<b>Wahlpflicht Informatik*</b>	Wi-Se/SoSe	4x5	4x6	20	24
	(siehe oben)					

\*SWS geschätzt

**Kommunikationswissenschaft & Grundlagen des Maschinenbaus**

Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.	
1	<b>Modul I Mediengestützte Kommunikation in Organisationen</b>		4	8	12 (13)	24	
	Vorlesung: Unternehmenskommunikation	SoSe	2	3			
	Seminar: Unternehmenskommunikation	SoSe	2	5			
	oder						
	Vorlesung: Crossmedia	WiSe	2	3			
	Seminar: Crossmedia	WiSe	2	5			
	oder						
	Vorlesung: Öffentlicher Sprachgebrauch	WiSe	2	3			
	Seminar: Öffentlicher Sprachgebrauch	WiSe	2	5			
	<b>Modul II Techniksoziologie und Technikfolgenabschätzung</b>		5	8			
	Vorlesung: Techniksoziologie	SoSe	2	2			
	Seminar: Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung	SoSe	3	6			
	oder						
	<b>Modul II Aspekte der Technikgeschichte</b>		4	8			
	Vorlesung Wirtschafts-, Sozial- und Technologiegeschichte	WiSe	2	2			
	Thematisches Seminar Technologiegeschichte	SoSe	2	6			
	oder						
	<b>Modul II: Gender und Diversity Studies</b>		4	8			
	Vorlesung Gender und Diversity Studies - Eine Einführung	WiSe	2	4			
	Seminar Gender und Diversity-Kompetenz für Ingenieure und Ingenieurinnen	WiSe	2	4			
<b>Modul III Kommunikative Usability</b>		4	8				
Vorlesung: Von der Verständlichkeit zur Usability	SoSe	2	3				
Projektseminar Kommunikative Usability	SoSe	2	5				

Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.
1	<b>Basismodul Regelungstechnik</b>		5	7	23	36
	Vorlesung Regelungstechnik	WiSe	3	7		
	Übung Regelungstechnik	WiSe	2			
	<b>Basismodul Wärme- und Stoffübertragung I</b>		4	7		
	Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung I	WiSe	2	7		
	Übung Wärme- und Stoffübertragung I	WiSe	2			
	<b>Berufsfeld*</b>	<b>WiSe/ SoSe</b>	14	22		
	<p>Die Studierenden müssen die noch fehlenden Themenmodule eines ihrer im Bachelorstudium gewählten Berufsfelder belegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionstechnik</li> <li>• Konstruktionstechnik</li> <li>• Energietechnik</li> <li>• Verfahrenstechnik</li> <li>• Kunststofftechnik</li> <li>• Textiltechnik</li> <li>• Fahrzeugtechnik</li> <li>• Luftfahrttechnik</li> <li>• Medizintechnik**</li> </ul> <p>Anschließend müssen weiterführenden Themenmodule dieser gewählten Vertiefungsrichtung belegt werden. Da dies aufgrund der von den Studierenden im Bachelorstudium gewählten Berufsfelder individuell ist, kann es an dieser Stelle keinen ausführlichen Studienverlaufsplan geben.</p> <p>Jeder Studierende muss zu Beginn seines Masterstudiums seinen individuellen Studienverlaufsplan mit Hilfe des Modulhandbuchs selber zusammenstellen und vom Fachstudienberater genehmigen lassen.</p> <p>** Studierende, welche im Masterstudium beabsichtigen, das Berufsfeld Medizintechnik zu wählen, müssen die noch fehlenden Themenmodule des Bachelorstudiums aus folgender Fächerliste belegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I</li> <li>• Kunststoffverarbeitung I</li> <li>• Textiltechnik I</li> <li>• Faserstoffe I</li> <li>• Faserstoffe II</li> <li>• Medizintechnik I</li> </ul>					

\*SWS je nach Wahl der Vertiefungsmodule (geschätzt)

Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.
2	<b>Modul IV Usability, User Diversity und Technikakzeptanz</b>		4	10	6	36
	Vorlesung	WiSe	2	5		
	Projektseminar	WiSe	2	5		
	<b>Modul V Unternehmenspraktikum</b>		2	4		
	Praktikum	WiSe	2	4		
	<b>Masterarbeit</b>	SoSe		22		
Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.
2	<b>Berufsfeld*</b>	<b>WiSe/SoSe</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	15	24
	(siehe oben)					

\*SWS je nach Wahl der Vertiefungsmodule (geschätzt)

**Kommunikationswissenschaft & Grundlagen der Werkstofftechnik**

Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.	
1	<b>Modul I Mediengestützte Kommunikation in Organisationen</b>		4	8	12 (13)	24	
	Vorlesung: Unternehmenskommunikation	SoSe	2	3			
	Seminar: Unternehmenskommunikation	SoSe	2	5			
	oder						
	Vorlesung: Crossmedia	WiSe	2	3			
	Seminar: Crossmedia	WiSe	2	5			
	oder						
	Vorlesung: Öffentlicher Sprachgebrauch	WiSe	2	3			
	Seminar: Öffentlicher Sprachgebrauch	WiSe	2	5			
	<b>Modul II Techniksoziologie und Technikfolgenabschätzung</b>		5	8			
	Vorlesung: Techniksoziologie	SoSe	2	2			
	Seminar: Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung	SoSe	3	6			
	oder						
	<b>Modul II Aspekte der Technikgeschichte</b>		4	8			
	Vorlesung Wirtschafts-, Sozial- und Technologiegeschichte	WiSe	2	2			
	Thematisches Seminar Technologiegeschichte	SoSe	2	6			
	oder						
	<b>Modul II: Gender und Diversity Studies</b>		4	8			
	Vorlesung Gender und Diversity Studies - Eine Einführung	WiSe	2	4			
	Seminar Gender und Diversity-Kompetenz für Ingenieure und Ingenieurinnen	WiSe	2	4			
<b>Modul III Kommunikative Usability</b>		4	8				
Vorlesung: Von der Verständlichkeit zur Usability	SoSe	2	3				
Projektseminar: Kommunikative Usability	SoSe	2	5				

Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.
1	<b>Basismodul Prozesscharakterisierung</b>		3	4	29	36
	Praktikum: Prozesscharakterisierung	WiSe	3	4		
	<b>Basismodul Werkstoffcharakterisierung</b>		3	4		
	Übung: Werkstoffcharakterisierung	WiSe	1	2		
	Praktikum: Werkstoffcharakterisierung	WiSe	2	2		
	<b>Basismodul Werkstoffchemie II</b>		6	8		
	Vorlesung: Werkstoffchemie II	WiSe	4	8		
	Übung: Werkstoffchemie II	WiSe	2			
	<b>Basismodul Transportphänomene II</b>		3	4		
	Vorlesung: Transportphänomene II	SoSe	2	4		
	Übung: Transportphänomene II	SoSe	1			
	<b>Aufbaumodul I</b>	WiSe/ SoSe	7	8		
	Wählbar aus den Bereichen Metallkunde, Umformtechnik, Werkstofftechnik Stahl, Gießereikunde, Werkstofftechnik Glas, Werkstofftechnik Keramik, Industrieofenbau, Stahlmetallurgie, Nichteisenmetallurgie, Modellbildung in der Werkstofftechnik					
	<b>Aufbaumodul II</b>	WiSe/ SoSe	7	8		
Wählbar aus den Bereichen Metallkunde, Umformtechnik, Werkstofftechnik Stahl, Gießereikunde, Werkstofftechnik Glas, Werkstofftechnik Keramik, Industrieofenbau, Stahlmetallurgie, Nichteisenmetallurgie, Modellbildung in der Werkstofftechnik						
Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.
2	<b>Modul IV Usability, User Diversity und Technikakzeptanz</b>		4	10	6	36
	Vorlesung	WiSe	2	5		
	Projektseminar	WiSe	2	5		
	<b>Modul V Unternehmenspraktikum</b>		2	4		
	Praktikum	WiSe	2	4		
	<b>Masterarbeit</b>	SoSe		22		

Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.
2	<b>Aufbaumodul III</b>	<b>WiSe/ SoSe</b>	7	8	11	24
	Wählbar aus den Bereichen Metallkunde, Umformtechnik, Werkstofftechnik Stahl, Gießereikunde, Werkstofftechnik Glas, Werkstofftechnik Keramik, Industrieofenbau, Stahlmetallurgie, Nichteisenmetallurgie, Modellbildung in der Werkstofftechnik					
	<b>Ergänzungsmodul Hauptseminar</b>	<b>WiSe</b>	4	8		
	Seminar: wählbar aus den Bereichen Metallkunde, Umformtechnik, Werkstofftechnik Stahl, Gießereikunde, Werkstofftechnik Glas, Werkstofftechnik Keramik, Industrieofenbau, Stahlmetallurgie, Nichteisenmetallurgie, Modellbildung in der Werkstofftechnik					
	<b>Ergänzungsmodul Betriebspraktikum (6 Wochen)</b>	<b>SoSe</b>		8		

**Kommunikationswissenschaft & Grundlagen der Elektrotechnik**

Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.	
1	<b>Modul I Mediengestützte Kommunikation in Organisationen</b>		4	8	12 (13)	24	
	Vorlesung: Unternehmenskommunikation	SoSe	2	3			
	Seminar: Unternehmenskommunikation	SoSe	2	5			
	oder						
	Vorlesung: Crossmedia	WiSe	2	3			
	Seminar: Crossmedia	WiSe	2	5			
	oder						
	Vorlesung: Öffentlicher Sprachgebrauch	WiSe	2	3			
	Seminar: Öffentlicher Sprachgebrauch	WiSe	2	5			
	<b>Modul II Techniksoziologie und Technikfolgenabschätzung</b>		5	8			
	Vorlesung: Techniksoziologie	SoSe	2	2			
	Seminar: Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung	SoSe	3	6			
	oder						
	<b>Modul II Aspekte der Technikgeschichte</b>		4	8			
	Vorlesung Wirtschafts-, Sozial- und Technologiegeschichte	WiSe	2	2			
	Thematisches Seminar Technologiegeschichte	SoSe	2	6			
	oder						
	<b>Modul II: Gender und Diversity Studies</b>		4	8			
	Vorlesung Gender und Diversity Studies - Eine Einführung	WiSe	2	4			
	Seminar Gender und Diversity-Kompetenz für Ingenieure und Ingenieurinnen	WiSe	2	4			
<b>Modul III Kommunikative Usability</b>		4	8				
Vorlesung: Von der Verständlichkeit zur Usability	SoSe	2	3				
Projektseminar: Kommunikative Usability	SoSe	2	5				

Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.	
1	<b>Basismodul Grundlagen (2 der folgenden 4 Fächer)</b>		2 x 3	2 x 6	18	36	
	Systemtheorie 1	SoSe	3	6			
	und/oder						
	Elektromagnetische Felder 1	WiSe	3	6			
	und/oder						
	Schaltungstechnik 1	SoSe	3	6			
	und/oder						
	Theoretische Informationstechnik 1	WiSe	3	6			
	<b>Wahlpflichtmodule</b>	<b>WiSe/ Sose</b>	<b>4 x 3</b>	<b>4 X 6</b>			
	<p>Insgesamt 6 Fächer (Vorlesung/Übung) aus den Wahlangeboten einer der beiden Studienschwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Informations- und Kommunikationstechnik (IK)</b></li> <li>• <b>Elektrische Energietechnik (ET)</b></li> </ul> <p>davon z.B. 4 Fächer im 1. Jahr und 2 Fächer im 2. Jahr.</p> <p><b>Informations- und Kommunikationstechnik (IK)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemtheorie 2</li> <li>• Elektromagnetische Felder 2 (IK)</li> <li>• Theoretische Informationstechnik 2</li> <li>• Schaltungstechnik 2</li> <li>• Kommunikationsnetze: Analysen und Leistungsbewertung</li> <li>• Technische Akustik (Vertiefung)</li> <li>• Multimedia Communication Systems 1</li> <li>• Multimedia Communication Systems 2</li> <li>• Digitale Bildverarbeitung 1</li> <li>• Digitale Bildverarbeitung 2</li> <li>• Digitale Sprachverarbeitung 1</li> <li>• Digitale Sprachverarbeitung 2</li> <li>• Hochfrequenztechnik 1</li> <li>• Hochfrequenztechnik 2</li> </ul> <p><b>Elektrische Energietechnik (ET)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemtheorie 2</li> <li>• Elektromagnetische Felder 2 (EE)</li> <li>• Schaltungstechnik 2</li> <li>• Grundlagen Elektrischer Maschinen</li> <li>• Dynamik Elektrischer Maschinen</li> <li>• Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis</li> <li>• Power Electronics - Control, Synthesis and Applications</li> <li>• Electrical Drives</li> <li>• Automation of Complex Power Systems</li> <li>• Stromerzeugung und -handel</li> <li>• Hochspannungstechnik 1 (Isoliertechnik)</li> <li>• Hochspannungstechnik 2 (Prüfsysteme und Diagnostik)</li> <li>• Batteriespeichersystemtechnik</li> <li>• Energiespeichertechnologien</li> </ul> <p>Auf Antrag beim Prüfungsausschuss können auch andere als die angegebenen Fächer aus dem Gesamtangebot der Fakultät gewählt werden.</p>						

Jahr	Modul	Semester	SWS	CP	SWS ges.	CP ges.
2	<b>Modul IV Usability, User Diversity und Technikakzeptanz</b>		4	10	6	36
	Vorlesung	WiSe	2	5		
	Projektseminar	WiSe	2	5		
	<b>Modul V Unternehmenspraktikum</b>		2	4		
	Praktikum	WiSe	2	4		
	<b>Masterarbeit</b>	<b>SoSe</b>		22		
2	<b>Wahlpflichtmodule</b>	<b>WiSe/ SoSe</b>	2 x 3	2 x 6	12	24
	2 weitere Fächer aus den Wahlangeboten für die beiden möglichen Studienschwerpunkte (IK) oder (ET)					
	<b>1 freies Wahlmodul</b>	<b>WiSe/ Sose</b>	3	6		
	aus dem Gesamtangebot der Fakultät für Masterstudiengänge (Vorlesung/Übung; Prüfung als LN)					
	<b>1 Seminar</b>	<b>WiSe/ Sose</b>	3	6		
	aus dem Gesamtangebot der Fakultät für Masterstudiengänge					

**Anlage 2:**

**Modulkatalog für  
Technik Kommunikation (TK 1. Fach) (M.Sc.)**

**Modul: Modul I Mediengestützte Kommunikation in Organisationen [MSTK-111/13]**

<b>MODUL TITEL: Modul I Mediengestützte Kommunikation in Organisationen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	8	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung behandelt ausgewählte Themen wie Medialität, Intermedialität, Crossmedia, Medienkonvergenz und medial vermittelte öffentliche Diskurse sowie Methoden ihrer Analyse und Reflexion. Das Seminar dient ihrer Diskussion und Anwendung anhand ausgewählter Fragestellungen und Anwendungsfelder (z.B. Wirtschaft, Technik, Verwaltung). Die Studierenden können einen von drei Schwerpunkten wählen (jeweils Vorlesung und Seminar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmenskommunikation,</li> <li>• Crossmedia</li> <li>• Öffentlicher Sprachgebrauch.</li> </ul>			<p>In dem Modul bearbeiten die Studierenden auf einem hohen theoretischen Niveau ausgewählte Fragestellungen der sprachlichen Kommunikation. Sie erwerben die Fähigkeit, komplexe (medial gestützte) Kommunikations- und Interaktionsanlässe, -formen und -verfahren bezogen auf ausgewählte Kontexte (Wirtschaft, Technik, Medizin etc.) zu erfassen und aufgaben- wie nutzerbezogen zu analysieren. Sie erwerben Wissen zu zentralen Themen der internen und externen Unternehmenskommunikation und neueren Phänomenen der Mediennutzung wie Crossmedialität und Medienkonvergenz und lernen, den medial vermittelten öffentlichen Sprachgebrauch mit Hilfe diskursanalytischer Methoden zu analysieren und kritisch zu reflektieren. Das Modul vermittelt die Fähigkeit, theoretische Annahmen auf komplexe Bedingungsgefüge zu beziehen und selbständig angemessene Untersuchungsdesigns zu entwickeln. Die Vorlesung legt die theoretischen Grundlagen für die forschungsorientierte Anwendung dieser Theorien im Seminar anhand ausgewählter Beispiele und Fragestellungen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Das Seminar ist anwesenheitspflichtig gemäß § 6.			Hausarbeit (15-17 Seiten) Die Modulnote ist die Note der Hausarbeit zum Seminar.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung [MSTK-111.a/13]		0	2			
Seminar [MSTK-111.b/13]		0	2			
Hausarbeit [MSTK-111.c/13]		8	0			

**Modul: Modul II Techniksoziologie und Technikfolgenabschätzung [MSTK-121/13]**

<b>MODUL TITEL: Modul II Techniksoziologie und Technikfolgenabschätzung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	8	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Techniksoziologie: Die Veranstaltung führt in zentrale Fragestellungen, Theorien und Anwendungen der Techniksoziologie ein. Hierzu zählen u.a. folgende Themen: Entwicklung und Verbreitung von neuen Technologien; Einflussnahme sozialer Prozesse auf die technologische Entwicklung; Technik-Akzeptanz; Technikfolgenforschung.</p> <p>Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung: Im Rahmen der Veranstaltung, die in jedem Semester zu anderen Themen angeboten wird, werden zu Beginn Methoden und Geschichte der Technikgestaltung und Technikfolgenabschätzung erörtert. In einem Exkurs zur Ingenieursethik wird auf universellen moralischen Grundsätze und dem Spannungsfeld zwischen innovativer Technikentwicklung und eigenverantwortlichen Wertevorstellungen eingegangen. Das jeweilige Praxisthema wird von Fachleuten aus der Forschung oder Praxis vorgestellt. Damit soll eine enge Verknüpfung zur Aktualität geschaffen werden. Im Rahmen des Seminars folgen die Ausarbeitungen und Präsentationen der Studierenden. Im Anschluss an die Präsentationen folgt eine gemeinsame Diskussion und Reflexion der Ergebnisse.</p>			<p>Sicherer Umgang mit grundlegenden soziologischen Theorien sowie sicherer theoretischer und methodischer Umgang mit den grundlegenden techniksoziologischen Ansätzen; Sensibilität für soziologische und techniksoziologische Fragestellungen und Analysen sowie die Fähigkeit, soziologische Phänomene auch unter Berücksichtigung techniksoziologischer Erkenntnisse mit soziologischen Fachbegriffen in Wort und Schrift zu erklären.</p> <p>Ziel der Technikfolgenabschätzung und Technikbewertung ist es, das Problembewusstsein für die Gestaltbarkeit der Technik zu schärfen, um neue technische Entwicklungen verantwortbar, gesellschaftlich akzeptabel und nachhaltig (ressourcenschonend) zu machen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Das Seminar ist anwesenheitspflichtig gemäß § 6.			<p>Referat und 15-seitige Hausarbeit zu Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung.</p> <p>Vorlesung Techniksoziologie: Leistungsüberprüfung in Form eines Tests</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Hausarbeit.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Techniksoziologie [MSTK-121.a/13]		2	2			
Seminar "Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung" [MSTK-121.b/13]		0	2			
Hauarbeit zum Seminar "Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung" [MSTK-121.c/13]	0	6	0			

**Modul: Modul II Aspekte der Technikgeschichte [MSTK-122/13]**

<b>MODUL TITEL: Modul II Aspekte der Technikgeschichte</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	8	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In der Vorlesung zur Wirtschafts-, Sozial- und Technologiegeschichte werden die Studierenden wechselnd mit einzelnen historischen Epochen und Themenfeldern, ihren zentralen wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und technologischen Prozessen und vorhandenen Wechselwirkungen vertraut gemacht.</p> <p>Das Seminar vertieft die Zusammenhänge zwischen Technologie und Gesellschaft anhand wechselnder inhaltlicher Schwerpunkte (z.B. Energie- und Mobilitätsgeschichte, Innovationsprozesse in Unternehmen), indem kulturelle Leitbilder, soziale und wirtschaftliche Orientierungen sowie Technikfolgen und Technikakzeptanzprobleme thematisiert werden.</p>			<p>Das Modul vertieft historisches Kontextwissen zur Rolle der Technik in der modernen Welt. Ziel ist eine methodisch-theoretische Reflexion über die sozioökonomische Bedeutung der Technik und damit eine Erweiterung des vertrauten Technikbegriffs der Ingenieurwissenschaften.</p> <p>Die Studierenden erweitern in der Vorlesung ihren Überblick über zentrale Prozesse der Wirtschafts- und Technikgeschichte und wenden ihr Wissen im Seminar an ausgewählten Beispielen an. Sie erschließen sich aktuelle Forschungsdiskussionen und lernen, sozial- und kulturwissenschaftliche Fragestellungen selbständig zu entwickeln und methodisch zu bearbeiten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung ist eine mündliche Präsentation und die Anwesenheit und aktive Mitarbeit an mindestens 80% der Gruppendiskussionen im Seminar (Das Seminar ist anwesenheitspflichtig gemäß § 6.)</p>			<p>Die Modulnote ist die Note der Hausarbeit zum Seminar (15-17 Seiten).</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Wirtschafts-, Sozial- und Technologiegeschichte [MSTK-122.a/13]					0	2
Seminar zur Technologiegeschichte [MSTK-122.b/13]					0	2
Hausarbeit zum Seminar [MSTK-122.c/13]					8	0

**Modul: Modul II Gender und Diversity Studies [MSTK-123/13]**

<b>MODUL TITEL: Modul II Gender und Diversity Studies</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	8	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In der Vorlesung werden verschiedene Theorien aus den Gender und Diversity Studies sowie die Umsetzung in anwendungsbezogenen Projekten vorgestellt und diskutiert. Zudem werden Erkenntnisse aus diesen Bereichen im Kontext aktueller Entwicklungen von Wissenschaft und Gesellschaft dargestellt. Das Seminar gibt eine Einführung in die Grundlagen der Gender- und Diversity-Studies und deren Bedeutung für die Ingenieurwissenschaften. Dabei gehen wir anhand von Fallstudien der Frage nach, wie die Entwicklung und Gestaltung von Technologie der Vielfalt ihrer Nutzerinnen und Nutzer gerecht werden kann?</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffsklärungen sowie die Vermittlung theoretischer Grundlagen aus den Gender und Diversity Studies.</li> <li>- Übertragung der durch Gender und Diversity Studies bereitgestellten Theorien sowie anwendungsorientierten und methodischen Instrumentarien auf die Technik, Natur- und Ingenieurwissenschaften</li> <li>- Verständnis von Gender und anderen Diversitätskategorien als Strukturkategorien; Sensibilisierung für Gender und Diversity als Querschnittsthema</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Das Seminar ist anwesenheitspflichtig gemäß § 6.</p>			<p>90-minütige Klausur zur Vorlesung Gender und Diversity Studies - Eine Einführung <i>oder</i> Referat + schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit: 10-15 Seiten) zum Seminar „Gender- und Diversity-Kompetenz für Ingenieure und Ingenieurinnen“ Die Modulnote ist die Note der Klausur oder von Referat + Hausarbeit.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung "Gender und Diversity Studies - Eine Einführung" [MSTK-123.a/13]					0	2
Seminar Gender- und Diversity-Kompetenz für Ingenieure und Ingenieurinnen [MSTK-123.b/13]					0	2
Klausur Gender und Diversity Studies [MSTK-123.c/13]				90	8	0
Referat + Hausarbeit Gender und Diversity Studies [MSTK-123.d/13]					8	0

**Modul: Modul III Kommunikative Usability [MSTK-231/13]**

<b>MODUL TITEL: Modul III Kommunikative Usability</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	4	jedes 2. Semester	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In dem Modul bearbeiten die Studierenden ausgewählte Probleme der Technikkommunikation auf einem hohen theoretischen und methodischen Niveau. Der Fokus richtet sich auf die Gestaltung und Analyse, Bewertung und Optimierung von (digital gestützten) Kommunikations- und Interaktionsmitteln und -prozessen aus der Sicht ihrer kommunikativen Angemessenheit, Verständlichkeit und Usability. Die Betrachtung erfolgt bezogen auf Einfluss nehmende Faktoren wie etwa Adressat/Nutzer, zu lösende Aufgabe und Kontextbedingungen (kulturelle, organisationale, situative Randbedingungen).</p>			<p>Das Ziel des Moduls ist die vertiefte Auseinandersetzung mit Theorien und Methoden kommunikativer Usability in ausgewählten Anwendungsfeldern (Arbeitswelt, Services, Öffentlichkeit etc.). Die Studierenden lernen, kommunikative Artefakte (Texte, Websites, Apps, Software etc.) sowie Prozesse ihrer Nutzung mit verschiedenen Methoden zu analysieren und zu bewerten. Sie erwerben die Fähigkeit, kommunikative Phänomene auf komplexe Bedingungsgefüge zu beziehen (Thema, Beruf, Technik-, Nutzertyp etc.) sowie angemessene Untersuchungsdesigns selbständig zu entwickeln. Sie werden befähigt, kommunikative Prozesse mit Blick auf unterschiedliche Ziele, Aufgaben und Adressaten zu analysieren. Die Vorlesung legt die theoretischen Grundlagen für die forschungsorientierte Anwendung dieser Theorien im Seminar anhand ausgewählter Beispiele und Fragestellungen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>In der Vorlesung findet ein Testat statt. Das Bestehen des Testats ist Voraussetzung für die Zulassung zur Projektarbeit. Das Seminar ist anwesenheitspflichtig gemäß § 6.</p>			<p>Projektarbeit zum Projektseminar (10-15 Seiten) Die Modulnote ist die Note der Projektarbeit zum Projektseminar.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung "Von der Verständlichkeit zur Usability" [MSTK-231.a/13]					0	2
Projektseminar "Kommunikative Usability" [MSTK-231.b/13]					0	2
Projektarbeit Kommunikative Usability [MSTK-231.c/13]					8	2

**Modul: Modul IV Usability, Userdiversity und Technikakzeptanz [MSTK-331/13]**

<b>MODUL TITEL: Modul IV Usability, Userdiversity und Technikakzeptanz</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	10	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis wissenschaftlicher Forschung im Bereich der Human- und Technikinteraktion und -kommunikation. Sie gewinnen einerseits Einblick in die aktuelle Forschungsdiskussion, lernen, eigene Forschungsfragen zu formulieren, sie mit dem Stand des Wissens abzugleichen, anschließend in eine empirische Frage umzusetzen und schließlich empirisch zu überprüfen.			Ziel des Moduls ist es, den Studierenden einen Überblick über Themen der Forschung im Bereich von Human- und Technikkommunikation zu bieten und ihnen gleichzeitig die Möglichkeit zu geben, Kompetenz in der Planung und Umsetzung von Forschungsarbeiten zu gewinnen wie auch praktische, berufsfeldspezifische Aufgaben wahrzunehmen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Das Seminar ist anwesenheitspflichtig gemäß § 6.			60-minütige Klausur zur Vorlesung Projektarbeit zum Projektseminar (10 bis 15 Seiten)  Die Modulnote setzt sich zusammen aus den nach ECTS gewichteten Noten der Klausur zur Vorlesung und der Projektarbeit zum Projektseminar.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Vorlesung Usability, Userdiversity und Technikakzeptanz [MSTK-331.a/13]		0	2			
Klausur zur Vorlesung Usability, Userdiversity und Technikakzeptanz [MSTK-331.b/13]	60	5	0			
Projektseminar Usability, Userdiversity und Technikakzeptanz [MSTK-331.c/13]		0	2			
Projektarbeit Usability, Userdiversity und Technikakzeptanz [MSTK-331.d/13]		5	0			

**Modul: Modul V Unternehmenspraktikum [MSTK-341/13]**

<b>MODUL TITEL: Modul V Unternehmenspraktikum</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	4	0	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Das Praktikum bereitet die Studierenden auf Anforderungen und Aufgaben der beruflichen Praxis vor. Die Studierenden erwerben einen Überblick über Ablauf, Organisation und Arbeitsformen in Berufsfeldern der Technik-Kommunikation. Sie übernehmen in Eigenverantwortung Aufgaben im Unternehmen; sie lernen im Team zu agieren und sich als Teil von Arbeitsprozessen zu begreifen. Sie erwerben arbeitsplatzrelevante Fähigkeiten wie Selbstorganisation und Teamverantwortlichkeit.</p> <p>Anwendung und/oder Vertiefung theoretischer und methodischer Ansätze der Technik-Kommunikation. Das Praktikum dient der Erprobung und Wahrnehmung berufsfeldspezifischer Aufgaben. Es soll am Ende des 3. Semesters absolviert werden (Dauer: 4 Wochen).</p>			<p>Ziel des Moduls ist die Vermittlung arbeitsplatzrelevanter methodischer, organisatorischer und fachlicher Fähigkeiten, Kenntnisse und Wissensbestände.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Das Modul ist unbenotet.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Unternehmenspraktikum [MSTK-341.a/13]					4	0

**Modul: Masterarbeit [MSTK-451/13]**

<b>MODUL TITEL: Masterarbeit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	22	0	jedes Semester	WS 2011/2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Masterarbeit wird berufsfeldbezogen im 1. Fach Kommunikationswissenschaft geschrieben. Auf Wunsch der Studierenden kann eine interdisziplinäre, fächerverbindende Masterarbeit angefertigt werden.</p> <p>Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt fünf Monate, bei einem empirischen oder experimentellen Thema sechs Monate. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung soll 60 bis 80 Seiten betragen.</p>			<p>Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden in angemessenem Umfang selbstständig zu bearbeiten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Zum Zeitpunkt der Anmeldung muss die Kandidatin bzw. der Kandidat mindestens 60 CP nachweisen können.</p>			<p>Die Note ist die Note der Masterarbeit. Im Falle einer interdisziplinären, fächerverbindenden Masterarbeit wird die Arbeit von einer Gutachterin bzw. einem Gutachter aus dem 1. Fach Kommunikationswissenschaft und einer Gutachterin bzw. einem Gutachter aus dem 2. technischen Fach bewertet. Die Bewertung von beiden Gutachterinnen bzw. Gutachtern geht zu gleichen Teilen in die Note der Masterarbeit ein.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Masterarbeit [MSTK-451.a/13]					22	

**Modulkatalog für  
TK 2. Fach-Grundlagen der Informatik (M.Sc.)**

**Modul: Seminar [MSTKI-1301/13]**

<b>MODUL TITEL: Seminar</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	2	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Wahl der Themengebiete obliegt dem jeweiligen Veranstalter und orientiert sich am jeweiligen Forschungsgebiet, z.B. Algorithmen, Programmiersprachen, Softwaretechnik, Verteilte Systeme, Datenbanken, Spracherkennung, Automatentheorie, Computergraphik, Data-Mining, Medieninformatik, Eingebettete Systeme, Hochleistungsrechnen.</p> <p>Das Erreichen der Lernziele wird durch Einübung an Hand persönlich zugeordneter vertiefter wissenschaftlicher Themen sowie die aktive Teilnahme an den Präsentationsterminen verfolgt.</p> <p>Lerninhalte Das Erreichen der Lernziele wird durch Einübung an Hand persönlich zugeordneter vertiefter wissenschaftlicher Themen sowie die aktive Teilnahme an den Präsentationsterminen verfolgt. Die Wahl der Themengebiete obliegt dem jeweiligen Veranstalter.</p>			<p>Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten, um Konzepte, Vorgehensweisen und Ergebnisse eines wissenschaftlichen Themas der Informatik aufzubereiten und zu präsentieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, sich auf der Basis geeigneter Literatur, insbesondere wissenschaftlicher Originalartikel, eigenständig in ein fortgeschrittenes Thema der Informatik einzuarbeiten, das Thema geeignet einzuordnen und einzugrenzen sowie eine kritische Bewertung zu entwickeln.</li> <li>• Fähigkeit, die Konzepte, Vorgehensweisen und Ergebnisse eines vorgegebenen Themas der Informatik anschaulich und mit angemessenen Formalismen termingerecht und in definiertem Umfang vertieft schriftlich auszuarbeiten; Nachweis der eigenständigen Erarbeitung durch Darstellung selbst gewählter Beispiele.</li> <li>• Fähigkeit, die anschauliche mündliche Präsentation eines vertieften Themas der Informatik unter Einsatz geeigneter Medien und Beispiele in vorgegebener Dauer zu planen und durchzuführen.</li> <li>• Fähigkeit, sich aktiv an Diskussionen zu vertieften Themen der Informatik in Präsenzveranstaltungen zu beteiligen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Abhängig vom konkret angebotenen Themengebiet werden unterschiedliche Vorkenntnisse aus Modulen vorausgesetzt, die vom jeweiligen Dozenten vorab festgelegt und bekanntgegeben werden. Anmeldevoraussetzung ist das Bestehen der Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (Proseminar).</p> <p>Die Seminarveranstaltungen sind in der Regel anwesenheitspflichtig (gemäß § 6).</p>			<p>Die Note setzt sich zusammen aus der Bewertung der Ausarbeitung sowie der Bewertung der Präsentation.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Seminar Informatik [MSTKI-1301.a/13]					6	2

**Vertiefungsbereich Angewandte Informatik**

**Modul: Designing Interactive Systems II [MSTKI-1311/13]**

<b>MODUL TITEL: Designing Interactive Systems II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>This module builds on the foundations of Designing Interactive Systems I, and provides an understanding of how interactive multimedia systems are built from a computer science point of view. It covers the principles of event-based operating systems, window system architectures, input and output device technology for multiple modalities, as well as User Interface Management Systems and UI development toolkits and their relative merits. In the labs, students will develop a minimalistic window system themselves, but also learn to work with various real-life development environments, including window systems such as Java Swing and multimedia development environments, to develop user interfaces.</p>			<p>After this class, students will know how the technology behind interactive systems works. They can analyze, design, and implement graphical and other user interfaces for existing and emerging technologies, both for the desktop and beyond, and including interfaces for multimedia contents. Group-based, project-centered assignments and lab activities convey hands-on experience building user interfaces and foster project management and teamwork skills. 50-90% of development effort for today's applications go into the user interface (UI). A sound understanding of the techniques, advantages, and pitfalls of the various user interface development approaches used in industry will help students to make informed decisions when implementing or managing UI design projects in industry, and will give them a crucial head start when asked to create new UI architectures for the rapidly growing markets of next-generation devices and applications.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Designing Interactive Systems I</p> <p>In some parts of the exercises, attendance can be compulsory (according to § 6).</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture attendance with short in-class exercises</li> <li>• Successful completion of weekly project-based group assignments culminating in a graded design project</li> <li>• Graded written midterm and final examinations</li> <li>• Lab participation</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Designing Interactive Systems II [MSTKI-1311.a/13]					0	3
Übung Designing Interactive Systems II [MSTKI-1311.b/13]					0	2
Masterprüfung Designing Interactive Systems II [MSTKI-1311.c/13]					6	0

**Modul: Grundlagen der Computergraphik [MSTKI-1313/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Computergraphik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch/Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Geometriedarstellung (Polygonnetze, Volumendarstellungen, Freiform Kurven und Flächen)</li> <li>• Lokale Beleuchtung (3D Transformationen, Clipping, Rasterisierung, Lighting, Shading)</li> <li>• Globale Beleuchtung (Sichtbarkeitsproblem, Schattenberechnung, Ray Tracing)</li> <li>• Aufbau und Verwendung von 'OpenGL'</li> <li>• Performance-Optimierung von Graphik-Programmen</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der wichtigsten Datenstrukturen zur Darstellung von dreidimensionalen Objekten und Szenenbeschreibungen</li> <li>• Erlernen der elementaren Operationen und Methoden zur Transformation eines 3D Modells in ein realistisches zweidimensionales Bild (Rendering-Pipeline)</li> <li>• Verständnis der Graphik-API 'OpenGL' und die Fähigkeit, einfache Rendering-Techniken zu implementieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>• Lineare Algebra</li> </ul> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung.</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Grundlagen der Computergraphik [MSTKI-1313.a/13]					0	3
Übung Grundlagen der Computergraphik [MSTKI-1313.b/13]					0	2
Masterprüfung Einführung in die Computergraphik [MSTKI-1313.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: High-Performance Computing [MSTKI-1314/13]**

<b>MODUL TITEL: High-Performance Computing</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2007	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parallele Rechnerarchitekturen, Netzwerk-Topologien</li> <li>• Blockalgorithmen zur Ausnutzung von Datenlokalität in tiefen Speicherhierarchien</li> <li>• Prinzipien des parallelen Algorithmenentwurfs</li> <li>• Modellierung von Parallelität (Speedup, Effizienz, Amdahl)</li> <li>• Einführung in parallele Programmierung</li> <li>• Weitere ausgewählte Themen</li> </ul>			Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der wesentlichen Parallel-Rechnerarchitekturen</li> <li>• Kenntnis grundlegender Entwurfsmethoden für datenlokale serielle und parallele Algorithmen</li> <li>• Beherrschung einfacher Methoden zur Laufzeitanalyse von parallelen Algorithmen</li> <li>• Grundlegendes Verständnis für elementare Operationen der parallelen Programmierung.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der wesentlichen Konzepte imperativer und objektorientierter Programmiersprachen sowie elementarer Programmier Techniken in diesen Sprachen (Vorlesung Programmierung)</li> </ul> In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.			90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung High-Performance Computing [MSTKI-1314.a/13]					0	3
Übung High-Performance Computing [MSTKI-1314.b/13]					0	1
Masterrprüfung High-Performance Computing [MSTKI-1314.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Computational Differentiation [MSTKI-1315/13]**

<b>MODUL TITEL: Computational Differentiation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorwärts- und Rückwärtsmodus</li> <li>• Ausnutzung von Struktur (Dünnbesetztheit, Schnittstellenkontraktion)</li> <li>• Checkpointing</li> <li>• Parallelität in Ableitungsberechnungen</li> <li>• Modellierung durch Graphen</li> <li>• Weitere ausgewählte Themen</li> </ul>			Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung einfacher und fortgeschrittener Methoden zum automatischen Differenzieren</li> <li>• Verständnis für Laufzeit und Speicherbedarf von Algorithmen zum automatischen Differenzieren</li> <li>• Fähigkeit der Auswahl geeigneter Methoden des automatischen Differenzierens bei einer gegebenen Problemstellung</li> <li>• Grundlegendes Verständnis für die Umkehrung von Programmen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der wesentlichen Konzepte imperativer und objektorientierter Programmiersprachen sowie elementarer Programmier Techniken in diesen Sprachen (Vorlesung Programmierung)</li> <li>• Kenntnis elementarer diskreter Strukturen, insbesondere Graphen (Vorlesung Diskrete Strukturen)</li> </ul> In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.			90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung Computational Differentiation [MSTKI-1315.a/13]		0	3			
Übung Computational Differentiation [MSTKI-1315.b/13]		0	1			
Masterprüfung Computational Differentiation [MSTKI-1315.c/13]	90-120 bzw. 15-45	6	0			

**Modul: iPhone Anwendungsprogrammierung [MSTKI-1316/13]**

<b>MODUL TITEL: iPhone Anwendungsprogrammierung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1. Introduction: Objective-C, COCOA, iPhone SDK 2. Interface Builder: NIB Files, 3. View Controller 4. Data Management 5. Input 6. Networking & Web 7. Audio & Video 8. Animation & OpenGL 9. Performance & Debugging 10. MapKit & AdressBook			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen des iPhone SDK</li> <li>• Fähigkeit effiziente iPhone Anwendungen zu programmieren</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen in objekt-orientierter Softwareentwicklung                              In some parts of the exercises, attendance can be compulsory (according to § 6).</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture attendance with short in-class exercises</li> <li>• Successful completion of weekly project-based group assignments culminating in a graded design project</li> <li>• Graded written midterm and final examinations</li> <li>• Lab participation</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung iPhone Anwendungsprogrammierung [MSTKI-1316.a/13]		0	2			
Übung iPhone Anwendungsprogrammierung [MSTKI-1316.b/13]		0	3			
Masterprüfung iPhone Anwendungsprogrammierung (6 Credits) [MSTKI-1316.d/13]	90-120	6	0			

**Modul: Current Topics in Media Computing and HCI [MSTKI-1317/13]**

<b>MODUL TITEL: Current Topics in Media Computing and HCI</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	3	unregelmässig	SS 2010	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Dieser Kurs behandelt die aktuell wichtigsten Trends in Human-Computer-Interaction und Medien Informatik. Wir stellen anhand von jüngst erschienenen Buch-, Konferenz- und Journal-Artikeln die heissen Themen vor welche die Forschungsgemeinde beschäftigen. In den letzten Jahren wurden beispielsweise Zoomable User Interfaces oder haptische Ein- und Ausgabegeräte behandelt.			Sie lernen die aktuellen Trends in Human-Computer-Interaction kennen und erlernen Kenntnisse in Literaturrecherche, die auch für Ihre Abschlussarbeit oder Forschungstätigkeit eine wichtige Fertigkeit ist.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Designing Interactive Systems I In some parts of the exercises, attendance can be compulsory (according to § 6).			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture attendance with short in-class exercises</li> <li>• Successful completion of weekly project-based group assignments culminating in a graded design project</li> <li>• Graded written midterm and final examinations</li> <li>• Lab participation</li> </ul> In some parts of the exercises, attendance can be compulsory.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung Current Topics in Media Computing and HCI [MSTKI-1317.a/13]					0	2
Übung Current Topics in Media Computing and HCI [MSTKI-1317.b/13]					0	1
Masterprüfung Current Topics in Media Computing and HCI [MSTKI-1317.c/13]				90-120	6	0

**Vertiefungsbereich Daten und Informationsmanagement  
Modul: Datenbanken und Informationssysteme [MSTKI-13201/13]**

<b>MODUL TITEL: Datenbanken und Informationssysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Bedeutung von Informationssystemen</li> <li>• Relationale Datenbankmodelle</li> <li>• Relationale Anfragesprachen und ihre formalen Grundlagen</li> <li>• Entwurf relationaler Datenbanken (konzeptuelle Modellierung, Normalisierungstheorie)</li> <li>• Grundelemente relationaler Datenbankimplementierung (Architekturen, Anfrageverarbeitung, Transaktionsmanagement)</li> <li>• Überblick neuere Datenmodelle:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- objektorientierte / objektrrelationale Datenbanken</li> <li>- Internet-Informationssysteme/ XML</li> <li>- Betriebliche Informationsmodellierung und ERP</li> </ul> </li> <li>• Praktische Übungen im Datenbanklabor: SQL-Day, XML-Day, ERP-Day</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis der Rolle von Datenbanken und Informationssystemen</li> <li>• Gute Kenntnis und erste praktische Erfahrung mit dem relationalen Datenbankmodell, insbesondere den relationalen Anfragesprachen (SQL) und ihren formalen Grundlagen</li> <li>• Grundkenntnisse der Vorgehensweise beim relationalen Datenbankentwurf, insbesondere konzeptuelle Modellierung und Normalisierungstheorie</li> <li>• Verständnis der Grundprobleme und Ansätze der Datenbankimplementierung und Datenbankadministration (Architektur, Anfrageauswertung, Transaktionsmanagement)</li> <li>• Grundüberblick über objektorientierte, objektrrelationale und semi-strukturierte Datenmodelle sowie über Entwurf betrieblicher Informationssysteme</li> <li>• Praktische Rechnererfahrung mit SQL, XML, ERP-Systemen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Kenntnisse aus Algorithmen und Datenstrukturen sowie aus der Mathematischen Logik</p> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>120-minütige Klausur</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Datenbanken und Informationssysteme [MSTKI-13201.a/13]					0	3
Übung Datenbanken und Informationssysteme [MSTKI-13201.b/13]					0	2
Masterprüfung Datenbanken und Informationssysteme [MSTKI-13201.c/13]				120	6	0

**Modul: Implementation of Databases [MSTKI-13202/13]**

<b>MODUL TITEL: Implementation of Databases</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	unregelmässig	unregelmässig	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>The module discusses the key aspects of the implementation of database systems. This includes the introduction of basic architectures (e.g. layered architecture) as well the procedures necessary for solving individual tasks (especially query analysis and transaction management). The concepts of implementation will be applied to classical (relational model, network model) as well as to more recent data models (distributed, object-oriented, deductive). In addition to the necessary theoretical background practical concepts will be introduced that allow database administrators the efficient tuning of databases.</p>			<p>General / Related to the modul: The course offers an introduction to database architectures, query processing and optimization, transaction management, recovery, and administration of databases</p> <p>Subject-/Methodical-/Learning Competence/Soft Skills: Students learn to analyse and optimize database structures and functionalities. In the exercises the students have to present their handed-in solution in front of the class. Exercises can be done in small groups.</p> <p>Benefits for future professional life: Professional knowledge about evaluating, administrating and tuning existing databases as well as a solid understanding of information system architectures in modern businesses is provided</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbanken und Informationssysteme</li> <li>• Working knowledge in data structures</li> </ul> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>120-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Implementation of Databases [MSTKI-13202.a/13]					0	3
Übung Implementation of Databases [MSTKI-13202.b/13]					0	1
Masterprüfung Implementation of Databases [MSTKI-13202.c/13]				120	6	0

**Modul: Künstliche Intelligenz [MSTKI-13203/13]**

<b>MODUL TITEL: Künstliche Intelligenz</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agentenarchitekturen</li> <li>• Heuristische Suche</li> <li>• Spiele</li> <li>• Wissensrepräsentation</li> <li>• Unsicheres Schließen</li> <li>• Planen</li> <li>• Lernen</li> </ul>			Die Studierenden erwerben Kenntnisse in grundlegenden Techniken der künstlichen Intelligenz. Am Ende der Vorlesung werden die Studierenden wissen, auf welchen Prinzipien künstliche intelligente Agenten basieren, und sie werden in der Lage sein selbst solche Agenten zu entwerfen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.			90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Vorlesung Artificial Intelligence [MSTKI-13203.a/13]		0	3			
Übung Artificial Intelligence [MSTKI-13203.b/13]		0	2			
Masterprüfung Artificial Intelligence [MSTKI-13203.c/13]	90-120 bzw. 15-45	6	0			

**Modul: Wissensrepräsentation [MSTKI-13204/13]**

<b>MODUL TITEL: Wissensrepräsentation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 4. Semester	SS 2008	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logik 1. Stufe</li> <li>• Resolution</li> <li>• Horn Logik</li> <li>• Prozedurale Wissensdarstellung</li> <li>• Beschreibungslogiken</li> <li>• Vererbungsnetze</li> <li>• Nichtmonotone Logiken</li> </ul>			Studierende werden mit den wichtigsten Methoden der Wissensrepräsentation vertraut gemacht. Am Ende der Vorlesung werden die Studierenden wissen, was wissensbasierte Systeme von anderen unterscheidet und sie werden die wichtigsten Repräsentations- und Schlussfolgerungstechniken kennen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Mathematische Logik</li> </ul> In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.			90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Knowledge Representation [MSTKI-13204.a/13]					0	3
Übung Knowledge Representation [MSTKI-13204.b/13]					0	2
Masterprüfung Knowledge Representation [MSTKI-13204.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Inhaltsbasierte Ähnlichkeitssuche [MSTKI-13205/13]**

<b>MODUL TITEL: Inhaltsbasierte Ähnlichkeitssuche</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	unregelmässig	unregelmäßig	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1. Einführung: Multimediatdatenbanken, Ähnlichkeitsmodelle                  2. Ähnlichkeitsmodelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilddatenbanken</li> <li>• Geometrische Objekte</li> <li>• Sequenzdaten</li> <li>• Graphstrukturen</li> </ul> <p>3. Datenbanktechniken zur Ähnlichkeitssuche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indexstrukturen</li> <li>• Dimensionsreduktion</li> <li>• Spezielle Distanzfunktionen (quadrat. Formen, EMD)</li> <li>• Partielle Ähnlichkeitssuche</li> </ul>			<p>Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis grundlegender Konzepte und Methoden der Modellierung von Data Mining-Aufgaben in großen Multimedia-Datenbanken.</li> <li>• Fähigkeit, Ähnlichkeitsmodelle für komplexe Objekte unterschiedlicher Typen zu benutzen und zu entwerfen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Kenntnisse aus der Veranstaltung Algorithmen und Datenstrukturen; empfohlen sind Kenntnisse aus dem Modul Datenbanken und Informationssysteme</p> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Inhaltsbasierte Ähnlichkeitssuche [MSTKI-13205.a/13]					0	3
Übung Inhaltsbasierte Ähnlichkeitssuche [MSTKI-13205.b/13]					0	2
Masterprüfung Inhaltsbasierte Ähnlichkeitssuche [MSTKI-13205.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Web Technologies [MSTKI-13206/13]**

<b>MODUL TITEL: Web Technologies</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 3. Semester	WS 2009/2010	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>The World Wide Web has a tremendous effect on the everyday life of people. Within just a few years, we have learned to use the Web for many different tasks, ranging from simple gathering of information to processing complex workflows. Thus the World Wide Web and its underlying technologies gain importance for the development of interactive Web applications. Today, lots of systems are developed in a mostly ad-hoc and unsystematic way, and the systems' quality is not assured. Although known methods from software engineering and for the design of information systems and distributed systems exist, these do not carry over easily to the development of Web applications.</p> <p>The course focuses on the combination of different methods and Web technologies; these will generally not be discussed in great detail, but instead exemplarily presented and practiced. In other departments the underlying technologies may be studied in greater detail and with specific focuses (e.g. distributed systems, data communication, software engineering, eCommerce systems, information systems, hypermedia, human computer interaction, and eLearning). In this course the methods and technologies are combined and discussed in the context of Web projects.</p> <p>We introduce some of the technologies and topics that are relevant for the development of Web applications. Based on a short presentation of the basics (Internet, TCP/IP, WWW, etc.), client- and server-sided technologies (amongst others CSS, JavaScript, Java Server Pages and Servlets, ASP.NET) as well as some XML related technologies are discussed. Moreover, some of these technologies are renewed in the context of Ajax.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Web Technologies fundamentals: Introduction, Motivation, Overview</li> <li>• Web Engineering</li> <li>• Client/Server Model, HTTP</li> <li>• Markup Languages,(X)HTML, CSS</li> <li>• XML, DTD/XSD, XSLT</li> <li>• Web Application Development Frameworks</li> <li>• Server-side technologies: CGI, PHP, J2EE</li> <li>• Client-side technologies: JavaScript, AJAX, RIA</li> <li>• Web Services: SOA, SaaS, WOA, Mash-Ups</li> <li>• Emerging Technologies: Mobile technologies, Cloud computing</li> </ul> <p>Additional topics such as Web-mining, Facebook API, Web services will be presented by the students. The students will work on practical exercises and a project evolving with the course.</p>			<p><b>Knowledge:</b></p> <p>Upon successful completion of this module, students should be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explain the main concepts of fundamental Web technologies and Web standards</li> <li>• Give an overview over and compare current Web technologies and how these can be combined in Web applications</li> <li>• Describe problems and solutions for client-side programming by giving examples</li> <li>• Illustrate problems and solutions for server-side technologies by giving examples in a self-chosen technology</li> <li>• Name security risks and possible solutions in Web projects</li> </ul> <p><b>Skills:</b></p> <p>They should be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analyze requirements of Web projects in order to evaluate and choose adequate Web technologies for implementing a small to medium sized Web application</li> <li>• utilize design experience when learning and adopting new Web frameworks</li> <li>• apply emerging Web technologies when designing and implementing innovative Web applications</li> <li>• combine several innovative Web technologies when designing innovative Web applications</li> </ul> <p><b>Competences:</b></p> <p>Based on the knowledge and skills acquired in this module, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• scientifically communicate and discuss the main concepts of Web technologies</li> <li>• adopt to new Web technologies and Web frameworks while working in a Web project</li> <li>• work in teams to design and implement innovative Web applications</li> <li>• propose creative solutions in web projects</li> <li>• take responsibility in project work as a reliable project partner</li> <li>• identify problems in project work and come up with creative solutions</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Good knowledge of the concepts of imperative and object-oriented programming languages and techniques; in particular good knowledge in OO programming with Java</li> <li>• Good knowledge of software engineering models and processes</li> <li>• The ability to develop small and medium-sized programs unaffiliated</li> <li>• Verve and initiative to work on the exercises continuously changing technologies and languages</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Active participation in lecture and exercises</li> <li>• oral or written exam at the end</li> </ul> <p>In some parts of the exercises, attendance can be compulsory.</p>		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Vorlesung Web Technologies [MSTKI-13206.a/13]		0	3	
Übung Web Technologies [MSTKI-13206.b/13]		0	2	
Projektarbeit Web Technologies [MSTKI-13206.c/13]		0	0	
Referat Web Technologies [MSTKI-13206.d/13]		0	0	
Masterprüfung Web Technologies [MSTKI-13206.e/13]	60	6	0	

**Modul: Advanced Data Models [MSTKI-13208/13]**

<b>MODUL TITEL: Advanced Data Models</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	unregelmässig	SS 2010	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortgeschrittene Konzept und formale Methoden zur Datenmodellierung</li> <li>• Methoden zur Datenintegration</li> <li>• Semistrukturierte, objektorientierte und objektrelationale Datenmodelle</li> <li>• Semantische Datenmodelle und Ontologien</li> <li>• Abbildungen zwischen Datenmodellen</li> <li>• Schemaevolution Model Management</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodiken zum Entwurf von komplexen Datenmodellen kennenlernen und anwenden</li> <li>• Probleme bei der Modellierung und Integration von verteilten, heterogenen Informationssystemen verstehen</li> <li>• Unterschiede und Anwendungsgebiete von diversen Modellierungssprachen verstehen</li> <li>• Kenntnis über aktuelle Forschungsfragen im Bereich Datenmodellierung</li> <li>• Erfahrung mit fortgeschrittenen Modellierungswerkzeugen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in Datenbanken und Datenmodellierung (Relationales Datenmodell und XML)</li> <li>• Grundlagenwissen in Prädikatenlogik erster Stufe</li> </ul> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Advanced Data Models [MSTKI-13208.a/13]					0	3
Übung Advanced Data Models [MSTKI-13208.b/13]					0	1
Masterprüfung Advanced Data Models [MSTKI-13208.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Web Science [MSTKI-13209/13]**

<b>MODUL TITEL: Web Science</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	unregelmässig	WS 2009/2010	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>With the emerging development and impacts of World Wide Web, Web Science having information and social dimensions has been becoming a new study field in Computer Science. This course repeats fundamental concepts (web centralities &amp; algorithms, network models and web engineering principles) of Web Science I. We then give an overview on regular and random network models, influence, economic, and biological networks. In the following we study dynamic processes on complex networks (emergence, percolation, epidemics, synchrony, walking and searching, net gain and repeated games). In the engineering part we dig into emerging cloud &amp; grid computing approaches like GoogleApp, Google Wave (XMPP) and Bittorrent. With the knowledge gained in the preceding chapter we can analyse and engineer advanced web applications like the Wikipedia, personal learning environments and massive 3D multimedia environments.</p>			<p>To provide the competences in understanding of the Web, its structure and dynamics. To acquire knowledge required in implementing web-based systems. To introduce new features of web technologies that contribute to future start-ups in WWW. To exercise how to deal analytically with Web data.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Students who know basics of linear algebra and graph theory as well as foundations of Web programming will benefit however the material will be presented in clear form so that the others can get the point quickly. In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung Web Science [MSTKI-13209.a/13]		0	3			
Übung Web Science [MSTKI-13209.b/13]		0	1			
Masterprüfung Web Science [MSTKI-13209.c/13]	90-120 bzw. 15-45	6	0			

**Modul: eLearning (Computer-unterstütztes Lernen) [MSTKI-13210/13]**

<b>MODUL TITEL: eLearning (Computer-unterstütztes Lernen)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 3. Semester	SS 2009	Deutsch/Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>eLearning research and eLearning engineering is an interdisciplinary field involving competences from cognitive psychology, pedagogy, economy and computer science. The first part of the course introduces learning theories and their implications to eLearning content and system design. Instructional design theories, theories about motivation and principles for multimedia learning are the foundations for eLearning content design and the eLearning design process. Further topics include assessment and feedback as well as authoring tools.</p> <p>The second part of this lecture takes a look at new learning theories better suiting the new challenges for informal learning processes as they take place in lifelong learning utilizing social software and user generated content. The course will introduce emerging technologies for implementing systems and components for open and networked learning such as personal learning environments (PLE).</p> <p>The assignments take the form of practical lab courses. As an example, a typical task consists of developing PLE-components utilizing emerging technologies and following a learner-centered approach.</p>			<p><b>Knowledge:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Upon successful completion of this module, students should be able to illustrate the main aspects of current learning theories</li> <li>• describe a systematic process of eLearning content design</li> <li>• explain design principles for multimedia learning by relating them to underlying models and theories of cognitive psychology and pedagogy</li> <li>• give examples of how to apply models of cognitive psychology and instructional design theories in eLearning projects</li> <li>• explain taxonomies of learning objectives by giving appropriate examples</li> <li>• give reasons and examples for eTests and automatic feedback</li> </ul> <p><b>Skills:</b></p> <p>They should be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analyze given designs of technology enhanced learning by applying didactic models and multimedia learning design principles</li> <li>• apply didactic models and multimedia learning design principles when designing and implementing eLearning systems and components for technology enhanced learning</li> <li>• choose and evaluate adequate tools and components for the implementation of technology enhanced learning</li> <li>• utilize taxonomies of learning objectives when operationalizing learning objectives and designing test items</li> <li>• apply principles of assessment and feedback design when implementing test sets</li> <li>• and should have acquired the skills to systematically plan, design and implement small to medium sized eLearning projects</li> </ul> <p><b>Competences:</b></p> <p>Based on the knowledge and skills acquired in this module, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• scientifically communicate aspects of eLearning design and eLearning research</li> <li>• critically discuss learning theories and instructional design theories in the context of requirements for lifelong learning and emerging technologies</li> <li>• work in interdisciplinary teams to design and implement technology enhanced learning</li> <li>• propose creative solutions in eLearning projects</li> <li>• take responsibility in project work as a reliable project partner</li> <li>• identify problems in project work and come up with creative solutions</li> </ul>			

Voraussetzungen	Benotung		
<p>Participants</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>understand the main concepts of imperative and object oriented programming</li> <li>are able to develop small and medium-sized software projects with client-side and server-side technology , e.g. with JavaScript, php, Java</li> <li>can summarize and differentiate software processes (waterfall, spiral, incremental and iterative processes)</li> <li>are able to quickly become acquainted with new design and programming tools and underlying concepts</li> <li>are motivated to learn about theories from psychology, pedagogy and instructional design</li> </ul> <p>In some parts of the exercises, attendance can be compulsory.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active participation in lecture and exercises</li> <li>oral (15-45 min) or written exam (90-120 min) at the end</li> </ul>		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung eLearning [MSTKI-13210.a/13]		0	3
Übung eLearning [MSTKI-13210.b/13]		0	2
Masteprüfung eLearning [MSTKI-13210.c/13]	90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: IT-Sicherheit 1 - Kryptographische Grundlagen und Netzwerksicherheit [MSTKI-13211/13]**

<b>MODUL TITEL: IT-Sicherheit 1 - Kryptographische Grundlagen und Netzwerksicherheit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Kryptographische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symmetrische Verschlüsselung</li> <li>• Asymmetrische Verschlüsselung</li> <li>• Digitale Signaturen</li> <li>• Integritätsschutz</li> <li>• Zertifikate und Public-Key-Infrastrukturen</li> <li>• Authentisierung und Schlüsselmanagement</li> </ul> <p>Netzwerksicherheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerberos Protokoll</li> <li>• IPsec Protokoll</li> <li>• TLS Protokoll</li> <li>• SSH Protokoll</li> <li>• DNS Sicherheit</li> <li>• Email Sicherheit</li> <li>• Websicherheit und Phishing</li> </ul>			<p>Verständnis der wesentlichen kryptographischen Grundlagen und insbesondere der in der Praxis derzeit am häufigsten verwendeten Sicherheitsmechanismen sowie die Grundbausteine kryptographischer Protokolle. Hierzu gehört sowohl das Verständnis der Funktionsweise und Ziele der Mechanismen als auch deren Schwächen.                  Detaillierte Kenntnisse der wesentlichen und praxisrelevanten Sicherheitsprotokolle auf den verschiedenen Netzwerkschichten in ihren jeweils aktuellsten Versionen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Grundlagen der Datenkommunikation und des Modulrechnens                  In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung                  Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung IT-Sicherheit 1 [MSTKI-13211.a/13]					0	3
Übung IT-Sicherheit 1 [MSTKI-13211.b/13]					0	1
Masterprüfung IT-Sicherheit 1 [MSTKI-13211.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: IT-Sicherheit 2 - Computer Security [MSTKI-13212/13]**

<b>MODUL TITEL: IT-Sicherheit 2 - Computer Security</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung ist in drei Teile gegliedert: im ersten Teil werden Sicherheitslösungen für verschiedene Anwendungen besprochen. Im zweiten Teil, dem Hauptteil der Vorlesung werden die Hauptbereiche der Systemsicherheit behandelt. Schließlich geht es im letzten Teil der Vorlesung um Sicherheitsmanagement, also darum, wie sichere Systeme entwickelt werden und wie die Sicherheit von Systemen evaluiert wird.</p> <p>Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt: Teil 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronische Bezahlung</li> <li>• Biometrie</li> <li>• Digital Rights Management</li> <li>• Elektronische Wahlen</li> <li>• Privacy</li> </ul> <p>Teil 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Access Control</li> <li>• Physical Security</li> <li>• Firewalls</li> <li>• Malware and Buffer Overflows</li> <li>• Intrusion Detection</li> </ul> <p>Teil 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design Prinzipien and Risiko Management</li> <li>• Systemevaluation</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der wichtigsten Sicherheitsrisiken, Angriffe und Verteidigungsmöglichkeiten auf der Anwendungsschicht und Systemebene in vernetzten Rechnersystemen</li> <li>• Kennenlernen der Grundprinzipien sicheren Designs und der Grundzüge der Systemevaluation</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Kryptographische Grundlagen entsprechend dem Modul IT-Security 1 Grundlagen der Datenkommunikation und Rechnersysteme Das Modul IT-Security 2 kann unabhängig vom Modul IT-Security 1 besucht werden, wenn entsprechende kryptographische Grundlagen aus anderen Modulen wie etwa einem Kryptographiemodul vorliegen.</p> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung IT-Security 2 [MSTKI-13212.a/13]		0	3			
Übung IT-Security 2 [MSTKI-13212.b/13]		0	1			
Masterprüfung IT-Security 2 [MSTKI-13212.c/13]	90-120 bzw. 15-45	6	0			

**Modul: Data Mining Algorithmen [MSTKI-13213/13]**

<b>MODUL TITEL: Data Mining Algorithmen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Konzepte und Techniken von Data Mining: 1. Einführung: KDD Prozess, Data Mining Aufgaben 2. Data Warehousing und Datenvorverarbeitung 3. Clustering: partitionierende Verfahren, dichtebasiertes Clustering, hierarchisches Clustering, Subspace Clustering, usw. 4. Klassifikation: Entscheidungsbäume, Nächste-Nachbarn-Klassifikatoren, Bayes-Klassifikatoren, usw. 5. Verfahren zum Finden von Assoziationsregeln: Apriori-Algorithmus, usw. 6. Generalisierung und Konzeptbeschreibung 7. Verfahren zum Finden von komplexen Datentypen			Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis grundlegender Konzepte und Methoden des Data Mining für große Datenbanken.</li> <li>• Kenntnis der Funktionalität und Leistungsfähigkeit von Algorithmen zum Data Mining.</li> <li>• Fähigkeit, Data Mining-Lösungen für konkrete Anwendungen zu bewerten</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Kenntnisse aus dem Modul Datenstrukturen und Algorithmen; empfohlen sind Kenntnisse aus dem Modul Datenbanken und Informationssysteme			120-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Data Mining Algorithmen [MSTKI-13213.a/13]					0	3
Übung Data Mining Algorithmen [MSTKI-13213.b/13]					0	2
Masterprüfung Data Mining Algorithmen [MSTKI-13213.c/13]				120	6	0

**Vertiefungsbereich Software und Kommunikation**  
**Modul: Software-Architekturen [MSTKI-13301/13]**

<b>MODUL TITEL: Software-Architekturen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 4. Semester	SS 2007	Deutsch/Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren auf Entwurfsebene</li> <li>• Ein Modulkonzept</li> <li>• Teilarchitekturüberlegungen</li> <li>• Übertragung in Programmiersprachen</li> <li>• Einige Architekturbeispiele</li> <li>• Strategien für Adaptabilität und Wiederverwendung</li> <li>• Semantische Annotationen</li> <li>• Modellierung von Verteilungsaspekten</li> <li>• Nebenläufigkeit und eingebettete Systeme</li> <li>• Konkrete und abstrakte Komponentenverbindungen</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektbasierte und objektorientierte Architekturmodellierung</li> <li>• Integrierter Ansatz aus Lokalität, Schichtung, Vererbung</li> <li>• Kennenlernen großer Beispiele für Transformationssysteme, interaktive Systeme sowie eingebetteter Systeme</li> <li>• Anwendbarer Ansatz auch für Reverse Engineering Integrationsfragestellungen, eingebetteter Systeme</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Grundstudium o. Bachelor; Einführung in die Softwaretechnik hilfreich                  In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung                  Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Software-Architekturen [MSTKI-13301.a/13]					0	3
Übung Software-Architekturen [MSTKI-13301.b/13]					0	2
Masterprüfung Software-Architekturen [MSTKI-13301.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Modellbasierte Softwareentwicklung [MSTKI-13302/13]**

<b>MODUL TITEL: Modellbasierte Softwareentwicklung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch/Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Nach einer grundlegenden und detaillierten Einführung in die UML werden die Verwendungsmöglichkeiten von Modellen im Softwareentwicklungsprozess diskutiert. Dazu gehören Simulation, Code- und Test-Fallgenerierung, Analyse von Modellen und Evolution von Systemen durch Refactoring von Modellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UML</li> <li>• Verwendung von Modellen im Softwareentwicklungsprozess</li> <li>• Simulation und Generierung von Code und Testfällen aus Modellen</li> <li>• Analyse von Modellen</li> <li>• Evolution von Modellen durch Refactoring</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis des Nutzen von Modellen</li> <li>• Anwendung von Modellen im Entwicklungsprozess</li> <li>• Verständnis und Anwendung der UML</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Einführung in die Softwaretechnik                  In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung                  Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Modellbasierte Softwareentwicklung [MSTKI-13302.a/13]					0	2
Übung Modellbasierte Softwareentwicklung [MSTKI-13302.b/13]					0	3
Masterprüfung Modellbasierte Softwareentwicklung [MSTKI-13302.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Datenkommunikation und Sicherheit [MSTKI-13303/13]**

<b>MODUL TITEL: Datenkommunikation und Sicherheit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Client/Server- und Peer-to-Peer-Systeme</li> <li>• OSI-Referenzmodell und TCP/IP-Referenzmodell</li> <li>• Übertragungsmedien und Signaldarstellung</li> <li>• Fehlerbehandlung, Flusssteuerung und Medienzugriff</li> <li>• Lokale Netze, speziell Ethernet</li> <li>• Netzkomponenten und Firewalls</li> <li>• Internet-Protokolle: IP, Routing, TCP/UDP</li> <li>• Sicherheitsmanagement und Datenschutz, Sicherheitsprobleme und Angriffe im Internet</li> <li>• Grundlagen der Kryptographie und sichere Internet-Protokolle</li> </ul>			Erwerb folgender Kenntnisse und Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis des Aufbaus von Kommunikationsprotokollen</li> <li>• Kenntnis der Protokolle und Komponenten lokaler Netze</li> <li>• Kenntnis gängiger Internet-Protokolle</li> <li>• Kenntnis der Sicherheitsprobleme gängiger Protokolle sowie möglicher Angriffsszenarien</li> <li>• Fähigkeit zum Aufbau eines lokalen Netzes</li> <li>• Fähigkeit zur Programmierung kommunizierender Anwendungen basierend auf Internet-Protokollen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Inhalt der Vorlesung Betriebssysteme und Systemsoftware (V+Ü) In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.			90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Datenkommunikation und Sicherheit [MSTKI-13303.a/13]					0	3
Übung Datenkommunikation und Sicherheit [MSTKI-13303.b/13]					0	2
Masterprüfung Datenkommunikation und Sicherheit [MSTKI-13303.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Verteilte Anwendungssysteme und Middleware [MSTKI-13304/13]**

<b>MODUL TITEL: Verteilte Anwendungssysteme und Middleware</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Kommunikation in verteilten Systemen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Client/Server-Modell</li> <li>• RPC und RMI</li> <li>• Message-based Systems</li> </ul> Namensdienste <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionalität von Namensdiensten, Domain Name System (DNS)</li> <li>• Verzeichnisdienste</li> <li>• Verzeichnisdienste für dynamische Netze</li> <li>• Lokalisierungsdienste</li> </ul> Synchronisation in verteilten Systemen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synchronisation anhand von Referenzuhren, Network Time Protocol (NTP)</li> <li>• Synchronisation mit logischen Uhren: Lamport-Timestamps, Vektor-Timestamps</li> </ul> Koordination in verteilten Systemen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen für den wechselseitigen Ausschluss</li> <li>• Algorithmen zur Wahl eines Koordinators</li> <li>• Verteilte Transaktionen</li> </ul> Replikation in verteilten Systemen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten- und Objekt-Replikation</li> <li>• Replikationsalgorithmen zur Leistungssteigerung</li> <li>• Replikationsalgorithmen zur Steigerung der Fehlertoleranz</li> <li>• Replikation und Transaktionen</li> </ul> Middleware <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Common Object Request Broker Architecture (CORBA)</li> <li>• CORBA Component Model</li> <li>• WebServices</li> <li>• Dienstkomposition</li> </ul>			Die folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten sollen vermittelt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Kommunikationskonzepte für verteilte Systeme</li> <li>• Kenntnis der gängigen Mechanismen zur Synchronisation, Koordination und Replikation verteilter Objekte</li> <li>• Kenntnis der gängigen Middleware-Konzepte</li> <li>• Fähigkeit, geeignete Synchronisations- und Koordinationsalgorithmen für gegebene Problemstellungen zu wählen</li> <li>• Fähigkeit zur anwendungsentwicklung unter Verwendung von Middleware</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in Rechnernetzen und Kommunikationsprotokollen (z.B. Vorlesung Datenkommunikation und Sicherheit)</li> <li>• Grundkenntnisse in Betriebssystemen (z.B. Vorlesung Betriebssysteme und Systemsoftware)</li> </ul> In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.			90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Vorlesung Verteilte Anwendungssysteme und Middleware [MSTKI-13304.a/13]		0	3			
Übung Verteilte Anwendungssysteme und Middleware [MSTKI-13304.b/13]		0	1			
Masterprüfung Verteilte Anwendungssysteme und Middleware [MSTKI-13304.c/13]	90-120 bzw. 15-45	6	0			

**Modul: Eingebettete Systeme [MSTKI-13305/13]**

<b>MODUL TITEL: Eingebettete Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch/Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Eingebettete Systeme steuern und regeln viele Dinge des alltäglichen Lebens vom energieeffizienten Kühlschrank über Aufzugssteuerungen bis zu Fahrerassistenzsystemen im Auto. Eingebettete Systeme kontrollieren aber auch Prozesse in Großanlagen und werden zur Erkennung von Vermeidung von Störfällen eingesetzt.</p> <p>Diese Vorlesung gibt einen generellen Einblick in den Themenbereich der eingebetteten Systeme, stellt Grundlegende Konzepte vor und zeigt wichtige Unterschiede zu normalen Computersystemen auf. Die Vorlesung vereinfacht das Verständnis der weiterführenden Vorlesungen des Lehrstuhls Informatik 11, die sich mit Sicherheit, Zuverlässigkeit, formalen Methoden und dynamischen Systemen im Detail beschäftigen. Die Vorlesung richtet sich somit an alle Studierenden, die nicht nur PCs, sondern auch z.B. Motorsteuergeräte oder Produktionssteuerungen verstehen wollen. Die Themen der Vorlesung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrocontroller</li> <li>• Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)</li> <li>• Programmiersprachen der SPSen</li> <li>• Echtzeitanforderungen</li> <li>• Echtzeitbetriebssysteme</li> <li>• Besonderheiten des Softwaredesigns eingebetteter Software</li> <li>• Fahrzeugkommunikationssysteme</li> <li>• Kurzvorstellungen der weiterführenden Vorlesungen des Lehrstuhls</li> </ul>			<p>Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Beherrschung moderner Softwaretechnik für eingebettete Systeme</li> <li>• Erwerb der Sensibilität für die besonderen qualitativen Anforderungen beim Entwurf eingebetteter Software</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Grundlagen Technische Informatik</p> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Eingebettete Systeme [MSTKI-13305.a/13]					0	3
Übung Eingebettete Systeme [MSTKI-13305.b/13]					0	2
Masterprüfung Eingebettete Systeme [MSTKI-13305.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Advanced Internet Technology (Massiv Verteilte Systeme I) [MSTKI-13306/13]**

<b>MODUL TITEL: Advanced Internet Technology (Massiv Verteilte Systeme I)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Diese Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesung Datenkommunikation und Sicherheit auf. Sie umfasst Kommunikationsparadigmen die auf bestehender Internettechnologie aufbauen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peer-to-Peer Systeme</li> <li>• Drahtlose Sensornetzwerke</li> <li>• Communication Systems Engineering</li> <li>• Neue Trends der Internettechnologie</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Verständniss wie Overlay-Systeme helfen die existierenden Einschränkungen von Kommunikationssystemen zu überwinden</li> <li>• Die Kenntniss von strukturierten und unstrukturierten Peer-to-Peer Ansätzen</li> <li>• Anwendungen von Peer-to-Peer Systemen</li> <li>• Herausforderungen und Anwendungen von drahtlosen Sensornetzwerken</li> <li>• Spezielle Protokolle für drahtlose Sensornetzwerke</li> <li>• Cross-Layer Techniken, modulare Protokolle und deren Einsatz beim Lösen der Probleme von schichtbasierten Netzwerkarchitekturen</li> <li>• Die Kenntniss von neuen Trends im Bereich der Internet-technologie</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Inhalte der Vorlesung Datenkommunikation und Sicherheit (vormals Sichere Verteilte Systeme).                  In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>120-minütige Klausur                  Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Advanced Internet Technology (Massiv Verteilte Systeme I) [MSTKI-13306.a/13]					0	3
Übung Advanced Internet Technology (Massiv Verteilte Systeme I) [MSTKI-13306.b/13]					0	1
Masterprüfung Advanced Internet Technology (Massiv Verteilte Systeme I) [MSTKI-13306.c/13]				120	6	0

**Modul: Mobile Internet Technology [MSTKI-13307/13]**

<b>MODUL TITEL: Mobile Internet Technology</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Diese Vorlesung befasst sich mit Architekturen, Protokollen und Algorithmen für mobile Internet-Systeme und Sensor-basierte Systeme.</p> <p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von mobilen Internet-Systemen und Sensor-basierten Systemen: Charakteristiken, Herausforderungen und Ziele, Mobilitätsartefakte</li> <li>• Beispiele und Entwurfsprinzipien von mobilen und Sensor-basierten Systemen</li> <li>• Signaldarstellung und Medienzugriff</li> <li>• Sensor-basierte Systeme: Anwendungsszenarien, Entwurf von Sensorknoten, Architektur von Sensornetzen, Herausforderungen in Bereich Sensornetze</li> <li>• Mobilfunktechniken für das Internet: 802.11, WiMAX, Mesh-Netzwerke</li> <li>• Mobilfunktechniken der Telekommunikation: GSM, GPRS, UMTS, ...</li> <li>• Mobilität im Internet: Aspekte der Netzwerkschicht (Roaming, Sicherheit)</li> <li>• Mobilität im Internet: Aspekte der Transportschicht (TCP)</li> <li>• Performance in mobilen Internet-basierten Systemen</li> </ul>			<p>Erwerb folgender Kenntnisse und Fähigkeiten:</p> <p>Das Ziel des Kurses ist es, den Studierenden die fundamentalen Technologien und Strukturen der Mobilkommunikation und der Sensornetze näher zu bringen und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Internet-Protokolle zu vermitteln. Begleitend werden aktuelle Ansätze in diesen Feldern präsentiert um sowohl einen Überblick über bereits etablierte Strukturen als auch einen Ausblick auf Trends und Entwicklungen zu geben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der grundlegenden Eigenschaften von mobilen und Sensor-basierten Systemen</li> <li>• Fähigkeit zur systematischen Analyse von mobilen und Sensor-basierten Systemen für gegebene Anwendungsszenarien</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Inhalt der Vorlesung Sichere verteilte Systeme bzw. Datenkommunikation und Sicherheit</p> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung Mobile Internet Technology [MSTKI-13307.a/13]		0	3			
Übung Mobile Internet Technology [MSTKI-13307.b/13]		0	1			
Masterprüfung Mobile Internet Technology [MSTKI-13307.c/13]	90-120 bzw. 15-45	6	0			

**Modul: Multimedia Internet Technology [MSTKI-13308/13]**

<b>MODUL TITEL: Multimedia Internet Technology</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Diese Vorlesung behandelt den Aufbau und die Eigenschaften von Multimediadaten sowie die daraus entstehenden Anforderungen an Internetprotokolle zur Übertragung solcher Daten in Streaming- und in interaktiven Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompression und Codierung</li> <li>• Multimedia-Datenformate: Grafiken, Video und Audio (JPEG, MPEG, mp3), Containerformate</li> <li>• HTTP als Übertragungsprotokoll</li> <li>• Content Delivery Networks</li> <li>• Streaming-Anwendungen: Admission Control und Buffering, RTP/RTCP und RTSP</li> <li>• Interaktive Anwendungen: SIP</li> <li>• Quality of Service im Internet</li> <li>• Multimedia-Frameworks, z.B. Flash, HTML5</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis grundlegender Konzepte zum Umgang mit Audio-, Video- und Grafikdaten</li> <li>• Kenntnis gängiger Datenformate und ihrer Besonderheiten</li> <li>• Kenntnis aktueller Internet-Technologien und Protokolle zur effizienten Übertragung und Kontrolle multimedialer Informationen</li> <li>• Fähigkeit, die erlangten Kenntnisse zu Übertragungs- und Kontrollprotokollen praktisch einsetzen zu können</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Inhalt der Vorlesung Sichere verteilte Systeme bzw. Datenkommunikation und Sicherheit</p> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Multimedia Internet Technology [MSTKI-13308.a/13]					0	3
Übung Multimedia Internet Technology [MSTKI-13308.b/13]					0	1
Masterprüfung Multimedia Internet Technology [MSTKI-13308.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Objektorientierte Softwarekonstruktion [MSTKI-13309/13]**

<b>MODUL TITEL: Objektorientierte Softwarekonstruktion</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	Deutsch/ Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Folgende Themengebiete werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte der Objektorientierung, Polymorphie und Vererbung</li> <li>• Erweiterte Konzepte der objektorientierten Programmierung</li> <li>• Objektorientierte Analyse mit Use Cases und Begriffsnetzen</li> <li>• Architekturmodellierung mit UML</li> <li>• Architekturmuster und objektorientierte Entwurfsmuster</li> <li>• Rahmenwerke</li> <li>• Werkzeug-Material Entwurfsmetapher</li> <li>• Refactoring von Code und Architekturen</li> <li>• Java-Komponentenmodelle</li> </ul>			<p>Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten. Sie &amp;#8230;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können mit den objektorientierten Modellierungskonzepten sicher umgehen</li> <li>• beherrschen die Modellierung von Use Cases und den Übergang zum Entwurf</li> <li>• können objektorientierte Architekturen entwerfen</li> <li>• kennen Entwurfsmuster und können diese einsetzen</li> <li>• wissen, wie Code und Architekturen durch Refactoring-Maßnahmen umgebaut werden können</li> <li>• kennen als Erweiterung der objektorientierten Ansatzes Java-basierte Komponentenmodelle</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Modul Softwaretechnik                  In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung                  Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Objekt-orientierte Softwarekonstruktion [MSTKI-13309.a/13]					0	3
Übung Objekt-orientierte Softwarekonstruktion [MSTKI-13309.b/13]					0	2
Masterprüfung Objekt-orientierte Softwarekonstruktion [MSTKI-13309.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Software-Qualitätssicherung [MSTKI-13310/13]**

<b>MODUL TITEL: Software-Qualitätssicherung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch/ Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Folgende Themengebiete werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe, Modelle und Konzepte der Qualitätssicherung</li> <li>• Verfahren der statischen Prüfung von Software</li> <li>• Arten und Vorgehensweise beim Software-Test</li> <li>• Systematische Auswahl von Testfällen</li> <li>• Test objektorientierter Programme</li> <li>• Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit von Prüfungen</li> <li>• Testmanagement und Testwerkzeuge</li> <li>• Messen und Software-Metriken</li> <li>• Bewertung und Verbesserung von Software-Entwicklungsprozessen</li> </ul>			<p>Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten. Sie &amp;#8230;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Ziele, Konzepte, Modelle und Begriffe der Software-Qualitätssicherung.</li> <li>• kennen den Ablauf und Wirkungsweise von statischen Prüfverfahren.</li> <li>• beherrschen Techniken zur Testauswahl und kennen Testkriterien. Sie wissen, wie eine Testspezifikation systematisch erstellt wird.</li> <li>• kennen die Grundlagen der Software-Messung und sind fähig, den Wert wichtiger Software-Metriken einschätzen.</li> <li>• wissen, wie die Qualität von Entwicklungsprozessen bewertet und verbessert werden kann.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Kenntnisse des Moduls Softwaretechnik In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Software-Qualitätssicherung [MSTKI-13310.a/13]					0	3
Übung Software-Qualitätssicherung [MSTKI-13310.b/13]					0	1
Masterprüfung Software-Qualitätssicherung [MSTKI-13310.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Generative Softwareentwicklung [MSTKI-13311/13]**

<b>MODUL TITEL: Generative Softwareentwicklung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch/ Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien der Modellbildung</li> <li>• Domänenspezifische Sprachen</li> <li>• UML</li> <li>• Testfallmodellierung</li> <li>• Codegenerierung</li> </ul>			Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis zur Nutzung generativer Techniken bei der Entwicklung von Softwaresystemen. Sie sind in der Lage, eigene Generatoren zu entwickeln, die domänenspezifische Sprachen oder UML auf eine Zielplattform abbilden und die Qualität von System und Generator zu beurteilen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einführung in die Softwaretechnik In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.			90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Generative Softwareentwicklung [MSTKI-13311.a/13]					0	3
Übung Generative Softwareentwicklung [MSTKI-13311.b/13]					0	2
Masterprüfung Generative Softwareentwicklung [MSTKI-13311.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Vertiefungsbereich Theoretische Informatik**

**Modul: Berechenbarkeit und Komplexität [MSTKI-1341/13]**

<b>MODUL TITEL: Berechenbarkeit und Komplexität</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2006/2007	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele algorithmischer Probleme, Darstellung durch Sprachen und Funktionen, Frage der Lösbarkeit</li> <li>• Turingmaschinen, Church-Turing-These</li> <li>• Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit, Aufzählbarkeit</li> <li>• Simulationen zwischen verschiedenen Berechnungsmodellen, universelle Maschinen bzw. Programme</li> <li>• Unentscheidbare Probleme (u.a. Postisches Korrespondenzproblem)</li> <li>• Komplexitätsklassen und elementare Sachverhalte zu Zeit- und Platzkomplexität</li> <li>• Polynomielle Reduktionen und NP-Vollständigkeit</li> <li>• Approximation als Methode zur Lösung NP-harter Probleme,</li> <li>• Beispiel eines Polynomzeit-Approximationsschemas (FPTAS)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisierung und Tragweite des Algorithmienbegriffs</li> <li>• Begriffsbildungen zur prinzipiellen Lösbarkeit algorithmischer Probleme</li> <li>• Grundlagen zur Berechnungskomplexität</li> <li>• Approximation als Ansatz zur Lösung schwerer Probleme</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<b>Vorlesungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskrete Strukturen</li> <li>• Formale Systeme Automaten Prozesse</li> </ul> In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.			120-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Berechenbarkeit und Komplexität [MSTKI-1341.a/13]					0	3
Übung Berechenbarkeit und Komplexität [MSTKI-1341.b/13]					0	2
Masterprüfung Berechenbarkeit und Komplexität [MSTKI-1341.c/13]				120	6	0

**Modul: Effiziente Algorithmen [MSTKI-1342/13]**

<b>MODUL TITEL: Effiziente Algorithmen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1) Algorithmen für Flüsse und Matchings 2) Methoden der linearen Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simplexverfahren</li> <li>• Ellipsoidmethode</li> <li>• Dualitätsprinzip</li> </ul> 3) Methoden und Techniken für schwierige Probleme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approximationsalgorithmen</li> <li>• Parametrisierte Algorithmen</li> <li>• Heuristische Methoden</li> </ul> 4) Einführung in randomisierte Algorithmen 5) Einführung in Online Algorithmen			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über das Gebiet der Algorithmik</li> <li>• Kenntnis und Beherrschung fortgeschrittener Methoden zur Entwicklung und Analyse von Algorithmen</li> <li>• Kenntnis und Beherrschung von Lösungskonzepten für schwierige, NP-harte Probleme</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse über randomisierte und online Algorithmen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Inhalte der Vorlesungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>• Berechenbarkeit und Komplexität</li> </ul> In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.			90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Effiziente Algorithmen [MSTKI-1342.a/13]					0	3
Übung Effiziente Algorithmen [MSTKI-1342.b/13]					0	2
Masterprüfung Effiziente Algorithmen [MSTKI-1342.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Compilerbau [MSTKI-1343/13]**

<b>MODUL TITEL: Compilerbau</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 3. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Folgende Hauptthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lexikalische Analyse von Programmen (Scanner)</li> <li>• Syntaktische Analyse von Programmen (Parser)</li> <li>• Semantische Analyse von Programmen (Attributgrammatiken)</li> <li>• Zwischencode-Generierung und -Optimierung</li> <li>• Werkzeuge zur Compilerkonstruktion (lex, yacc)</li> </ul>			<p>Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Konstruktion und Wirkungsweise von Compilern für höhere Programmiersprachen</li> <li>• Kenntnisse über Methoden der Syntaxbeschreibung (reguläre Ausdrücke, kontextfreie und attributierte Grammatiken, EBNF)</li> <li>• Fähigkeit zur Implementierung einfacher Compilerkomponenten (Scanner, Parser)</li> <li>• Kenntnisse im Einsatz compilererzeugender Werkzeuge</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der wesentlichen Konzepte imperativer und objektorientierter Programmiersprachen sowie elementarer Programmier Techniken in diesen Sprachen (Vorlesung Programmierung)</li> <li>• Kenntnis von Datenstrukturen wie Listen, Stacks, Queues und Bäumen (Vorlesung Algorithmen und Datenstrukturen)</li> <li>• Kenntnis grundlegender Automatenmodelle wie endliche Automaten und Kellerautomaten (Vorlesung Formale Systeme, Automaten und Prozesse)</li> </ul> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Compilerbau [MSTKI-1343.a/13]					0	3
Übung Compilerbau [MSTKI-1343.b/13]					0	2
Masterprüfung Compilerbau [MSTKI-1343.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modul: Model Checking [MSTKI-1344/13]**

<b>MODUL TITEL: Model Checking</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 3. Semester	SS 2010	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Folgende Hauptthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transitionsysteme</li> <li>• Nebenläufige und Kanalsysteme</li> <li>• Eigenschaftsklassen: Safety, Liveness, Invarianten und Fairness</li> <li>• Linear Temporal Logic (LTL)</li> <li>• Computation Tree Logic (CTL)</li> <li>• Model-Checking-Algorithmen für LTL und (fair) CTL</li> <li>• Abstraktion: (Bi-)Simulation</li> </ul>			<p>Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von (nebenläufigen) Programmen</li> <li>• Kenntnisse über Eigenschaftsklassen</li> <li>• Verständnis der Konstruktion und Wirkungsweise von Model-Checking-Algorithmen für LTL und CTL</li> <li>• Verständnis einiger elementarer Abstraktionsmechanismen</li> <li>• Fähigkeit zum Einsatz eines Model Checkers (Spin)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis grundlegender Automatenmodelle und regulärer Sprachen (Vorlesung Formale Systeme, Automaten und Prozesse)</li> <li>• Kenntnis der Aussagenlogik (Vorlesung Mathematische Logik)</li> <li>• Kenntnis von Datenstrukturen wie Stacks, Bäumen und Graphen und deren elementarer Algorithmen (Vorlesung Algorithmen und Datenstrukturen)</li> <li>• Grundkenntnisse in Komplexitätstheorie (Vorlesung Berechenbarkeit und Komplexität)</li> </ul> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Model Checking [MSTKI-1344.a/13]					0	3
Übung Model Checking [MSTKI-1344.b/13]					0	2
Masterprüfung Model Checking [MSTKI-1344.c/13]				90-120	6	0

**Modul: Funktionale Programmierung [MSTKI-1345/13]**

<b>MODUL TITEL: Funktionale Programmierung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	unregelmässig	WS 2009/2010	Deutsch/ Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Einführung in die Programmiersprache Haskell <ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntax der verschiedenen Sprachkonstrukte</li> <li>• Funktionen höherer Ordnung</li> <li>• Programmieren mit Lazy Evaluation</li> <li>• Monaden</li> </ul> Denotationelle Semantik funktionaler Programme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollständige Ordnungen und Fixpunkte</li> <li>• Denotationelle Semantik von Haskell</li> </ul> Der Lambda-Kalkül <ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntax und operationelle Semantik des Lambda-Kalküls</li> <li>• Reduzierung von Haskell auf den Lambda-Kalkül</li> </ul> Typüberprüfung und -inferenz			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Programmier Techniken in funktionalen Programmiersprachen</li> <li>• Kenntnis der Konzepte, die funktionalen Programmiersprachen zu Grunde liegen</li> <li>• Fähigkeit zur formalen Festlegung der Semantik funktionaler Programmiersprachen</li> <li>• Fähigkeit zur Implementierung funktionaler Sprachen</li> <li>• Fähigkeit zum Entwurf von Verfahren zur Typüberprüfung bei funktionalen Sprachen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der wesentlichen Konzepte der Programmierung (Vorlesung Programmierung)</li> <li>• Erste Grundkenntnisse in einer funktionalen Programmiersprache sind hilfreich, aber nicht notwendig (Vorlesung Programmierung)</li> </ul> In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.			90- bis 120-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Funktionale Programmierung [MSTKI-1345.a/13]					0	3
Übung Funktionale Programmierung [MSTKI-1345.b/13]					0	2
Masterprüfung Funktionale Programmierung [MSTKI-1345.c/13]				90-120	6	0

**Modul: Logikprogrammierung [MSTKI-1346/13]**

<b>MODUL TITEL: Logikprogrammierung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	unregelmässig	SS 2008	Deutsch/ Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Prädikatenlogische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unifikation</li> <li>• Resolution</li> <li>• Horn-Klauseln und SLD-Resolution</li> </ul> <p>Logikprogramme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operationelle und denotationelle Semantik</li> <li>• Auswertungsstrategien</li> </ul> <p>Die Programmiersprache Prolog</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Negation as Failure</li> <li>• Nicht-logische Bestandteile von Prolog</li> <li>• Programmieretechniken</li> </ul> <p>Anwendungen und Erweiterungen der Logikprogrammierung</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Programmieretechniken in logischen Programmiersprachen</li> <li>• Kenntnis der Konzepte und der prädikatenlogischen Grundlagen logischer Programmiersprachen</li> <li>• Fähigkeit zur formalen Festlegung der Semantik logischer Programmiersprachen</li> <li>• Fähigkeit zur Implementierung logischer Sprachen</li> <li>• Fähigkeiten zum Einsatz logischer Programmiersprachen in verschiedenen Anwendungsbereichen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der wesentlichen Konzepte der Programmierung (Vorlesung Programmierung)</li> <li>• Erste Grundkenntnisse in einer logischen Programmiersprache sind hilfreich, aber nicht notwendig (Vorlesung Programmierung)</li> <li>• Erste Grundkenntnisse der Prädikatenlogik sind hilfreich, aber nicht notwendig (Vorlesung Mathematische Logik)</li> </ul> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>120-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Logikprogrammierung [MSTKI-1346.a/13]					0	3
Übung Logikprogrammierung [MSTKI-1346.b/13]					0	2
Masterprüfung Logikprogrammierung [MSTKI-1346.c/13]				120	6	0

**Modul: Angewandte Automatentheorie [MSTKI-1347/13]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte Automatentheorie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2010	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimierung von Automaten und Bisimulation</li> <li>• Lernen regulärer Sprachen</li> <li>• Gewichtete Automaten, einschließlich probabilistischer Automaten</li> <li>• Automaten und Logik</li> <li>• Pushdown-Systeme</li> <li>• Unentscheidbare Probleme der Automatentheorie</li> <li>• Petrinetze</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der grundlegenden Konzepte zustandsbasierter Modelle der Informatik</li> <li>• Fähigkeit, Modelle nach ihren grundlegenden Eigenschaften der Ausdrucksfähigkeit und der algorithmischen Komplexität einzuschätzen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Vorlesungen 'Formale Systeme, Automaten, Prozesse', 'Berechenbarkeit und Komplexität', 'Logik'</p> <p>In den Übungen kann es Veranstaltungen mit Anwesenheitspflicht geben (gemäß § 6). Die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</p>			<p>90- bis 120-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Angewandte Automatentheorie [MSTKI-1347.a/13]					0	3
Übung Angewandte Automatentheorie [MSTKI-1347.b/13]					0	2
Masterprüfung Angewandte Automatentheorie [MSTKI-1347.c/13]				90-120 bzw. 15-45	6	0

**Modulkatalog für  
TK 2. Fach-Grundlagen des Maschinenbaus (M.Sc.)**

**Basismodule**

**Modul: Regelungstechnik [MSTKM-1101/13]**

<b>MODUL TITEL: Regelungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	7	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>- Statisches Verhalten von Übertragungsgliedern und Regelkreisen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dynamisches Verhalten von Übertragungsgliedern</li> </ul> </li> <li>- Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen</li> <li>- Einführung in die Laplace-Transformation</li> <li>- Übertragungsfunktion</li> <li>- Frequenzgang</li> <li>- Rechenregeln für Übertragungsfunktionen und Frequenzgänge</li> <li>- Faltungsintegral</li> <li>- Lineare Regelkreisglieder (1)</li> <li>- Lineare Regelkreisglieder (2)</li> <li>- Minimalphasenglieder und Phasenminimumsysteme                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reglereinstellung und Stabilität von Regelkreisen</li> </ul> </li> <li>- Allgemeines zu Regelungen</li> <li>- Gütemaße</li> <li>- Algebraische Stabilitätskriterien</li> <li>- Stabilitätsprüfung und Reglereinstellung mit dem Frequenzgang des aufgeschnittenen Regelkreises                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare Abtastregelungen</li> <li>- Lineare zeitdiskrete Übertragungssysteme</li> <li>- Quasikontinuierliche Abtastregelungen</li> </ul> </li> <li>- Vermaschte Regelkreise</li> <li>- Mehrgrößenregelungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Regelung im Zustandsraum</li> <li>- Aufstellen der Zustandsraumgleichungen</li> </ul> </li> <li>- Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilität und Regelung im Zustandsraum</li> </ul> </li> <li>- Einführung in die ereignisdiskreten Systeme                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung des Automatenbegriffs und Darstellung mittels Zustandsgraph</li> <li>- Erweiterte Automatenmodelle zur Modellierung von Nebenzuständen: Statecharts und Petri-Netze</li> </ul> </li> <li>- Mathematische Beschreibung von Petri-Netzen</li> <li>- Sequential Function Chart</li> <li>- Gerätetechnische Realisierung von Automatisierungssystemen Im Bedarfsfall verfügbar</li> </ul>			<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses 'Regelungstechnik' kennen die Studierenden die Grundbegriffe und Werkzeuge zur Analyse, Beurteilung und Beeinflussung von dynamischen Systemen. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse gezielt in der Praxis an-zuwenden und kennen außerdem die dabei häufig zur Anwendung kommenden Soft- und Hardwaretechnologien.</p> <p>Die Studierenden können (komplexe) dynamische Systeme analysieren, indem sie relevante Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge ermitteln, sinnvolle Teilsysteme bilden und qualitativ in abstrahierter Form beschreiben. Neben graphischen Darstellungsweisen sind den Studierenden dabei besonders die verschiedenen mathematischen Beschreibungsformen für dynamische Systeme bekannt.</p> <p>Die Studierenden wissen, welche Arten linearer Dynamik existieren und können diese anhand der mathematischen Beschreibung erkennen. Weiterhin kennen sie den Begriff der Stabilität und sind in der Lage, die Stabilität eines linearen Systems zu ermitteln. Die Studierenden haben außerdem gelernt, dass das dynamische Verhalten eines Systems durch die Rückführung von Systemgrößen beeinflusst werden kann und sie können entscheiden, durch welche Art der Rückführung ein gegebenes Regelziel erreicht werden kann und welche Zusatzmaßnahmen zu einer Verbesserung der Dynamik des geschlossenen Regelkreises ergriffen werden können.</p> <p>Den Entwurf der dazu benötigten Regler können sie selbstständig durch-führen unter Berücksichtigung der durch die Umsetzung auf einem Digitalrechner hinzu-tretenden Effekte.</p> <p>Die Studierenden kennen weiterhin den Bereich der ereignisdiskreten, d.h. schrittweise ablaufenden Systeme und wissen, welche Beschreibungsformen für diese Systeme und deren Steuerungen existieren. Weiterhin kennen sie Methoden zur mathematischen Behandlung ereignisdiskreter Systeme u.a. auf der Grundlage der Petri-Netze und sind in der Lage, diese selbstständig anzuwenden.</p> <p>Abschließend erhalten die Studierenden einen Überblick über die Gerätetechnik (in Hard- und Software), mit der Automatisierungsaufgaben in industriellen Produktionsprozessen aus dem Bereich der Energie- und Verfahrenstechnik sowie der Fertigungs- und Montagetechnik realisiert werden.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			2,5-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Regelungstechnik [MSTKM-1101.a/13]	150	7	0
Vorlesung Regelungstechnik [MSTKM-1101.b/13]		0	3
Übung Regelungstechnik [MSTKM-1101.c/13]		0	2

**Modul: Wärme- und Stoffübertragung I [MSTKM-1102/13]**

<b>MODUL TITEL: Wärme- und Stoffübertragung I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	7	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1. Einleitung Mechanismen des Wärmetransports</p> <p>1.1 Wärmestrahlung</p> <p>1.2 Wärmeleitung</p> <p>1.3 Konvektion</p> <p>2. Wärmestrahlung</p> <p>2.1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlungseigenschaften                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wellen-/Quantencharakter</li> <li>• Stefan-Boltzmannsches Gesetz</li> <li>• Plancksches Verteilungsgesetz</li> <li>• Reflexion, Absorption, Transmission</li> <li>• Kirchhoffsches Gesetz</li> <li>• Richtungsabhängige und diffuse Strahlung</li> </ul> </li> </ul> <p>2.2 Strahlungsaustausch</p> <p>2.2.1 Strahldichte</p> <p>2.2.2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlungsaustausch zwischen zwei Körpern</li> <li>• Strahlungsaustausch zwischen zwei unendlich ausgedehnten grauen Platten</li> <li>• Strahlungsaustausch zwischen zwei sich umschließenden grauen Körpern</li> </ul> <p>2.3 Gasstrahlung</p> <p>3. Wärmeleitung</p> <p>3.1 Differentialgleichung des Temperaturfeldes</p> <p>3.2 Stationäre, eindimensionale Wärmeleitung ohne Quellen</p> <p>3.2.1 Ebene Wände mit vorgegebenen Oberflächentemperaturen</p> <p>3.2.2 Rohrwand mit vorgegebenen Oberflächentemperaturen</p> <p>3.2.3 Ebene Wände mit konvektivem Übergang</p> <p>3.2.4 Rohrwand mit konvektiven Wärmeübergang</p> <p>3.2.5 Wärmeleitung in Rippen Stabrippen und ebene Rippen Kreisrippen</p> <p>3.3 Stationäre, eindimensionale Wärmeleitung mit Wärmequellen</p> <p>3.4 Instationäre Wärmeleitung ohne Wärmequellen</p> <p>3.4.1 Körper mit sehr großer Wärmeleitfähigkeit</p> <p>3.4.2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eindimensionale instationäre Wärmeleitungsprobleme</li> <li>• Halbbunendliche Platte mit aufgeprägter Wandtemperatur</li> <li>• Halbbunendliche Platte mit nichtvernachlässigbarem Wärmeübergangswiderstand</li> <li>• Halbbunendliche Platte mit zeitlich veränderlichen Oberflächentemperaturen</li> </ul> <p>3.4.3 Dimensionslose Kennzahlen und Diagramme zur Beschreibung von Wärmeleitungsvorgängen</p> <p>4. Konvektion</p> <p>4.1 Erhaltungsgleichungen für laminare, stationäre, zweidimensionale Strömungen</p> <p>4.1.1 Kontinuitätsgleichung</p> <p>4.1.2 Impulsgleichungen (Bewegungsgleichungen)</p> <p>4.1.3 Energiegleichung</p>			<p>Fachbezogen:</p> <p>Nach erfolgreich abgelegter Prüfung sind Studenten in der Lage, die Wärme- und Stoffübertragungsmechanismen Strahlung, Wärmeleitung, Diffusion und Konvektion im Rahmen ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen zu identifizieren. Sie sind fähig, die Einflussgrößen dieser Transportmechanismen in Form von dimensionslosen Kennzahlen zu formulieren. Sie sind mit der Analogie zwischen Wärme- und Stoffübertragung vertraut. Sie sind ferner in der Lage, die Zulässigkeit verschiedener vereinfachender Annahmen zu beurteilen, die in Bezug auf die Beschreibung technischer Systeme relevant sind. Die Studenten beherrschen die mathematische Beschreibung und analytische Lösung der Problemstellungen und die Interpretation der Ergebnisse im Hinblick auf eine gegebene Anwendung.</p>			

<p>4.2 Erzwungene Konvektion Grenzschichtgleichungen für laminare, stationäre Strömungen</p> <p>4.2.1 Exakte Lösungen der Grenzschichtgleichungen Analogie zwischen Impuls- und Wärmeaustausch</p> <p>4.3 Natürliche Konvektion Grenzschichtgleichungen für laminare, stationäre Strömungen</p> <p>4.4 Wärmeübertragung in turbulenten Strömungen</p> <p>4.5 Anwendung der Ähnlichkeitstheorie zur Darstellung von Wärmeübertragungsgesetzen</p> <p>5. Wärmeübergangsgesetze</p> <p>5.1 Vorbemerkungen</p> <p>5.2 Zusammenstellung von Wärmeübergangsgesetzen</p> <p>5.2.1 Wärmeübergangsgesetze für erzwungene Konvektion Umströmte Körper</p> <p>5.2.2 Erzwungene Konvektion Durchströmte Körper</p> <p>5.2.3 Natürliche Konvektion Umströmte Körper</p> <p>5.2.4 Natürliche Konvektion Geschlossene Räume</p> <p>6. Stoffübertragung</p> <p>6.1 Stofftransport durch Diffusion</p> <p>6.2 Stofftransport in einem strömenden Medium</p> <p>6.3 Diffusiver Stoffübergang an einer Oberfläche</p> <p>6.4 Analogie zwischen der Wärme- und der Stoffübertragung</p> <p>6.5 Verdunstung an einer flüssigen Oberfläche</p> <p>7. Literatur</p> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anhang</li> <li>• Anhang A Stoffwerte</li> <li>• Anhang B Funktionen</li> <li>• Mathematische Formelsammlung</li> </ul>	
---	--

Voraussetzungen	Benotung
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik I-III</li> </ul> <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeübertrager und Dampferzeuger</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung.</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wärme- und Stoffübertragung [MSTKM-1102.a/13]	120 bzw 15-45	7	0
Vorlesung Wärme - und Stoffübertragung [MSTKM-1102.b/13]		0	2
Übung Wärme - und Stoffübertragung [MSTKM-1102.c/13]		0	2

**Nachzuholende Module Berufsfeld Energietechnik**

**Modul: Strömungsmechanik II [MSTKM-6101/13]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmechanik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ähnlichkeit; Lernziel ist der Zusammenhang zwischen Realausführung und Modellbildung sowie die Bedeutung der Ähnlichkeitsparameter</li> <li>2. Schleichende Strömung; Darstellung der Strömungsfelder für das Gleichgewicht aus Druck- und Reibungskraft</li> <li>3. Wirbelströmungen; Begriffe und Kinematik der drehungsbehafteten Strömung</li> <li>4. Ableitung der Wirbeltransportgleichung und Darstellung der Drehungsfreiheit als Lösung der Impulsgleichung</li> <li>5. Potentialströmung; Ableitung der Elementarlösungen</li> <li>6. Ableitung der drehungsfreien Strömungsfelder stumpfer Körper</li> <li>7. Grenzschichtströmung laminar; Ableitung der Grenzschichtgleichungen</li> <li>8. Darstellung der Grenzschichtgrößen und der von Karmanschen Integralbeziehung</li> <li>9. Grenzschichtströmung turbulent; Ableitung des turbulenten Grenzschichtprofils</li> <li>10. Abgelöste Strömungen; Diskussion des Einflusses des Druckgradienten und der Reibungskräfte auf die Strömung stumpfer Körper</li> <li>11. Mehrphasenströmungen; Darstellung der Analyse von mehrphasigen Strömungen</li> <li>12. Blasenströmungen, Partikelbewegungen und Filmströmungen</li> <li>13. Kompressible Strömungen; Ableitung der Grundgleichungen für kompressible isentrope Fluide</li> <li>14. Kompressible Strömungen; Ableitung der Beziehung für den Verdichtungsstoß und Diskussion der Düsenströmung</li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten beherrschen die (mathematische) Beschreibung von dreidimensionalen, instationären Strömungsvorgängen inkompressibler und kompressibler Fluide.</li> <li>• Sie kennen die Bezüge zu technischen Aufgabenstellen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &amp;#8230;):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basismodul Differential- Integralrechnung I, II</li> <li>• Basismodul Lineare Algebra I, II</li> <li>• Aufbaumodul Strömungsmechanik I</li> </ul>			<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Strömungsmechanik II [MSTKM-6101.a/13]	120	6	0			
Vorlesung Strömungsmechanik II [MSTKM-6101.b/13]		0	2			
Übung Strömungsmechanik II [MSTKM-6101.c/13]		0	2			

**Modul: Grundlagen der Turbomaschinen [MSTKM-6102/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Turbomaschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energiequellen und ihre Bewertung                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel der Energiewandlung</li> </ul> </li> <li>2. Systeme und Systemketten zur Energiewandlung, Maschinen                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apparaturen und Geräte der Energiewandlungssysteme</li> </ul> </li> <li>3. Effektivität der Energiewandlungssysteme und Vergleich                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsprinzip der Turbomaschinen als Energiewandler</li> </ul> </li> <li>4. Strömungsgesetze (Kontinuität des Massenstroms, Drallsatz, Gleichung von Euler, absolute und relative Strömung)</li> <li>5. Ideale und reale Fluide                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Totaler und statischer Wirkungsgrad</li> <li>• Polytroper und isentroper Wirkungsgrad</li> </ul> </li> <li>6. Verlustkoeffizienten                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Verluste</li> </ul> </li> <li>7. Maschinen- und Anlagenwirkungsgrad                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffausnutzungsgrad</li> </ul> </li> <li>8. Verknüpfung von Gitter, Stufe und Maschine                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profilsystematik</li> </ul> </li> <li>9. Anordnung von Schaufeln im Gitter                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzung von Gittern zu Stufen</li> </ul> </li> <li>10. Stufenkenngrößen                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenschaltung von Stufen</li> <li>• Maschinengehäuse</li> </ul> </li> <li>11. Kenngrößen der Maschinen und Typisierung                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen</li> <li>• Kennlinien und Kennfelder</li> </ul> </li> <li>12. Parallel- und Reihenschaltung von Maschinen                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung und Regelungssysteme</li> </ul> </li> <li>13. Beispiele für Energiewandlungsanlagen (Thermische Anlagen, Turbostrahltriebwerk, Hydraulische Anlagen)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenbetrachtungen</li> </ul> </li> <li>14. Betriebseinflüsse (Verschmutzung, Erosion, Kondensation, Korrosion, dynamische und thermische Beanspruchung, Kavitation)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffverhalten</li> </ul> </li> <li>15. Weitere Energiewandlungsanlagen (Windkraft-, Photovoltaikanlagen, Brennstoffzellen, Solarthermieanlagen)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen von Energieumwandlungsanlagen auf die Umwelt</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind fähig, den Aufbau und die Wirkungsweise von Energiewandlungsmaschinen darzustellen.</li> <li>• Sie sind in der Lage Energiewandlungsmaschinen bezüglich ihrer Einsatzzwecke zu klassifizieren und auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden können die thermodynamischen Grundlagen auf die Energieumsetzung in Energiewandlungsanlagen anwenden.</li> <li>• Die Studierenden kennen Energiewandlungsanlagen und deren Prozesse.</li> <li>• Sie sind in der Lage das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen zu beschreiben und die Betriebsgrenzen zu erkennen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren. Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberstellen.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaumodul Strömungsmechanik I</li> <li>• Aufbaumodul Thermodynamik</li> </ul>		2-stündige Klausur oder 15- bis 45-minütige Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Grundlagen der Turbomaschinen [MSTKM-6102.a/13]	120 bzw. 15–45	4	0	
Vorlesung Grundlagen der Turbomaschinen [MSTKM-6102.b/13]		0	2	
Übung Grundlagen der Turbomaschinen [MSTKM-6102.c/13]		0	1	

**Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSTKM-6103/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Verbrennungsmotoren</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1. • Einteilung und Merkmale der Verbrennungsmotoren 2+3 • Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors 4+5 • Massenkräfte des Verbrennungsmotors 6+7 • Thermodynamische Grundlagen 8+9 • Kenngrößen 10+11 • Prozess im Ottomotor 12+13 • Prozess im Dieselmotor 14+15 • Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Anforderungen an Verbrennungsmotoren.</li> <li>• Sie können die thermodynamischen Zusammenhänge von Verbrennungsmotoren durch Vergleichsprozesse beschreiben und Schlüsse hinsichtlich des Wirkungsgrades ziehen.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, die Massenkräfte und Schwingungen in Motoren verschiedener Konstruktionen zu bestimmen.</li> <li>• Die Fähigkeit der Beschreibung und Beurteilung von Verbrennungsmotoren erreichen die Studierenden durch die Kenntnisse und Anwendung der wichtigsten Kenngrößen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: • Basismodul Mechanik I, II • Aufbaumodul Thermodynamik			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSTKM-6103.a/13]				120	4	0
Vorlesung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSTKM-6103.b/13]					0	2
Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSTKM-6103.c/13]					0	1

**Modul: Energiewirtschaft [MSTKM-6204/13]**

<b>MODUL TITEL: Energiewirtschaft</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Übersicht über die Energiewirtschaft (Weltweite und Deutsche Entwicklung, Reserven Ressourcen, CO2-Problem, Energieverbrauch, Prognosen)                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertungsgrößen (Wirkungsgrade, Kumulierter Energieaufwand, Amortisationszeit, Erntefaktor)</li> <li>• Betriebliche, Ökologische Ökonomische Bewertungsgrößen Soziale und Gesellschaftliche Aspekte</li> </ul> </li> <li>2. Fossile Energieträger (Gewinnung von Steinkohle, Braunkohle, Erdgas, Erdöl)                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dampfturbinen Kraftwerke (Konzept, Wirkungsgrade, Verbesserung der Effizienz, Kohleverstromung, Emissionen und Rauchgasreinigung)</li> </ul> </li> <li>3. Gasturbinenkraftwerke (Thermodynamische Grundlagen, Technische Ausführungen, Verbesserungen)                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinierte Kraftwerke (GuD)</li> <li>• Kraftwärmekopplung (Prinzip, Kennzahlen, technische Varianten)</li> </ul> </li> <li>4. Kernenergie (Kernspaltung, Kettenreaktion, Bestehende Systeme, Brennstoffkreislauf, Sicherheitsaspekte)</li> <li>5. Regenerative Energiequellen (Einführung, Potentiale)                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonnenenergie (Energieangebot der Sonne, thermische Nutzung, Photovoltaische Nutzung zur Stromgewinnung)</li> <li>• Brennstoffzellen</li> </ul> </li> <li>6. Wasserkraft (Fließgewässer, Staugewässer, Wellenkraft, OTEC)                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomasse, Geothermische Energie</li> <li>• Energietransport</li> </ul> </li> <li>7. Technische Energiedienstleistung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jahresdauerlinie</li> </ul> </li> <li>8. Energiebedarf technischer Energiesysteme                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmebedarfsberechnung</li> </ul> </li> <li>9. Thermodynamische Bewertung von Energieumwandlungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exergiebilanzen, Exergieanalyse eines Dampfkessels</li> </ul> </li> <li>10. Thermodynamische Optimierung - Umwandlung von Primärenergie in Arbeit                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exergieanalyse der Umwandlung von Primärenergie in Arbeit</li> </ul> </li> <li>11. Thermodynamische Optimierung - Wärmebereitstellung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exergetischer Vergleich von KWK und konventioneller Energiebereitstellung</li> </ul> </li> <li>12. Wirtschaftlichkeitsanalyse von Energiesystemen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investitionsrechnung: Ersatz eines Kessels mit unterschiedlichen Varianten</li> </ul> </li> <li>13. Emissionshandel                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung zum Emissionshandel</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In der Vorlesung Energiewirtschaft wird eine umfassende Einführung in energiesystemtechnische und energiewirtschaftliche Zusammenhänge gegeben.</li> <li>• Die Studenten können unterschiedliche Energiesysteme bezüglich ihres Wirkungsgrades sowie ökonomischer Kriterien untersuchen, berechnen und bewerten.</li> <li>• Sie können zudem für gegebene Bedarfsprofile das best geeignete Energiesystem auswählen und auslegen. Hierbei werden sowohl konventionelle fossil und nuklear befeuerte Energiesystem als auch regenerative Energiequellen betrachtet.</li> <li>• Die Studenten können die grundlegenden Methoden zur thermodynamischen Bewertung und Optimierung auf Prozesse der Energiewandlung zur Bereitstellung von Wärme und mechanischer sowie elektrischer Energie anwenden.</li> </ul>			

Voraussetzungen	Benotung		
Keine	<p>Eine 180-minütige Klausur.  Die Modulnote ist die Note der Klausur.  Jeweils einen Teil der Klausur stellen die Lehrstühle EBC und LRST. Beide Teile werden nacheinander bearbeitet und die Ergebnisse eingesammelt. Die Bearbeitungszeit beträgt jeweils 90 min. Eine Mindestpunktzahl für das Bestehen wird sowohl für die Gesamtpunktzahl als auch die einzelnen Teile definiert.</p>		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Energiewirtschaft [MSTKM-6204.a/13]	180	4	0
Vorlesung Energiewirtschaft [MSTKM-6204.b/13]		0	2
Übung Energiewirtschaft [MSTKM-6204.c/13]		0	1

**Modul: Technische Verbrennung I [MSTKM-6205/13]**

<b>MODUL TITEL: Technische Verbrennung I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
1. • Massen- und Energiebilanzen reagierender Systeme 2. • Das chemische Gleichgewicht 3. • Elementarreaktionen, die Reaktionsgeschwindigkeit 4. • Schadstoffbildung 5. • Zündung in homogenen Systemen 6. • Der homogene Strömungsreaktor 7. • Grundgleichungen chemisch reagierender Strömungen 8. • Modellierung turbulenter Strömungen 9. • Laminare Vormischflammen 10. • Turbulente Vormischflammen 11. • Nicht-vorgemischte Verbrennung 12. • Der Mischungsbruch 13. • Die laminare und die turbulente Freistrahlfamme 14. • Verbrennung von Einzeltropfen			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten kennen den Unterschied zwischen vorgemischter und nicht-vorgemischter Verbrennung.</li> <li>• Sie können das erworbene Wissen der chemischen Kinetik von elementaren Reaktionen umsetzen um Zündung in Verbrennungsmotoren zu beschreiben.</li> <li>• Sie kennen die Grundgleichungen laminarer und turbulenter Strömungen und deren Vereinfachung und Modellierung.</li> <li>• Sie kennen die Grundlagen der thermischen Flammentheorie, sowie Approximationsformeln für laminare und turbulente Brenngeschwindigkeiten.</li> <li>• Sie kennen den Mischungsbruch und können Flamelet-Modelle für die nicht-vorgemischte Verbrennung benutzen.</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Aufbaumodul Strömungsmechanik I			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technische Verbrennung I [MSTKM-6205.a/13]				120	4	0
Vorlesung Technische Verbrennung I [MSTKM-6205.b/13]					0	2
Übung Technische Verbrennung I [MSTKM-6205.c/13]					0	1

**Modul: Grundlagen der Maschinen- und Strukturodynamik [MSTKM-4204/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Maschinen- und Strukturodynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. • Einführung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> </li> <li>2. • Dynamische Ersatzsysteme                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauteile</li> <li>- Baugruppen</li> </ul> </li> <li>3. • Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit einem Freiheitsgrad                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gedämpfte freie Schwingungen</li> <li>- Längsschwinger mit trockener Reibung</li> </ul> </li> <li>4. • Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit einem Freiheitsgrad bei Zwangserregung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harmonische Kräfteerregung mit frequenzunabhängiger Amplitude</li> <li>- Unwucherregung</li> <li>- Wegerregung</li> </ul> </li> <li>5. • erhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit einem Freiheitsgrad bei Zwangserregung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrzeugschwingungen</li> <li>- Seismische Erregung</li> <li>- Allg. periodische Erregung</li> </ul> </li> <li>6. • Auswuchten starrer und elastischer Rotoren                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungen und Grundlagen</li> <li>- Unwuchtdarstellungen</li> <li>- Ermittlung und Ausgleich von Unwuchten</li> </ul> </li> <li>7. • Auswuchten starrer und elastischer Rotoren                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unwuchtmessungen</li> <li>- Unwuchtgüte</li> </ul> </li> <li>8. • Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Näherungsweise Bestimmung der Eigenkreisfrequenzen</li> <li>- Exakte Eigenkreisfrequenzen für <math>F=2</math></li> </ul> </li> <li>9. • Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zustandsgleichungen für <math>F \neq 2</math> o Eigenwertproblem</li> </ul> </li> <li>10. • Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden bei Zwangserregung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zustandsgleichungen</li> <li>- Frequenzgangsmatrix</li> <li>- Amplituden und Phasenfrequenzgang</li> </ul> </li> <li>11. • Biegekritische Drehzahlen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welle mit einer Scheibe</li> <li>- Welle mit einer oder mehreren Scheiben</li> </ul> </li> <li>12. • Selbsterregte Schwingungssysteme                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbsterregte Reibungsschwingungen</li> <li>- Aerodynamisch selbsterregte Schwingungen</li> </ul> </li> <li>13. • Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden bei Parametererregung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahnradgetriebe</li> <li>- Hubkolbenmaschine</li> </ul> </li> <li>14. • Einführung in MKS-Simulationsprogramme                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ADAMS</li> <li>- SIMPACK</li> <li>- SimMechanics</li> </ul> </li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Maschinendynamik.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage ein Schwingungssystem zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Schwingungssysteme und sind in der Lage die für das jeweilige Schwingungssystem die passenden Auslegungsverfahren anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, den Unwuchtzustand eines Rotors zu beschreiben und die für das vollständige Auswuchten erforderlichen Ausgleichsunwuchten zu bestimmen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Verfahren zur exakten und näherungsweise Bestimmung von Eigenfrequenzen.</li> <li>• Die Studenten kennen den Unterschied zwischen Bewegungsgleichungen und Zustandsgleichungen.</li> <li>• Für die zu analysierenden Maschinen und Schwingungssysteme leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Schwingungssystemen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> </ul>			

15. •Anwendungsbeispiel - Schwingungsanalyse - Maßnahmen zur Schwingungsvermeidung - Auslegung			
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module): • Basismodul Differential- und Integralrechnung I, II • Basismodul Lineare Algebra, II • Basismodul Mechanik I, II		2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.	
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik [MSTKM-4204.a/13]	120	6	0
Vorlesung Grundlagen der Maschinen - und Strukturtechnik [MSTKM-4204.b/13]		0	2
Übung Grundlagen der Maschinen - und Strukturtechnik [MSTKM-4204.c/13]		0	2

**Themenmodule Berufsfeld Energietechnik**

**Modul: Energiesystemtechnik [MSTKM-7305/13]**

<b>MODUL TITEL: Energiesystemtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energieerzeugung</li> <li>Wärmepumpen und Kältemaschinen</li> <li>Die Wärmequelle</li> <li>Thermodynamische Bewertung</li> <li>Mechanische Wärmepumpen</li> <li>Thermische Wärmepumpen</li> <li>Offene Wärmepumpen</li> </ul> <p>2. Technik der Wärmepumpe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpenanlagen</li> </ul> <p>3. Projektstudie: Auslegung einer Gasmotor-Wärmepumpe</p> <p>4. Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung - (KWKK)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gekoppelte Energieerzeugung</li> <li>Thermodynamik der KWKK</li> <li>Technik der KWKK</li> </ul> <p>5. Wirtschaftlichkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Potenziale der Kraft-Wärme-Kopplung</li> </ul> <p>6. Projektstudie: KWK in einer Industrieansiedlung, Stromgutschrift für die KWK -Versorgung eines Gebäude-Komplexes, KWK in einer Industrieansiedlung</p> <p>7. Energieverteilung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmeübertrager und Speicher</li> </ul> <p>8. Warm- und Kaltwassernetze</p> <p>9. Energiemanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betriebliches Energiemanagement</li> <li>Kommunales Energiemanagement</li> </ul> <p>10. Industrielle Prozesswärmewirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmerückgewinnung</li> <li>Wärmeintegration heißer und kalter Ströme nach der Pinchtechnik</li> <li>Integration externer Betriebsmittel</li> </ul> <p>11. Integration von Wärmetechnischen Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestaltung von Wärmeübertragernetzwerken</li> </ul> <p>12. Fortwärmewirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Industrielle Abwärme im Raumwärmemarkt</li> <li>Verstromung industrieller Fortwärme</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die wesentlichen Begriffe der Energiesystemtechnik und sind in der Lage diese richtig anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden haben Kenntnis der typischen Arbeitsabläufe in der Energiesystemtechnik und sind in der Lage diese selbstständig abzuarbeiten.</li> <li>Die Studierenden kennen die Funktionsweise und Eigenschaften von Wärmepumpen und Kälteanlagen und sind in der Lage diese Anlagen für gegebene Randbedingungen auszulegen.</li> <li>Die Studierenden kennen die Funktionsweise und Eigenschaften von Kraft-Wärme-Kälte Kopplungs Aggregaten und sind in der Lage diese Anlagen für gegebene Randbedingungen auszulegen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage Optimierungspotentiale in Industriebetrieben, bei kommunalen Energieversorgern und im Gebäudesektor zu erkennen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage diese Optimierungspotentiale ökologisch und ökonomisch zu bewerten.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage Konzepte zu entwerfen, die die Nutzung dieser Potentiale ermöglichen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage energiesystemtechnische Aufgabenstellungen selbstständig zu bearbeiten. (Methodenkompetenz)</li> <li>Durch Lösen der Übungen in Kleingruppen sind die Studierenden in der Lage Aufgabenstellungen im Team zu bearbeiten. (Teamarbeit)</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energiewirtschaft</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur oder mündliche Prüfung Energiesystemtechnik [MSTKM-7305.a/13]	120	5	0
Vorlesung Energiesystemtechnik [MSTKM-7305.b/13]		0	2
Übung Energiesystemtechnik [MSTKM-7305.c/13]		0	1

**Modul: Strömungsmaschinen [MSTKM-7403/13]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmaschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arten, Typen und Anwendungsgebiete von Strömungsmaschinen</li> <li>2. zweidimensionale Strömung in Turbomaschinen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung zur reibungsfreien Gitterströmung</li> </ul> </li> <li>3. Größen zur Beschreibung der Profil- und Gittergeometrie                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profilsystematik</li> </ul> </li> <li>4. Gitterauslegung</li> <li>5. Verfahren für einen ersten Entwurf</li> <li>6. Auslegungsaspekte                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeitsfragen</li> <li>• Thermische Auslegung</li> </ul> </li> <li>7. Betrachtung zur reibungsbehafteten Gitterströmung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transsonische Gitterströmung</li> </ul> </li> <li>8. Zusammenwirken von Gittern und Stufen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsverluste</li> </ul> </li> <li>9. Dreidimensional Strömung in Turbomaschinen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakteristisches Strömungsbild</li> </ul> </li> <li>10. Sekundärströmungsphänomene</li> <li>11. 3-D Schaufelgitterinteraktion</li> <li>12. Rechenmodelle zur Erfassung dreidimensionaler Verluste</li> <li>13. Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen</li> <li>14. Betriebsgrenzen</li> <li>15. Betriebseinflüsse                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung von Verdichtern und Turbinen</li> <li>• An- und Abfahren, Laständerungen</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die Strömungsvorgänge in Turbomaschinen erklären und beurteilen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Profilformen für die verschiedenen Aufgabenstellungen auszulegen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, aufgrund vorgegebener Randbedingungen das Betriebsverhalten zu analysieren und die Betriebsgrenzen von Turbomaschinen zu erkennen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Verlustentstehungsmechanismen und -formen in Turbomaschinen bzw. in Schaufelgittern.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren</li> <li>• Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik I</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>			2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungsmaschinen [MSTKM-7403.a/13]				120	5	0
Vorlesung Strömungsmaschinen [MSTKM-7403.b/13]					0	2
Übung Strömungsmaschinen [MSTKM-7403.c/13]					0	1

**Modul: Technische Verbrennung II [MSTKM-7301/13]**

<b>MODUL TITEL: Technische Verbrennung II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. • Turbulente Verbrennung: Einführung und Übersicht</li> <li>2. • Grundgleichungen turbulenter Strömungen</li> <li>3. • Grundgleichungen turbulenter Verbrennung</li> <li>4. • PDF-Transportgleichungen</li> <li>5. • Flamelet-Modelle für nicht-vorgemischte Verbrennung</li> <li>6. • Flamelet-Modelle für vorgemischte Verbrennung</li> <li>7. • Turbulente Diffusionsflammen: Experimente</li> <li>8. • Turbulente Diffusionsflammen: Aspekte der Modellierung</li> <li>9. • Gebietsdiagramm vorgemischter turbulenter Verbrennung</li> <li>10. • Der BML-Ansatz</li> <li>11. • Der Level-Set-Ansatz: Gefaltete Flammen</li> <li>12. • Der Level-Set-Ansatz: Dünne Relationszonen</li> <li>13. • Schadstoffbildung</li> <li>14. • Teilweise vorgemischte turbulente Diffusionsflammen</li> </ol>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen unterschiedliche Modelle turbulenter Verbrennung und können deren physikalischen Grundlagen auf der Basis der Erhaltungsgleichungen für reagierende Strömungen herleiten.</li> <li>• Sie können numerische Lösungen aus CFD-Simulationen interpretieren und deren Korrektheit überprüfen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Verbrennung I</li> </ul>				Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Technische Verbrennung II [MSTKM-7301.a/13]				120	5	0
Vorlesung Technische Verbrennung II [MSTKM-7301.b/13]					0	2
Übung Technische Verbrennung II [MSTKM-7301.c/13]					0	1

**Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [MSTKM-7204/13]**

<b>MODUL TITEL: Verbrennungskraftmaschinen I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1. Kraftstoffe (Woche 1 bis 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilung, Herstellung, chem. Aufbau und physikalische Eigenschaften von Kraftstoffen auf Mineralölbasis</li> <li>Energiereserven, Energieverbrauch und Energiewirtschaft</li> <li>Alternative Kraftstoffe aus Kohle, Erdgas und Kraftstoffe auf nichtfossiler Basis</li> </ul> <p>2. Siehe Woche 1</p> <p>3. Siehe Woche 1</p> <p>4. Energienutzung im Motor (Woche 4 bis 6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Offene Vergleichsprozesse</li> <li>Verlustteilung beim Realprozeß, Energie- und Exergiebilanz</li> </ul> <p>5. Siehe Woche 4</p> <p>6. Siehe Woche 4</p> <p>7. Wärmestrom im Motor (Woche 7 bis 9)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanismen der Wärmeübertragung</li> <li>Rechenansätze für den brennraumseitigen Wärmeübergangskoeffizienten</li> <li>Wärmeleitung in der Brennraumwand, kühlmittelseitiger Wärmeübergang</li> <li>Bauteiltemperaturen und Wärmespannungen</li> </ul> <p>8. Siehe Woche 7</p> <p>9. Siehe Woche 7</p> <p>10. Auslegung von Motoren (Woche 10 bis 12)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Regeln zur geometrischen, mechanischen und thermischen Ähnlichkeit</li> <li>Kennwerte und mechanische Leistungsgrenze</li> <li>Grunddaten und Entwicklungsplan</li> </ul> <p>11. Siehe Woche 10</p> <p>12. Siehe Woche 10</p> <p>13. Konstruktionselemente des Motors (Woche 13 und 15)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anforderungen an Kurbelwelle, Pleuel, Kolben, Kurbelgehäuse, Zylinderkopf und -rohr</li> <li>Werkstoffwahl, Bauformen und konstruktive Besonderheiten</li> <li>Kühl- und Schmiersystem</li> </ul> <p>14. Siehe Woche 13</p> <p>15. Siehe Woche 13</p>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale und Anforderungen der Kraftstoffe, die in Verbrennungsmotoren eingesetzt werden.</li> <li>Sie sind fähig, die thermodynamischen Prozesse in Motoren zu bewerten.</li> <li>Die Studierenden können mit dem theoretischen Wissen über die verschiedenen Mechanismen des Wärmeflusses sowohl den Brennraum bewerten als auch die Auslegung der Kühlung</li> <li>Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Merkmale für die Auslegung von Verbrennungsmotoren.</li> <li>Insbesondere kennen die Studierenden die wichtigsten Aufgaben und Anforderungen an die Bauteile des Motors und können deren Auslegung anhand der Belastungen vornehmen. Hierzu zählen auch der Kühl- und der Ölkreislauf.</li> <li>Die Studierenden kennen die Elemente des Ventiltriebs und können anhand der wichtigsten Kriterien diesen auslegen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Verbrennungsmotoren</li> <li>Strömungsmechanik I/II</li> <li>Wärme- und Stoffübertragung I</li> </ul>				<p>2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Verbrennungskraftmaschinen I [MSTKM-7204.a/13]	120	6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen I [MSTKM-7204.b/13]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen I [MSTKM-7204.c/13]		0	2

**Modul: Gasturbinen [MSTKM-7405/13]**

<b>MODUL TITEL: Gasturbinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1 - Übersicht - Bauarten - Offener und geschlossener Kreislauf</p> <p>2 - Thermodynamische Grundlagen - Eigenschaften von Luft und Brenngas - Stoffwerte</p> <p>3 - Der einfache offene Gasturbinenprozess - Auswirkung von Druckverlusten - Leistung und Wirkungsgrad</p> <p>4 - Anergetische und exergetische Prozessbetrachtung - Thermodynamische Vergleichsprozesse - Prozessverbesserungen im Überblick</p> <p>5 - Verbesserung der Aerodynamik - Zwischenkühlung</p> <p>6 - Zwischenverbrennung - Luftvorwärmung</p> <p>7 - Wasser- und Dampfeindüsung</p> <p>8 - Auslegung nach maximaler Leistung - Auslegung nach maximalem Wirkungsgrad - Vergleich der beiden Optimierungsstrategien</p> <p>9 - Nutzung der Abwärme - Kombinierte Dampf- und Gasturbinenprozesse - Nutzleistung und Wirkungsgrad</p> <p>10 - Betriebsbedingungen für Gasturbinenanlagen - Zusammenwirken von Verdichter und Turbine - Regelungsarten</p> <p>11 - Verdichterkennfeld - Einfluss der Umgebungsbedingungen - Drehzahländerung, verstellbare Schaufeln und Abblasen</p> <p>12 - Kühlsysteme in einer Gasturbine und Kühlungsarten - Einfluss der Kühlung auf den Wirkungsgrad - Werkstoffe, Herstellverfahren, Beschichtungen</p> <p>13 - Schwingungsbelastung (Campbell Diagramm) - Korrosion und Erosion an Verdichter und Turbine - Hochtemperaturkorrosion</p> <p>14 - Bauarten von Gasturbinen-Familien und Gasturbinenkomponenten. - Skalierung. - Brennkammer und Brennkammerkonzepte.</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Gasturbinen nach Leistungsklasse, Anwendung, Wirkungsgrad und Hersteller zu identifizieren und zu beschreiben.</li> <li>Sie verstehen die verschiedenen Prozesse und sind in der Lage, diese zu berechnen.</li> <li>Sie können Gasturbinen mit anderen Kraftmaschinen vergleichen.</li> <li>Sie kennen verschiedene Möglichkeiten, den Wirkungsgrad und/oder die Leistung zu verbessern (Rekuperator, Zwischenkühlung, Zwischenverbrennung, ...) und sind in der Lage, diese kritisch gegenüber zu stellen.</li> <li>Sie lernen die Funktionsweise der kombinierten Prozesse mit und ohne Nachfeuerung und geben sie anhand von Diagrammen und Berechnungen wieder.</li> <li>Sie analysieren anhand von Kennfeldern das Betriebsverhalten von Gasturbinen unter Berücksichtigung von Lastenwechsel, Temperatur- und Druckschwankungen in der Umgebung oder Startvorgängen.</li> <li>Sie kennen während des Betriebs vorkommende störende Mechanismen, wie Korrosion und Erosion. Sie verstehen die Problematik der Kühlung von Gasturbinenbauteilen und beurteilen die dazu vorhandenen Abhilfemaßnahmen. Sie lernen die für den Betrieb kritischen Stellen und kennen die dazu gehörigen Abhilfemaßnahmen.</li> <li>Sie lernen die verschiedenen Brennkammerbauarten und sind in der Lage, sie kritisch gegenüber zu stellen.</li> <li>Sie kennen die Anforderungen, die ein Unternehmen im Bereich der Energietechnik erfüllen muss, um sich auf dem globalen Markt weiterhin behaupten zu können. Ferner erfahren sie über aktuelle Forschungsschwerpunkte.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind durch die Übung fähig, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> <li>Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung auch selbstständig. So ergibt sich die Möglichkeit, dem Dozenten Fragen zu stellen und somit das Fach aktiv zu vertiefen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermodynamik</li> <li>Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Gasturbinen [MSTKM-7405.a/13]	120	6	0
Vorlesung Gasturbinen [MSTKM-7405.b/13]		0	2
Übung Gasturbinen [MSTKM-7405.c/13]		0	2

**Modul: Dampfturbinen [MSTKM-7306/13]**

<b>MODUL TITEL: Dampfturbinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1 - Übersicht über Bau und Einsatz von Dampfturbinen</p> <p>2 - Einfacher Dampfprozess: - Energieumwandlung im Dampfprozess - Energetische und exergetische Betrachtungsweisen</p> <p>3 - Methoden zur besseren Ausnutzung der zugeführten Wärme</p> <p>4 - Energieumsetzung in der Dampfturbine:</p> <p>5 - Arbeitsverfahren von Turbinenstufen: - Anwendung der Grundgesetze - Strömungsarbeit, Verluste, Wirkungsgrade</p> <p>6 - Stufenkenngrößen - Axiale Repetierstufen</p> <p>7 - Einfluss der Durchflusskenngrößen - Einfluss der Auslegung auf die Bauart der Maschine</p> <p>8 - Eindimensionale Betrachtung der Maschine: - Regelmöglichkeiten von Dampfturbinen</p> <p>9 - Quasi-Repetierstufen - Problematik von Niederdruckstufen</p> <p>10 - Schaufelauslegung</p> <p>11 - Schaufelgitter</p> <p>12 - Strömungsverluste in der Dampfturbine</p> <p>13 - Räumliche Strömungen in der Turbine</p> <p>14 - Schaufelbefestigung und Herstellung</p> <p>15 - Regelung und Verhalten bei geänderten Betriebsbedingungen</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden erkennen die wirtschaftliche Bedeutung der Dampfturbine. Weiterhin kennen Sie die Anforderungen, die ein Unternehmen im Bereich der Energietechnik erfüllen muss, um sich auf dem globalen Markt behaupten zu können.</li> <li>- Sie verstehen die Energieumwandlung in den verschiedenen Dampfprozessen und können diese mit Hilfe von Diagrammen erklären und berechnen.</li> <li>- Sie kennen die verschiedenen Methoden zur Wirkungsgradsteigerung und sind in der Lage, diese in einem Gesamtprozess einzuordnen.</li> <li>- Die Studierenden können die verschiedenen Arbeitsverfahren von Turbinenstufen z.B. anhand von Diagrammen erklären und darstellen.</li> <li>- Sie können eine Dampfturbinenstufe in 1-D Betrachtung auslegen.</li> <li>- Sie sind in der Lage die verschiedenen Verluste zu erläutern und Verbesserungen aufzuzeigen.</li> <li>- Ihnen sind aktuelle Forschungsschwerpunkte bekannt.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden werden durch die Übungen befähigt, Problemstellungen zu erkennen, zu analysieren und Lösungen zu erarbeiten.</li> <li>- Die Thematik leitet die Studierenden dazu, Zusammenhänge zu erkennen und Schlussfolgerungen für das Gesamtsystem zu erarbeiten.</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul>			<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Dampfturbinen [MSTKM-7306.a/13]	120	5	0
Vorlesung Dampfturbinen [MSTKM-7306.b/13]		0	2
Übung Dampfturbinen [MSTKM-7306.c/13]		0	1
Labor Dampfturbinen [MSTKM-7306.d/13]		0	1

**Modul: Verbrennungskraftmaschinen II [MSTKM-7308/13]**

<b>MODUL TITEL: Verbrennungskraftmaschinen II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 • Kurbelwelle: • Drehschwingungen • Ventiltrieb: • Kinematik 2 • Ventiltrieb: • Kinetik (starrer Ventiltrieb) • Ladungswechsel: • 4-Takt-Hubkolbenmotor 3 • Ladungswechsel: • 4-Takt-Hubkolbenmotor • Wankelmotor • 2-Takt_Motor 4 • Ladungswechsel: • 2-Takt_Motor • Wellenvorgänge in Leitungen 5 • Aufladung: • Aufladeverfahren • Leistungsgewinn 6 • Aufladung: • Mechanische Aufladung • Abgasturboaufladung 7 • Aufladung: • Abgasturboaufladung 8 • Aufladung: • Abgasturboaufladung • Ausführungsbeispiele 9 • Aufladung: • Abgasturboaufladung • Druckwellenmaschine 10 • Abgase: • Schadstoffe im Abgas • Emissionstest 11 • Abgase: • Abgasbeeinflussung beim Ottomotor 12 • Abgase: • Abgasbeeinflussung beim Ottomotor • Abgasbeeinflussung beim Dieselmotor			Fachbezogen: • Die Studenten kennen die wesentlichen Kenngrößen von Verbrennungskraftmaschinen und können sie kritisch bewerten. • Die Studenten können Thermodynamische Motorkenngrößen berechnen. • Die Studenten können Schwingungen der Kurbelwelle und Belastungen des Ventiltriebs rechnerisch bestimmen und Betriebsgrenzen beurteilen. • Die Studenten kennen die Grundlagen des Ladungswechsels und können verschiedene Konzepte hinsichtlich ihres Auslegungsziels unterscheiden. • Die Studenten sind in der Lage, Ladungswechselorgane rechnerisch auszulegen und zu bewerten. • Die Studenten kennen die wichtigsten Bauformen und Funktionsprinzipien der Aufladung und können die jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch vergleichen. • Die Studenten können die Leistungssteigerung durch Aufladung berechnen. • Die Studenten kennen die wichtigsten Mechanismen der Entstehung von Schadstoffen und können verschiedene Massnahmen zur Reduzierung der Emissionen von Ottound Dieselmotoren nennen. • Die Studenten kennen die grundlegenden Funktionen und Modelle der Motorsteuerung sowie die zugehörigen Sensoren und Aktuatoren. • Die Studenten sind in der Lage, Massnahmen zur Abgasnachbehandlung rechnerisch auszulegen und zu bewerten. • Die Studenten kennen die verschiedenen Verfahren der Gemischbildung für Otto- und Dieselmotoren und deren Einfluss auf den Motorprozess. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten.			

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Dieselmotor</li> <li>• Gemischbildung und Motormanagement:</li> <li>• Motormanagement beim Ottomotor</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemischbildung und Motormanagement:</li> <li>• Motormanagement beim Dieselmotor</li> <li>• Gemischbildung beim konventionellen Ottomotor</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemischbildung und Motormanagement:</li> <li>• Gemischbildung beim DI-Ottomotor</li> <li>• Gemischbildung beim Dieselmotor</li> </ul> <p>16 (Optional, nichtprüfungsrelevant)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorakustik:</li> <li>• Geräusch- und Schwingungswahrnehmung</li> <li>• Motor- und Getriebegeräuschverhalten</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>• Verbrennungskraftmaschinen I</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Verbrennungskraftmaschinen II [MSTKM-7308.a/13]	120	6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen II [MSTKM-7308.b/13]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen II [MSTKM-7308.c/13]		0	2

**Modul: Verbrennungskraftmaschinen II [MSTKM-7308/13]**

<b>MODUL TITEL: Verbrennungskraftmaschinen II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelwelle:</li> <li>• Drehschwingungen</li> <li>• Ventiltrieb:</li> <li>• Kinematik</li> </ul> 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventiltrieb:</li> <li>• Kinetik (starrer Ventiltrieb)</li> <li>• Ladungswechsel:</li> <li>• 4-Takt-Hubkolbenmotor</li> </ul> 3 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladungswechsel:</li> <li>• 4-Takt-Hubkolbenmotor</li> <li>• Wankelmotor</li> <li>• 2-Takt_Motor</li> </ul> 4 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladungswechsel:</li> <li>• 2-Takt_Motor</li> <li>• Wellenvorgänge in Leitungen</li> </ul> 5 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladung:</li> <li>• Aufladeverfahren</li> <li>• Leistungsgewinn</li> </ul> 6 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladung:</li> <li>• Mechanische Aufladung</li> <li>• Abgasturboaufladung</li> </ul> 7 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladung:</li> <li>• Abgasturboaufladung</li> </ul> 8 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladung:</li> <li>• Abgasturboaufladung</li> <li>• Ausführungsbeispiele</li> </ul> 9 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladung:</li> <li>• Abgasturboaufladung</li> <li>• Druckwellenmaschine</li> </ul> 10 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Schadstoffe im Abgas</li> <li>• Emissionstest</li> </ul> 11 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Ottomotor</li> </ul> 12 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Ottomotor</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Dieselmotor</li> </ul>			Fachbezogen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten kennen die wesentlichen Kenngrößen von Verbrennungskraftmaschinen und können sie kritisch bewerten.</li> <li>• Die Studenten können Thermodynamische Motorkenngrößen berechnen.</li> <li>• Die Studenten können Schwingungen der Kurbelwelle und Belastungen des Ventiltriebs rechnerisch bestimmen und Betriebsgrenzen beurteilen.</li> <li>• Die Studenten kennen die Grundlagen des Ladungswechsels und können verschiedene Konzepte hinsichtlich ihres Auslegungsziels unterscheiden.</li> <li>• Die Studenten sind in der Lage, Ladungswechselorgane rechnerisch auszulegen und zu bewerten.</li> <li>• Die Studenten kennen die wichtigsten Bauformen und Funktionsprinzipien der Aufladung und können die jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch vergleichen.</li> <li>• Die Studenten können die Leistungssteigerung durch Aufladung berechnen.</li> <li>• Die Studenten kennen die wichtigsten Mechanismen der Entstehung von Schadstoffen und können verschiedene Massnahmen zur Reduzierung der Emissionen von Ottound Dieselmotoren nennen.</li> <li>• Die Studenten kennen die grundlegenden Funktionen und Modelle der Motorsteuerung sowie die zugehörigen Sensoren und Aktuatoren.</li> <li>• Die Studenten sind in der Lage, Massnahmen zur Abgasnachbehandlung rechnerisch auszulegen und zu bewerten.</li> <li>• Die Studenten kennen die verschiedenen Verfahren der Gemischbildung für Otto- und Dieselmotoren und deren Einfluss auf den Motorprozess.</li> </ul> Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten.</li> </ul>			

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Dieselmotor</li> <li>• Gemischbildung und Motormanagement:</li> <li>• Motormanagement beim Ottomotor</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemischbildung und Motormanagement:</li> <li>• Motormanagement beim Dieselmotor</li> <li>• Gemischbildung beim konventionellen Ottomotor</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemischbildung und Motormanagement:</li> <li>• Gemischbildung beim DI-Ottomotor</li> <li>• Gemischbildung beim Dieselmotor</li> </ul> <p>16 (Optional, nichtprüfungsrelevant)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorakustik:</li> <li>• Geräusch- und Schwingungswahrnehmung</li> <li>• Motor- und Getriebegeräuschverhalten</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>• Verbrennungskraftmaschinen I</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Verbrennungskraftmaschinen II [MSTKM-7308.a/13]	120	6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen II [MSTKM-7308.b/13]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen II [MSTKM-7308.c/13]		0	2

**Modul: Kraftwerksprozesse [MSTKM-7311/13]**

<b>MODUL TITEL: Kraftwerksprozesse</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1 - Übersicht über Energiewandlungsprozesse und thermodynamische Grundlagen - Einfache, offene Gasturbinenprozesse</p> <p>2 - Einfache offene Gasturbinenprozesse - Verdichter, Turbine - Einfache offene Gasturbinenprozesse in ein Prozesssimulationsprogramm</p> <p>3 - Einfache und gekühlte offene Gasturbinenprozesse - Kühl- und Sperrluft - Kühlluft in dem Prozesssimulationsprogramm</p> <p>4 - Zwischenverbrennung - Prozessoptimierung, Brennkammer - Aufbau einer offenen Gasturbine mit Zwischenverbrennung</p> <p>5 - Rekuperation - Aufbau einer offenen Gasturbine mit Rekuperation</p> <p>6 - Dampfeindüsung, HAT-Cycle, Verdunstungskühlung - Aufbau einer offenen Gasturbine mit Verdunstungskühlung</p> <p>7 - Wassereindüsung, Teillastverhalten - Hybride Systeme, Kopplung von Gasturbine und Brennstoffzelle</p> <p>8 - Einfacher Dampfturbinenprozess - Dampfkreislauf: Turbine, Pumpe, Dampfkessel - Q,t-Diagramme, einfacher Dampfturbinenprozess in einem Prozesssimulationsprogramm</p> <p>9 - Überhitzung, Luft- und Speisewasservorwärmung - Erweiterung des Dampfturbinenprozesses</p> <p>10 - Optimierung und Betrieb des Dampfprozesses - Kondensator - Entlüfter, Parametervariationen</p> <p>11 - Kombiprozesse (Kombi, GuD); Optimierungsansätze - Modellierung eines GuD-Prozesses; Dampfdruckniveaus</p> <p>12 - Verbesserung der Anlagenkomponenten - Betrieb und Biomasse - Q,t- und h,s-Diagramme, Dampfmassenströme</p> <p>13 - Kraft-Wärme-Kopplung - Grundlagen der KWK, Gesetzgebung - Teillastverhalten</p> <p>14 - Berechnungsverfahren, Parametervariationen - Prozesssimulationsprogramme, deren Vor- und Nachteile - Diskussion</p> <p>15 - Exkursion</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Funktionsweise der verschiedenen Kraftwerkskomponenten.</li> <li>• Sie können die Interaktion der Komponenten und deren Einfluss auf die Effizienz, die Wartungshäufigkeit und den Betrieb sowohl separat als auch in Kombination miteinander erklären.</li> <li>• Sie kennen unterschiedliche Optimierungsmöglichkeiten und deren Einfluss auf den Gesamtprozess.</li> <li>• Die Studenten können die unterschiedlichen Optimierungsmethoden kritisch evaluieren und mittels einer detaillierten Diskussion deren Eignung für Einzelfälle angeben.</li> <li>• Die Studenten können einfache Kraftwerksprozesse mittels Prozesssimulationsprogramm entwerfen und berechnen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studenten wird die Gelegenheit geboten, in Übungen Probleme eigenständig zu diskutieren und eventuelle Lösungen zu bewerten.</li> <li>• Die Studenten können die Aufgabenstellungen in Kleingruppen diskutieren, was die Kommunikationsfähigkeiten verbessern wird.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>		2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Kraftwerksprozesse [MSTKM-7311.a/13]	120	4	0	
Vorlesung Kraftwerksprozesse [MSTKM-7311.b/13]		0	2	
Übung Kraftwerksprozesse [MSTKM-7311.c/13]		0	1	

**Modul: Reaktorsicherheit [MSTKM-7312/13]**

<b>MODUL TITEL: Reaktorsicherheit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenfelder der Reaktorsicherheit</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radioaktivität</li> <li>• Radioaktive Inventare</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitskonzept, Begriffe</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachwärmeproduktion, Nachwärmeabfuhr</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernschmelzunfälle und Folgen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktivitätsfragen, Temperaturkoeffizienten</li> <li>• Reaktordynamische Gleichung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktivitätsstörfälle</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlmittelverluststörfälle</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezielle Störfälle (Rohrbruch im Dampferzeuger)</li> <li>• Sicherheit des Reaktordruckbehälters</li> <li>• Schäden an der Turbinenanlage</li> <li>• Ausfall der Stromversorgung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Äußere Einwirkungen auf kerntechnische Anlagen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbreitung radioaktiver Stoffe</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikokonzept, Risikoanalysen</li> <li>• Ereignisabläufe, Fehlerbäume</li> <li>• Zuverlässigkeitsanalysen</li> <li>• Ergebnisse von Risikoanalysen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Störereignisse TMI, Tschernobyl</li> <li>• Anforderungen an zukünftige Reaktoren</li> <li>• Prinzipien der inhärenten Sicherheit</li> <li>• Neue Leichtwasserreaktoren mit erhöhter Sicherheit</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitskonzept von Kernreaktoren ohne Kernschmelzen (HTR)</li> <li>• Sicherheitsfragen im Brennstoffkreislauf</li> </ul>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Sicherheitstechnik von Kernkraftwerken</li> <li>• Die Studierenden können die verschiedenen Reaktortypen unter Sicherheits Gesichtspunkten bewerten</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Störfallszenarien zu bewerten und zu klassifizieren</li> <li>• Die Studierenden können wichtige Aspekte bei Störfallszenarien berechnen</li> <li>• Die Studierenden sind fähig Reaktor- und Sicherheitskonzepte kritisch aus verschiedenen Blickwinkeln zu Bewerten (Wärmetechnik, Strahlenschutz, Reaktortechnik, Risikoanalyse, gesellschaftliche Gesichtspunkte)</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Problemstellungen analysieren und bewerten</li> <li>• Die Übung erfolgt in Kleingruppen so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)</li> </ul>				

Voraussetzungen	Benotung		
Keine	15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. <b>Bonuspunkterelegung:</b> Zugeordnete Bonusveranstaltung: Accident Management Seminar (SS) Im Rahmen des Accident Management Seminars wird eine Hausaufgabe vergeben, durch die ein Bonus von maximal 10% auf die Prüfung erlangt werden kann. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlangte Bonuspunkte verfallen in dem Semester, in dem das Accident Management Seminar erneut angeboten wird.</li> <li>• Es ist auch ohne Bonuspunkt möglich, die Prüfung mit der bestmöglichen Note zu absolvieren.</li> <li>• Erlangte Bonuspunkte haben keinen Einfluss auf das Prüfungsergebnis, wenn dieses ohne die Bonuspunkte nicht bestanden (5.0) lautet.</li> </ul>		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Reaktorsicherheit [MSTKM-7312.a/13]	15–45	5	0
Vorlesung Reaktorsicherheit [MSTKM-7312.b/13]		0	2
Übung Reaktorsicherheit [MSTKM-7312.c/13]		0	1

**Modul: Verdichter [MSTKM-7313/13]**

<b>MODUL TITEL: Verdichter</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermo- und gasdynamische Grundlagen von sub- und transsonischen Verdichterströmungen</li> <li>• Zwei- und dreidimensionale Durchströmung der verschiedenen Verdichterkomponenten</li> <li>• Betriebsverhalten von einzelnen Verdichterstufen und mehrstufigen Maschinen</li> <li>• Bauformen und konstruktive Konzepte von Verdichtern</li> <li>• Grenzen der mechanischen Belastbarkeiten</li> <li>• Überblick über die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von Verdichtern in der Industrie und im Transportsektor</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Bauformen von Verdichtern und deren Anwendungsgebiete und Funktionsweise</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die verdichterspezifischen und bauartabhängigen Strömungsphänomene zu erkennen und zu bewerten</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage strömungstechnische Auslegungsrechnungen für Verdichter durchzuführen</li> <li>• Die Studierenden erlernen die grundsätzlichen konstruktiven Ausführungsmöglichkeiten von Verdichtern</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren.</li> <li>• Sie sind in der Lage geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik I</li> <li>• Strömungsmechanik I &amp; II</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Verdichter [MSTKM-7313.a/13]				120	6	0
Vorlesung Verdichter [MSTKM-7313.b/13]					0	2
Übung Verdichter [MSTKM-7313.c/13]					0	2

**Modul: Alternative Energietechniken [MSTKM-7407/13]**

<b>MODUL TITEL: Alternative Energietechniken</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Übersicht über die Energiewirtschaft (Weltweite und Deutsche Entwicklung, Reserven, Ressourcen, CO2-Problem, Energieverbrauch, Prognosen)</li> <li>2. Bewertungsgrößen (Wirkungsgrade, Kumulierter Energieaufwand, Amortisationszeit, Erntefaktor)             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebliche, Ökologische Ökonomische Bewertungsgrößen</li> <li>• Soziale und Gesellschaftliche Aspekte</li> </ul> </li> <li>3. Kraft-Wärmekopplung, Fernwärme, Tertiäre Ölgewinnung, Ölgewinnung aus Ölsand und Ölschiefer</li> <li>4. Rationelle Energieumwandlung</li> <li>5. Neue Verfahren der Kohlenutzung (Kohlevergasung, -verflüssigung)</li> <li>6. Solarenergie (Solarfarm, -tower, Niedertemperatur Kollektor)</li> <li>7. Photovoltaik</li> <li>8. Windenergie</li> <li>9. Wasserkraftwerke (Laufwasser, Pumpspeicher, OTEC)</li> <li>10. Gezeitenenergie, Wellenenergie, Geothermische Energie</li> <li>11. Biomasse</li> <li>12. Wasserstoffwirtschaft</li> <li>13. Brennstoffzelle</li> <li>14. Innovative Reaktorkonzepte</li> <li>15. Kernfusion</li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen energiesystematische und energiewirtschaftliche Zusammenhänge</li> <li>• Die Studierenden können unterschiedliche Energiesysteme bezüglich ihres Wirkungsgrades sowie ökonomischer Kriterien untersuchen, berechnen und bewerten</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Energiesysteme (fossil, nuklear, regenerativ) bewerten und zu klassifizieren</li> <li>• Sie Studierenden können die Methoden zur thermodynamischen Bewertung und Optimierung auf Prozesse der Energieumwandlung anwenden</li> <li>• Die Studierenden sind fähig verschiedenste Energieumwandlungssysteme kritisch aus verschiedenen Blickwinkeln zu bewerten (Wärmetechnik, Ökologie, Ökonomie, Ressourcenschonung, Risikoanalyse, gesellschaftliche Gesichtspunkte)</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Problemstellungen analysieren und bewerten</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			<p>Eine 120-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p> <p><b>Bonuspunktregelung:</b> Zugeordnete Bonusveranstaltung: Energieversorgungssysteme (SS)</p> <p>Im Rahmen der Veranstaltung Energieversorgungssysteme wird eine Hausaufgabe vergeben, durch die ein Bonus von maximal 10% auf die Prüfung erlangt werden kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlangte Bonuspunkte verfallen in dem Semester, in dem die Veranstaltung Energieversorgungssysteme erneut angeboten wird.</li> <li>• Es ist auch ohne Bonuspunkt möglich, die Prüfung mit der bestmöglichen Note zu absolvieren.</li> <li>• Erlangte Bonuspunkte haben keinen Einfluss auf das Prüfungsergebnis, wenn dieses ohne die Bonuspunkte nicht bestanden (5.0) lautet.</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Alternative Energietechniken [MSTKM-7407.a/13]				120	5	0
Vorlesung Alternative Energietechniken [MSTKM-7407.b/13]					0	2
Übung Alternative Energietechniken [MSTKM-7407.c/13]					0	2

**Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSTKM-7409/13]**

<b>MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1. Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeugantriebe</li> </ul> <p>2. Energieträger und -eigenschaften (Woche 2 und 3)</p> <p>3. siehe Woche 2</p> <p>4. Energiewandlungsprozesse und Umsetzung (Woche 4 und 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermodynamische Energiewandlung</li> </ul> <p>5. siehe Woche 4</p> <p>6. Energiewandlungsprozesse und Umsetzung (Woche 6 und 7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle)</li> </ul> <p>7. siehe Woche 6</p> <p>8. Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie) (Woche 8 und 9)</p> <p>9. siehe Woche 8</p> <p>10. Fahrzeugparameter</p> <p>11. Speicherung alternativer Energieträger (Woche 11 und 12)</p> <p>12. siehe Woche 12</p> <p>13. Energiewandler</p> <p>14. Momentenwandler (Woche 14 und 15)</p> <p>15. siehe Woche 14</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennverfahren von Verbrennungsmotoren wie auch die möglichen Ersatzkraftstoffe (z.B. Wasserstoff, Alkohole, Erdgas, usw.) und deren Eigenschaften.</li> <li>Sie sind in der Lage, die wichtigsten Alternativen zum Verbrennungsmotor aufzuzeigen und anhand der Beurteilungskriterien für Fahrzeugantriebe darzulegen, und ihre Möglichkeiten für einen Serieneinsatz zu bewerten.</li> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten regenerativen Antriebe als auch unkonventionelle Antriebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme.</li> <li>Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Verbrennungsmotoren</li> <li>Fahrzeugtechnik I</li> <li>Thermodynamik I</li> </ul>			<p>2-stündige Klausur</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSTKM-7409.a/13]				120	5	0
Vorlesung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSTKM-7409.b/13]					0	2
Übung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSTKM-7409.c/13]					0	1

**Modul: Einbindung regenerativer Energiesysteme [MSTKM-7410/13]**

<b>MODUL TITEL: Einbindung regenerativer Energiesysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szenarien der Energieversorgung (D-EU-Welt), Stand heute, mögliche Entwicklungen bis 2050, Aufbau eines 100 % reg. Szenarios für Deutschland</li> <li>2. Verteilung regenerativer Ressourcen, Reserven- und Verbrauchsentwicklung, Bedeutung von Effizienzmaßnahmen im Bereich Industrie, Transport und Gebäuden</li> <li>3. Energienetze: Stromnetze, Smart grids</li> <li>4. Energienetze: Gasnetze und Wärmenetze, Kopplung von Netzen</li> <li>5. Speichertechnik für Gas und Strom; Kopplung zu Elektromobilität</li> <li>6. Speichertechnik für Wärme (Sensible und Latent-Wärmespeicher)</li> <li>7. Speichertechnik für Wärme (Sorption, thermochemische Speicher)</li> <li>8. Speichertechnik: Einbindung, Analyse zentraler und dezentraler Speicher</li> <li>9. Lastfolgebetrieb und Lastausgleich durch konventionelle Kraftwerke</li> <li>10. Hybridsysteme in der Kraftwerkstechnik; Bioraffineriekonzepte</li> <li>11. Planung, Modellierung und Optimierung der Integration von erneuerbaren Energien</li> <li>12. Policy für erneuerbare Energien, Bewertung erneuerbarer Energien</li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten kennen die Anforderungen an regenerative Energien und die Bedeutung für die Bereiche Industrie, Transport und Gebäude.</li> <li>• Zudem kennen die Studenten die Funktionsweise und die Anforderungen der verschiedenen Systemeinheiten, wie Erzeugung, Speicher und Netze (Wärme, Gas, Strom)</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten kennen die Anforderungen an regenerative Energien und die Bedeutung für die Bereiche Industrie, Transport und Gebäude.</li> <li>• Zudem kennen die Studenten die Funktionsweise und die Anforderungen der verschiedenen Systemeinheiten, wie Erzeugung, Speicher und Netze (Wärme, Gas, Strom)</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Aufgabenstellungen selbstständig zu bearbeiten. In den Übungseinheiten entwickeln sie die Fähigkeit die auftretenden Probleme zu erkennen, zu formulieren und Lösungsmöglichkeiten eigenständig zu entwickeln.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Eine 120-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Klausur Einbindung regenerativer Energiesysteme [MSTKM-7410.a/13]	120	5	0			
Vorlesung Einbindung regenerativer Energiesysteme [MSTKM-7410.b/13]		0	2			
Übung Einbindung regenerativer Energiesysteme [MSTKM-7410.c/13]		0	2			

**Modul: Wärme- und Stoffübertragung II [MSTKM-7202/13]**

<b>MODUL TITEL: Wärme- und Stoffübertragung II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlung aktiver Medien</li> <li>• Gasstrahlung</li> <li>• Strahlungstransportgleichung</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeübertragung bei Kondensation und Verdampfung</li> <li>• Wärmeübertragung bei der Kondensation</li> <li>• Behältersieden</li> <li>• Verdampfung im Rohr</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktwärmeübertragung</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Laplace-Transformation auf Wärmeleitungsprobleme</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterführende Stoffübertragung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach erfolgreich abgelegter Prüfung sind Studenten in der Lage, komplexe Zusammenhänge in den Themenbereichen Strahlung von Gasen, Phasenwechsel und Stoffübertragung zu analysieren, formal zu erfassen und im Hinblick auf technische Fragestellungen zu interpretieren.</li> <li>• Sie kennen die grundsätzlichen Mechanismen und Einflussgrößen für das Phänomen der Kontaktwärmeübertragung und sind in der Lage, effektive Wärmeübergangskoeffizienten zu ermitteln.</li> <li>• Sie beherrschen die Anwendung der Laplace-Transformation zur analytischen Lösung partieller Differentialgleichungen, die zweidimensionale oder instationäre Wärmeleitungsprobleme beschreiben.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme- und Stoffübertragung I</li> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul>			<p>2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Wärme- und Stoffübertragung II [MSTKM-7202.a/13]	120	5	0			
Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung II [MSTKM-7202.b/13]		0	2			
Übung Wärme- und Stoffübertragung II [MSTKM-7202.c/13]		0	1			

**Nachzuholende Module Berufsfeld Fahrzeugtechnik**

**Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSTKM-13102/13]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zum Lehrinhalt der Veranstaltung</li> <li>• Verkehrssystem Kraftfahrzeug</li> <li>• Wirtschaftliche Aspekte des Kraftfahrzeugs</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radwiderstand</li> <li>• Luftwiderstand</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftwiderstand</li> <li>• Steigungs- und Gefällewiderstand</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungswiderstand</li> <li>• Gesamtwiderstand</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiespeicher</li> <li>• Ottomotor</li> <li>• Dieselmotor</li> <li>• Wankelmotor</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasturbine</li> <li>• Elektroantrieb</li> <li>• Hybridantrieb</li> <li>• Vergleich der Antriebe</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Kupplung</li> <li>• Hydrodynamische Kupplung</li> <li>• Visco-Hydraulische Kupplung</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stufengetriebe</li> <li>• Mechanische stufenlose Getriebe</li> <li>• Hydraulische stufenlose Getriebe</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatikgetriebe</li> <li>• Vergleich der Getriebe</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kegelraddifferential</li> <li>• Stirnradplanetendifferential</li> <li>• Differentialsperren</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Grundlagen zur Bremsanlage</li> <li>• Radbremsen</li> <li>• Bremskreisaufteilung</li> <li>• Hydraulikbremsanlage</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckluftbremsanlage</li> <li>• Hybride Bremsanlagen</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der Fahrzeuglängsdynamik, d.h. sie kennen Zahlen/Statistiken zur den verschiedenen Transportsystemen, der Verkehrsentwicklung, Transportbedarf etc. Sie kennen die auf ein Fahrzeug wirkenden Fahrwiderstandsanteile. Weiterhin können sie die Baugruppen des Antriebstrangs beschreiben.</li> <li>• Die Studierenden können die Funktion der Baugruppen des Antriebsstranges erklären.</li> <li>• Die Studierenden können die gelernten Zusammenhänge der Fahrwiderstände anwenden, die Bedarfsleistung und die von einem Fahrzeug erzielten Fahrleitungen berechnen.</li> <li>• Die Studierenden können Eigenschaften von verschiedenen Bauformen von Antriebsstrangbaugruppen analysieren, diese vergleichen und beurteilen.</li> </ul>			

<p>13. • Elektrische Bremsanlagen • Dauerbremsen</p> <p>14. • Fahrleistungen • Kraftstoffverbrauch</p> <p>15. • Antriebskonzepte • Fahrgrenzen</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSTKM-13102.a/13]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik I [MSTKM-13102.b/13]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik I [MSTKM-13102.c/13]		0	2

**Modul: Strategien in der Kfz-Industrie [MSTKM-13104/13]**

<b>MODUL TITEL: Strategien in der Kfz-Industrie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automobilindustrie, Umfeld und Herausforderungen</li> <li>• Kooperationen, Standortstrategien und Markenmanagement</li> <li>• Technologieanalysemethoden</li> <li>• Technologietrends im Antrieb</li> <li>• Technologietrends in der Karosserie</li> <li>• Technologietrends in der Fahrzeugelektronik</li> <li>• Technologietrends im Fahrwerk</li> <li>• Exkursion zu einem Zulieferer</li> <li>• Strategieentwicklung für OEM / Zulieferer</li> <li>• Trends in der Automobilproduktion</li> <li>• Komplexitätsmanagement</li> <li>• Anlaufmanagement</li> <li>• Lean Production und Produktionssysteme</li> <li>• Materialwirtschaft und Supply Chain</li> </ul>			<p>Fachbezogen:                      Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung sollen verschiedene Strategien, die heute in wesentlichem Maße zur erfolgreichen Ausrichtung der Automobilbranche beitragen, vorgestellt werden. Hierbei handelt es sich sowohl um prozesstechnische als auch um produkttechnische Strategien.                      Zu Beginn wird zunächst auf die besonderen Anforderungen an den Automobilingenieur und das Umfeld der heutigen Automobilindustrie eingegangen. Anhand der im weiteren Verlauf der Lehrveranstaltung vorgestellten Technologieanalysemethoden werden die Bedeutung derzeitig diskutierter Technologien eingeordnet und bewertet.                      In Bezug auf die produkttechnischen Strategien werden darauf die verschiedenen Fahrzeugbauweisen und Aufbauformen vorgestellt und erläutert. Neben weiteren Darstellungen zu den Themenfeldern 'Modulbauweisen' und 'Plattformstrategien' werden abschließend ausgewählte Technologietrends der Bereiche Karosserie, Antriebsstrang, Fahrwerk und Elektronik detailliert behandelt und deren Auswirkungen auf die zukünftige Ausrichtung der Automobilbranche beschrieben. Nach einer kurzen Einführung der Trends im Bereich der Automobilproduktion werden Aspekte der 'Lean Production', des 'Supply Chain Managements' und des 'Anlaufmanagements' sowie des Themenbereichs 'digitale Fabrik' detailliert vorgestellt.                      Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit mit dem WZL angeboten.                      Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge in der Automobilindustrie</li> <li>• Case Study Bearbeitung</li> <li>• Teamarbeit</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Strategien in der Kfz-Industrie [MSTKM-13104.a/13]	120	4	0			
Vorlesung Strategien in der Kfz-Industrie [MSTKM-13104.b/13]		0	2			
Übung Strategien in der Kfz-Industrie [MSTKM-13104.c/13]		0	1			

**Modul: Krafträder [MSTKM-13201/13]**

<b>MODUL TITEL: Krafträder</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung</li> <li>• Verkehrssystem Kraftrad - Daten &amp; Fakten</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Längsdynamik</li> <li>• Antreiben und Bremsen, Motoren, Getriebe und Antriebe</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Querdynamik</li> <li>• Reifen, Fahrverhalten und -stabilität, Fahrwerke und Rahmen</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldynamik</li> <li>• Fahrkomfort und Schwingungen, Federn und Dämpfer</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit</li> <li>• Grundlagen der aktiven und passiven Sicherheit</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Fahrzeugkonzepte</li> <li>• Ausblick auf neue Fahrzeugkonzepte, Neudefinition der Transportaufgabe</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben Kenntnis über die Grundlagen im Bereich der Krafträder:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verkehrssystem Kraftrad</li> <li>2. Längsdynamik</li> <li>3. Querdynamik</li> <li>4. Vertikaldynamik</li> <li>5. Sicherheit</li> <li>6. Neue Fahrzeugkonzepte</li> </ol> </li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Krafträder [MSTKM-13201.a/13]				120	4	0
Vorlesung Krafträder [MSTKM-13201.b/13]					0	2
Übung Krafträder [MSTKM-13201.c/13]					0	1

**Modul: Kraftfahrzeug-Akustik [MSTKM-13203/13]**

<b>MODUL TITEL: Kraftfahrzeug-Akustik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Akustik</li> <li>• Audiologie, Luftschallmesstechnik</li> <li>• Körperschallmesstechnik</li> <li>• Gesetzgebung, Außengeräuschmessung</li> <li>• Motorgeräusche</li> <li>• Antriebsstranggeräusche</li> <li>• Antriebsstrangschwingungen</li> <li>• Reifen/Fahrbahngeräusche (Teil 1/2)</li> <li>• Geräusche und Schwingungen von Bremssystemen</li> <li>• Lenkungsgeräusche</li> <li>• Karosserieakustik (Teil 1/2)</li> <li>• Psychoakustik, Geräuschdesign</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben einen gut fundamentierten Überblick über die wichtigsten akustischen Grundlagen.</li> <li>• Die Studenten können die im Kraftwerkzeug vorkommenden Kraftfahrzeugen erkennen und die Ursachen erläutern und Abhilfemaßnahmen benennen.</li> <li>• Die Studenten kennen die wichtigsten Sensoren und messtechnischen Einrichtungen in der Fahrzeugakustik und können diese anwendungsbezogen einsetzen.</li> <li>• Die Studenten können gängige Verfahren zur Berechnung von Schalkengrößen anwenden und sind fähig, entsprechende Aufgaben rechnerisch zu lösen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kraftfahrzeug-Akustik [MSTKM-13203.a/13]				120	5	0
Vorlesung Kraftfahrzeug-Akustik [MSTKM-13203.b/13]					0	2
Übung Kraftfahrzeug-Akustik [MSTKM-13203.c/13]					0	2

**Modul: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSTKM-13205/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Verkehrstechnik</li> <li>• Zahlen und Fakten zum Verkehr</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung zur Fördertechnik</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundfunktionen des Schienenfahrzeugs</li> <li>• Prinzipien von Tragen, Führen und Antreiben/Bremsen</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrie von Rad und Schiene</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftschluss zwischen Rad und Schiene</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragen: Flächenpressung zwischen Rad und Schiene</li> <li>• Hertzsche Flächenpressung</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rollwiderstand</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftwiderstand</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrwiderstand und Fahrleistungen</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennungsfelder verschiedener Antriebsmaschinen</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Eisenbahnbremsen</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsberechnung</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremssteuerungen</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten sind in der Lage, spurgeführte Verkehrsmittel als solche zu erkennen und zu klassifizieren. Weiterhin können sie Vor- und Nachteile verschiedener Spurführungsprinzipien beurteilen.</li> <li>• Sie können die Hauptbaugruppen benennen und die unterschiedlichen Bauformen am realen Fahrzeug identifizieren und beurteilen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II</li> <li>• Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>• Lineare Algebra I, II</li> </ul>			<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSTKM-13205.a/13]				120	6	0
Vorlesung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSTKM-13205.b/13]					0	2
Übung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSTKM-13205.c/13]					0	2

**Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSTKM-6103/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Verbrennungsmotoren</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1. • Einteilung und Merkmale der Verbrennungsmotoren 2.+3. • Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors 4.+5. • Massenkräfte des Verbrennungsmotors 6.+7. • Thermodynamische Grundlagen 8.+9. • Kenngrößen 10.+11. • Prozess im Ottomotor 12.+13. • Prozess im Dieselmotor 14.+15. • Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Anforderungen an Verbrennungsmotoren.</li> <li>• Sie können die thermodynamischen Zusammenhänge von Verbrennungsmotoren durch Vergleichsprozesse beschreiben und Schlüsse hinsichtlich des Wirkungsgrades ziehen.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, die Massenkräfte und Schwingungen in Motoren verschiedener Konstruktionen zu bestimmen.</li> <li>• Die Fähigkeit der Beschreibung und Beurteilung von Verbrennungsmotoren erreichen die Studierenden durch die Kenntnisse und Anwendung der wichtigsten Kenngrößen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: • Basismodul Mechanik I, II • Aufbaumodul Thermodynamik			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSTKM-6103.a/13]				120	4	0
Vorlesung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSTKM-6103.b/13]					0	2
Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSTKM-6103.c/13]					0	1

**Themenmodule Berufsfeld Fahrzeugtechnik**

**Modul: Elektrische Antriebe und Speicher [MSTKM-14402/13]**

<b>MODUL TITEL: Elektrische Antriebe und Speicher</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen, Grundgesetze, Definitionen, Last- Motor- kennlinien, Betriebszyklen, Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rotierende Maschinen, Konstruktionsprinzipien, DC Maschine, ECMotoren, Wechselstrommaschinen, Drehfeld- maschinen</li> <li>• Linearantriebe, Schrittmotoren</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungselektronische Schaltungen, Bauelemente, einfache Chopperschaltungen, PWM, Feldorientierung</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensoren, Drehzahl, Rotorlage</li> <li>• Speichersysteme, Batterie, Super-Cap</li> <li>• Neuartige Materialien, Permanentmagnete</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Komponenten, Getriebe, optimierte Über- setzung,</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geregelte Antriebe, Kaskadenregelung, feldorientierter Betrieb</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorlose Regelung von elektrischen Antrieben</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele verschiedener Antriebssysteme, Drehzahlvariab- le Antriebe, Torque-Motoren, Bahnantrieb</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind fähig, die verschiedenen Antriebsar- ten, Motortypen zu unterscheiden und in ihrer Funktion zu erklären</li> <li>• Sie sind in der Lage, die Antriebe nach Betriebsverhalten und Anforderungsspezifikationen zu bewerten</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, neuartige Konzepte bewerten zu können</li> <li>• Sie sind in der Lage, das Systemverhalten Motor / Lei- stungselektronik / Regelung zu beschreiben und verglei- chend zu bewerten</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, durch grundsätzliche Zusam- menhänge die Systemkosten abzuwägen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt- management, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			2-stündige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prü- fung. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Elektrische Antriebe und Speicher [MSTKM-14402.a/13]				120 bzw. 15-45	5	0
Vorlesung Elektrische Antriebe und Speicher [MSTKM-14402.b/13]					0	2
Übung Elektrische Antriebe und Speicher [MSTKM-14402.c/13]					0	1

**Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [MSTKM-4102/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Fluidtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Hydraulik</li> <li>Einsatzgebiete, Vor und Nachteile der Hydraulik, Hydrostatik, Anwendung physikalischer Zusammenhänge</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Hydraulik</li> <li>Hydrodynamik, Strömungsmechanische Grundlagen, Energie- und Verlustbetrachtung in hydraulischen Anlagen</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Hydraulik</li> <li>Hydraulische Netzwerke, Beschreibung und Berechnung von instationären Zuständen hydraulischer Systeme mit Hilfe von Differentialgleichungen</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Komponenten - Fluide</li> <li>Aufgaben und Eigenschaften von Druckflüssigkeiten, Flüssigkeiten für speziellen Anforderungen, Additivierung, Entstehung von Kavitation</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Komponenten - Pumpen und Motoren</li> <li>Bauarten und Funktionsweise verschiedener Pumpen- und Motorentypen, grundlegende Berechnungen zur Auswahl von geeigneten Komponenten</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Komponenten - Ventile</li> <li>Unterscheidung verschiedener Bauarten und Funktionen von Ventilen, einfache Berechnungen zur Dimensionierung</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Komponenten - Sonstige</li> <li>Funktionsweise und Berechnung von Volumenstromregulventilen, Behälter, Druckspeicher, Filter, Dichtungen, Sensoren und Messtechnik</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Schaltungen - Hydrostatisches Getriebe</li> <li>Aufbau von hydrost. Getrieben und Berechnung von Verlusten und Wirkungsgraden</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Schaltungen - Regelung und Speicher</li> <li>Regelungsarten in der Hydraulik, Erstellung von Schaltplänen zur Regelung, Berechnung von hydraulischen Speichern</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Pneumatik</li> <li>Durchfluss durch pneumatische Widerstände, Thermodynamische Grundlagen der Pneumatik, Berechnung der Verfahrbewegung pneumatischer Zylinderantriebe, Geschwindigkeitssteuerung am Pneumatikzylinder</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durchfluss in der Pneumatik</li> <li>Durchfluss durch Pneumatikventile, Funktionsweise pneumatischer Schaltungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Studenten wird in der Veranstaltung Grundlagen der Fluidtechnik im ersten Teil das Gebiet der Hydraulik und im zweiten Teil das Gebiet der Pneumatik vorgestellt.</li> <li>Durch die aktive Teilnahme an Vorlesung und Übung sind sie in der Lage, die Funktionsweise fluidtechnischer Systeme zu verstehen und sie mit elektrischen, elektro-mechanischen oder mechanischen Antrieben zu vergleichen.</li> <li>Sie kennen die Vor- und Nachteile sowie typische Einsatzgebiete der Fluidtechnik und können hydraulischen und pneumatischen Komponenten die jeweilige Funktion zuordnen.</li> <li>Die Grundlagen der Hydrostatik und Hydrodynamik werden soweit behandelt, dass Durchflussbeziehungen, Strömungskräfte, Induktivitäten und Kapazitäten sowie das Übertragungsverhalten von Rohrleitungen berechnet werden können.</li> <li>In der Pneumatik werden die theoretischen Grundlagen soweit behandelt, dass Fragestellungen zu Durchflussbeziehungen für verschiedene Widerstandsarten und Druckverluste in Rohrleitungen geklärt werden können.</li> <li>Die Studenten sind fähig, für einfache Anwendungsfälle Bauteile zu berechnen, auszulegen und im Schaltplan anzuordnen. Fluide können anhand ihrer Eigenschaften und Einsatzgebiete benannt und unterschieden werden.</li> </ul>			

12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drucklufferzeugung, Antriebe</li> <li>• Beschreibung und Funktionsweise unterschiedlicher Verdichterbauformen, Verdichterregelungen, Begriff der technischen Arbeit am Beispiel des Kompressors</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaumodul Strömungsmechanik I</li> </ul>	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Fluidtechnik [MSTKM-4102.a/13]	120	6	0
Vorlesung Grundlagen der Fluidtechnik [MSTKM-4102.b/13]		0	2
Übung Grundlagen der Fluidtechnik [MSTKM-4102.c/13]		0	2

**Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSTKM-7409/13]**

<b>MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieträger und -eigenschaften (Woche 2 und 3)</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Woche 2</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiewandlungsprozesse und Umsetzung (Woche 4 und 5)</li> <li>• Thermodynamische Energiewandlung</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Woche 4</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiewandlungsprozesse und Umsetzung (Woche 6 und 7)</li> <li>• Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle)</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Woche 6</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie) (Woche 8 und 9)</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Woche 8</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugparameter</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicherung alternativer Energieträger (Woche 11 und 12)</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Woche 12</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiewandler</li> </ul> </li> <li>14. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Momentenwandler (Woche 14 und 15)</li> </ul> </li> <li>15. <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Woche 14</li> </ul> </li> </ol>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennverfahren von Verbrennungsmotoren wie auch die möglichen Ersatzkraftstoffe (z.B. Wasserstoff, Alkohole, Erdgas, usw.) und deren Eigenschaften.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die wichtigsten Alternativen zum Verbrennungsmotor aufzuzeigen und anhand der Beurteilungskriterien für Fahrzeugantriebe darzulegen, und ihre Möglichkeiten für einen Serieneinsatz zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten regenerativen Antriebe als auch unkonventionelle Antriebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme.</li> <li>• Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Verbrennungsmotoren</li> <li>• Fahrzeugtechnik I</li> <li>• Thermodynamik I</li> </ul>				<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSTKM-7409.a/13]	120	5	0
Vorlesung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSTKM-7409.b/13]		0	2
Übung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSTKM-7409.c/13]		0	1

**Modul: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSTKM-14302/13]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an den Automobilingenieur</li> <li>• Umfeld der Automobilindustrie</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Fahrzeugsicherheit</li> <li>• Unfallanalyse</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleuchtung</li> <li>• Klimatisierung, Glas</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichtkonzeption,</li> <li>• Bedienkonzeption</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrerassistenzsysteme - Einführung, Gliederung von FAS</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrerassistenzsysteme - Sensoren und Aktuatoren</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrerassistenzsysteme - Applikationen</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Längs- und Querdynamikregelung</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Längs- und Querdynamikregelung</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomechanik</li> <li>• Fußgängerschutz</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückhaltesysteme</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pre-Crash</li> <li>• Post-Crash</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderung an die Systemintegrität</li> </ul> </li> <li>14. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtuelle Realität</li> </ul> </li> <li>15. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrerassistenzsysteme im Nutzfahrzeug</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden sind die Grundlagen der Unfallanalyse bekannt.</li> <li>• Den Studierenden sind die Anforderungen an Fahrerassistenzsysteme bekannt</li> <li>• Ihnen sind die regelungstechnischen Grundlagen bekannt und sie können elementare Modellansätze zur Analyse von FAS-Szenarien aufstellen.</li> <li>• Die Studierenden sind mit dem Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umwelt vertraut und kennen die Aufgaben des Fahrers bzgl. der Fahrzeugführung</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugtechnik I</li> </ul>			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSTKM-14302.a/13]	120	5	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSTKM-14302.b/13]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSTKM-14302.c/13]		0	1

**Modul: Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSTKM-14304/13]**

<b>MODUL TITEL: Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anforderungen an Schienenfahrzeuge</li> <li>Lastenheft / Pflichtenheft</li> <li>Transportaufgaben</li> <li>Fahrzeuggestaltung</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Randbedingungen</li> <li>Gesetze</li> <li>Normen</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktionsprinzipien Wagenkasten</li> <li>Leichtbau</li> <li>Materialien</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tragfedern</li> <li>Funktionen von Federn</li> <li>Ausführungen von Federn</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrwerke</li> <li>Ausführungen / Leichtbau</li> <li>Auswirkungen der Fahrwerke auf die Konstruktion des Wagenkastens</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kupplungen</li> <li>Funktionen von Kupplungen</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Bremsen</li> <li>Pneumatische Bremse</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bremssysteme</li> <li>Ausgeführte Bremsen</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalische Bremsauslegung</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bremsberechnung</li> <li>Bremshundertstel</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Neigetchnik</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die verschiedenen Baugruppen von Schienenfahrzeugen und deren typische Ausführungsformen.</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die Aufgabe und Funktionsweise der verschiedenen Bauteile eines Fahrzeugs.</li> <li>Die Studierenden können selbstständig anhand einer Transportaufgabe für das Fahrzeug geeignete Konstruktionsformen wählen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanik I, II</li> <li>Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>Lineare Algebra I, II</li> </ul>				<p>Eine 120-minütige Klausur</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSTKM-14304.a/13]	120	6	0
Vorlesung Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSTKM-14304.b/13]		0	2
Übung Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSTKM-14304.c/13]		0	2

**Modul: Unstetigförderer [MSTKM-14305/13]**

<b>MODUL TITEL: Unstetigförderer</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1-2 • Überblick, Abgrenzung der Unstetigförderer 3 • Übersicht Krane, Hubvorgang 4-5 • Hubwerke 6 • 4 Quadrantenbetrieb 7 • Lastschwingen 8 • Laststoß 9 • Seiltriebe 10-11 • Seile 12-13 • Lastaufnahmeeinrichtung 14-15 • Fahrwerke			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Unstetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Unstetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Hubwerks-, Seitrieb-, Seil-, Fahrwerk- oder Motorauslegung. • Sie können Hubvorgänge klassifizieren, bewerten und auslegen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: • Maschinengestaltung I und CAD • Mechanik I, II • Differential- und Integralrechnung I, II • Lineare Algebra I, II			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Unstetigförderer [MSTKM-14305.a/13]				120	6	0
Vorlesung Unstetigförderer [MSTKM-14305.b/13]					0	2
Übung Unstetigförderer [MSTKM-14305.c/13]					0	2

**Modul: Stetigförderer [MSTKM-14406/13]**

<b>MODUL TITEL: Stetigförderer</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1-2 • Überblick, Abgrenzung der Stetigförderer 3-4 • Grundformeln 5-6 • Schüttgut 7-8 • Bandförderer I 9-10 • Bandförderer II 11-12 • Schneckenförderer 13-14 • Schwingförderer			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Stetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Stetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Band-, Schnecken- und Schwingförderer. • Sie können Schüttgüter klassifizieren und Stoffströme berechnen.  Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: • Maschinengestaltung I und CAD • Mechanik I, II • Differential- und Integralrechnung I, II • Lineare Algebra I, II • Unstetigförderer			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Stetigförderer [MSTKM-14406.a/13]				120	6	0
Vorlesung Stetigförderer [MSTKM-14406.b/13]					0	2
Übung Stetigförderer [MSTKM-14406.c/13]					0	2

**Modul: Strukturentwurf und Konstruktion [MSTKM-14301/13]**

<b>MODUL TITEL: Strukturentwurf und Konstruktion</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Einführung</li> <li>• Allgemeiner Konstruktionsprozess (Feldhusen)</li> <li>• Einführung in die Grundlagen des Strukturentwurfs (Reimerdes)</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Technische Aufgabenstellung</li> <li>• Zweck eines techn. Systems</li> <li>• Methoden zum Erkennen von Restriktionen und Aufstellen der Anforderungsliste, partielle Anforderungsliste</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Konzeptentwicklung</li> <li>• Funktionsstrukturen</li> <li>• Diskursive, heuristische und empirische Methoden zur Lösungsfindung</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Bewerten von Lösungen</li> <li>• Methoden zur Bewertung und Auswahl von Lösungen</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Grundregeln der Gestaltung</li> <li>• Einfache und eindeutige Gestaltung</li> <li>• Sichere Gestaltung</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsprinzipien</li> <li>• Prinzipien der Kraftleitung, Aufgabenteilung und Selbsthilfe</li> <li>• Prinzipien der Stabilität/Bistabilität und der fehlerarmen Gestaltung</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Beanspruchungsgerechte Gestaltung</li> <li>• Gestaltungsrichtlinien zur beanspruchungsgerechten Gestaltung</li> <li>• Werkzeuge zur beanspruchungsgerechten Gestaltung (FEM, Parameterund Topologieoptimierung)</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieprinzipien in der Strukturmechanik</li> <li>• Verformung elastischer Systeme</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung statisch unbestimmter Strukturen</li> <li>• Das Kraftgrößenverfahren</li> <li>• Die Deformationsmethode</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krafteinleitungen und Kraftüberleitungen</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen I</li> <li>• Einführung an einfachen Beispielen</li> <li>• Das Stabknicken</li> </ul> </li> </ol>				<p>Fachbezogen: Die Studierenden&amp;#8230;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, eine technische Aufgabenstellung zu analysieren, geltende Restriktionen zu erkennen und in einer technischen Spezifikation zu dokumentieren.</li> <li>• können mit Hilfe der Konstruktionsmethodik neue technische Aufgabenstellungen selbständig und strukturiert bearbeiten, anwendbare Teillösungen systematisch und vollständig zusammenstellen und auswählen bzw. bestehende Konzepte analysieren und beurteilen.</li> <li>• kennen Regelwerke zur Gestaltung technischer Produkte, insbesondere zur beanspruchungsgerechten Gestaltung von Strukturen und strukturellen Bauteilen, und sind in der Lage, deren jeweilige Anwendbarkeit zu beurteilen und in einem Entwurf umzusetzen.</li> <li>• haben einen Einblick in die Funktionalität und Bedienung aktueller FEM-Systeme.</li> <li>• erlernen die wesentlichen Methoden, um Strukturen dimensionieren zu können. Sie sind in der Lage, statisch unbestimmte Strukturen zu analysieren und ingenieurmäßig zu bemessen. Sie kennen die wesentlichen Stabilitätsprobleme bei dünnwandigen Tragwerken und sind in der Lage, die Strukturen so zu entwerfen, dass kein Stabilitätsversagen auftreten wird.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die ermittelten Ergebnisse zu bewerten und zu vertreten.</li> </ul>		

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Einfluß der Plastizität beim Stabknicken</li> <li>• Das Ritzsche Verfahren zur Lösung von Stabilitätsproblemen</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Verschiedene Strukturen und Lastfälle</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sandwichbauweise</li> <li>• Versagensformen und Stabilitätsverhalten</li> <li>• Kernwerkstoffe</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II</li> <li>• Maschinengestaltung I und CAD</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Strukturentwurf und Konstruktion [MSTKM-14301.a/13]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Strukturentwurf und Konstruktion [MSTKM-14301.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Strukturentwurf und Konstruktion [MSTKM-14301.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [MSTKM-7204/13]**

MODUL TITEL: Verbrennungskraftmaschinen I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftstoffe (Woche 1 bis 3)</li> <li>• Einteilung, Herstellung, chem. Aufbau und physikalische Eigenschaften von Kraftstoffen auf Mineralölbasis</li> <li>• Energiereserven, Energieverbrauch und Energiewirtschaft</li> <li>• Alternative Kraftstoffe aus Kohle, Erdgas und Kraftstoffe auf nichtfossiler Basis</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 1</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 1</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energienutzung im Motor (Woche 4 bis 6)</li> <li>• Offene Vergleichsprozesse</li> <li>• Verlustteilung beim Realprozeß, Energie- und Exergiebilanz</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 4</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 4</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmestrom im Motor (Woche 7 bis 9)</li> <li>• Mechanismen der Wärmeübertragung</li> <li>• Rechenansätze für den brennraumseitigen Wärmeübergangskoeffizienten</li> <li>• Wärmeleitung in der Brennraumwand, kühlmittelseitiger Wärmeübergang</li> <li>• Bauteiltemperaturen und Wärmespannungen</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 7</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 7</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung von Motoren (Woche 10 bis 12)</li> <li>• Regeln zur geometrischen, mechanischen und thermischen Ähnlichkeit</li> <li>• Kennwerte und mechanische Leistungsgrenze</li> <li>• Grunddaten und Entwicklungsplan</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 10</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 10</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionselemente des Motors (Woche 13 und 15)</li> <li>• Anforderungen an Pleuel, Pleuelhäuse, Zylinderkopf und -rohr</li> <li>• Werkstoffwahl, Bauformen und konstruktive Besonderheiten</li> <li>• Kühl- und Schmiersystem</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 13</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale und Anforderungen der Kraftstoffe, die in Verbrennungsmotoren eingesetzt werden.</li> <li>• Sie sind fähig, die thermodynamischen Prozesse in Motoren zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden können mit dem theoretischen Wissen über die verschiedenen Mechanismen des Wärmeflusses sowohl den Brennraum bewerten als auch die Auslegung der Kühlung</li> <li>• Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Merkmale für die Auslegung von Verbrennungsmotoren.</li> <li>• Insbesondere kennen die Studierenden die wichtigsten Aufgaben und Anforderungen an die Bauteile des Motors und können deren Auslegung anhand der Belastungen vornehmen. Hierzu zählen auch der Kühl- und der Ölkreislauf.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Elemente des Ventiltriebs und können anhand der wichtigsten Kriterien diesen auslegen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten.</li> </ul>			

15. • Siehe Woche 13			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundlagen der Verbrennungsmotoren • Strömungsmechanik I/II • Wärme- und Stoffübertragung I	2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Verbrennungskraftmaschinen I [MSTKM-7204.a/13]	120	6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen I [MSTKM-7204.b/13]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen I [MSTKM-7204.c/13]		0	2

**Nachzuholende Module Berufsfeld Konstruktionstechnik**

**Modul: Konstruktionslehre I [MSTKM-4101/13]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktionslehre I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Einführung, Allgemeiner Konstruktionsprozess</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Anforderungsliste</li> <li>• Zweck eines technischen Systems</li> <li>• Restriktionen bei der Realisierung</li> <li>• Methoden zum Erkennen von Anforderungen</li> <li>• Aufstellen der Anforderungsliste/Produktspezifikation</li> <li>• Partielle Anforderungsliste</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Konzeptentwicklung</li> <li>• Allgemeine Methoden zur Lösungssuche</li> <li>• Diskursive Methoden</li> <li>• Funktionsstruktur</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Konzeptentwicklung</li> <li>• Heuristische und empirische Methoden</li> <li>• Systematische Lösungsfelderweiterung</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Bewerten von Lösungen</li> <li>• Methoden zur Bewertung und Auswahl von Lösungen</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltung</li> <li>• Grobgestaltung</li> <li>• Grundlagen der Gestaltung: Einfach und Eindeutig</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltung</li> <li>• Grundlagen der Gestaltung: Sicher</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsprinzipien</li> <li>• Prinzip der Kraftleitung</li> <li>• Prinzip der Aufgabenteilung</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsprinzipien</li> <li>• Prinzip der Selbsthilfe</li> <li>• Prinzip der Stabilität und Bistabilität</li> <li>• Prinzip der fehlerarmen Gestaltung</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsrichtlinien I</li> <li>• Ausdehnungsgerecht</li> <li>• Kriech- und relaxationsgerecht</li> <li>• Montagegerecht</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsrichtlinien II</li> <li>• Mess- und prüfgerecht</li> <li>• Instandhaltungsgerecht</li> <li>• Recyclinggerecht</li> <li>• Risikogerecht</li> </ul>				<p>Fachbezogen:Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, mit Hilfe der Konstruktionsmethodik neue konstruktive bzw. technische Aufgabenstellungen selbständig und strukturiert zu bearbeiten, gültige Restriktionen zu erkennen, anwendbare Teillösungen systematisch und vollständig zusammenzustellen und auszuwählen,</li> <li>• können anhand des Allgemeinen Konstruktionsprozesses bestehende Konzepte technischer Produkte analysieren und beurteilen. Diese Erkenntnisse können dazu genutzt werden, verbesserte und wettbewerbsfähige Konzepte zu entwickeln,</li> <li>• kennen bestehende Regelwerke zur Gestaltung technischer Produkte und sind in der Lage, deren jeweilige Anwendbarkeit zu beurteilen sowie Gestaltungsgrundregeln, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien in einem Entwurf umzusetzen.</li> </ul>		

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsrichtlinien III</li> <li>• Verpackungsgerecht</li> <li>• Korrosionsgerecht</li> <li>• Wahl des Fertigungsverfahrens</li> <li>• Wahl der Baustruktur</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsrichtlinien IV</li> <li>• Fertigungsgerecht (verschiedene Fertigungsverfahren)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basismodul Maschinengestaltung I und CAD</li> </ul>	<p>2,5-stündige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Konstruktionslehre I [MSTKM-4101.a/13]	150 bzw. 15–45	6	0
Vorlesung Konstruktionslehre I [MSTKM-4101.b/13]		0	2
Übung Konstruktionslehre I [MSTKM-4101.c/13]		0	3

**Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [MSTKM-4102/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Fluidtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Hydraulik</li> <li>Einsatzgebiete, Vor und Nachteile der Hydraulik, Hydrostatik, Anwendung physikalischer Zusammenhänge</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Hydraulik</li> <li>Hydrodynamik, Strömungsmechanische Grundlagen, Energie- und Verlustbetrachtung in hydraulischen Anlagen</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Hydraulik</li> <li>Hydraulische Netzwerke, Beschreibung und Berechnung von instationären Zuständen hydraulischer Systeme mit Hilfe von Differentialgleichungen</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Komponenten - Fluide</li> <li>Aufgaben und Eigenschaften von Druckflüssigkeiten, Flüssigkeiten für speziellen Anforderungen, Additivierung, Entstehung von Kavitation</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Komponenten - Pumpen und Motoren</li> <li>Bauarten und Funktionsweise verschiedener Pumpen- und Motorentypen, grundlegende Berechnungen zur Auswahl von geeigneten Komponenten</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Komponenten - Ventile</li> <li>Unterscheidung verschiedener Bauarten und Funktionen von Ventilen, einfache Berechnungen zur Dimensionierung</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Komponenten - Sonstige</li> <li>Funktionsweise und Berechnung von Volumenstromregulventilen, Behälter, Druckspeicher, Filter, Dichtungen, Sensoren und Messtechnik</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Schaltungen - Hydrostatisches Getriebe</li> <li>Aufbau von hydrost. Getrieben und Berechnung von Verlusten und Wirkungsgraden</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Schaltungen - Regelung und Speicher</li> <li>Regelungsarten in der Hydraulik, Erstellung von Schaltplänen zur Regelung, Berechnung von hydraulischen Speichern</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Pneumatik</li> <li>Durchfluss durch pneumatische Widerstände, Thermodynamische Grundlagen der Pneumatik, Berechnung der Verfahrbewegung pneumatischer Zylinderantriebe, Geschwindigkeitssteuerung am Pneumatikzylinder</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durchfluss in der Pneumatik</li> <li>Durchfluss durch Pneumatikventile, Funktionsweise pneumatischer Schaltungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Studenten wird in der Veranstaltung Grundlagen der Fluidtechnik im ersten Teil das Gebiet der Hydraulik und im zweiten Teil das Gebiet der Pneumatik vorgestellt.</li> <li>Durch die aktive Teilnahme an Vorlesung und Übung sind sie in der Lage, die Funktionsweise fluidtechnischer Systeme zu verstehen und sie mit elektrischen, elektro-mechanischen oder mechanischen Antrieben zu vergleichen.</li> <li>Sie kennen die Vor- und Nachteile sowie typische Einsatzgebiete der Fluidtechnik und können hydraulischen und pneumatischen Komponenten die jeweilige Funktion zuordnen.</li> <li>Die Grundlagen der Hydrostatik und Hydrodynamik werden soweit behandelt, dass Durchflussbeziehungen, Strömungskräfte, Induktivitäten und Kapazitäten sowie das Übertragungsverhalten von Rohrleitungen berechnet werden können.</li> <li>In der Pneumatik werden die theoretischen Grundlagen soweit behandelt, dass Fragestellungen zu Durchflussbeziehungen für verschiedene Widerstandsarten und Druckverluste in Rohrleitungen geklärt werden können.</li> <li>Die Studenten sind fähig, für einfache Anwendungsfälle Bauteile zu berechnen, auszulegen und im Schaltplan anzuordnen. Fluide können anhand ihrer Eigenschaften und Einsatzgebiete benannt und unterschieden werden.</li> </ul>			

12. • Druckluftherzeugung, Antriebe • Beschreibung und Funktionsweise unterschiedlicher Verdichterbauformen, Verdichterregelungen, Begriff der technischen Arbeit am Beispiel des Kompressors			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Aufbaumodul Strömungsmechanik I	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Fluidtechnik [MSTKM-4102.a/13]	120	6	0
Vorlesung Grundlagen der Fluidtechnik [MSTKM-4102.b/13]		0	2
Übung Grundlagen der Fluidtechnik [MSTKM-4102.c/13]		0	2

**Modul: Elektromechanische Antriebstechnik [MSTKM-4203/13]**

<b>MODUL TITEL: Elektromechanische Antriebstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beuformen von Getrieben: Getriebearten nach Hauptbauelementen, Getriebearten nach Funktion</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen</li> <li>• Graphische Lageanalyse</li> <li>• Rechnerische Lageanalyse</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Graphische Lagesynthese</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Rechnerische Lagesynthese</li> <li>• Totlagesynthese</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Geschwindigkeiten (rein graphische Verfahren)</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Geschwindigkeiten (Euler/Satz der Relativgeschwindigkeit)</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Beschleunigungen (Euler)</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurvengetriebe</li> <li>• Beschleunigungen (Satz der Relativbeschleunigungen)</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurvengetriebe</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen</li> <li>• Bewegungsaufgabe und Übergangsfunktion</li> <li>• Kinematische Hauptabmessungen</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurvengetriebe</li> <li>• Hodographenverfahren</li> <li>• Verfahren nach Flocke</li> <li>• Führungs- und Arbeitskurve</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Drehantriebe</li> <li>• Elektrische Linearantriebe</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motormodelle</li> <li>• Regelung von elektrischen Antrieben</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen sowie Auslegung und Berechnung von elektromechanischen Antriebssystemen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage eine Bewegungsaufgabe zu erfassen, zu beschreiben und in einer Anforderungsliste an die Bewegungseinrichtung zusammenzufassen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen elektrischen Antriebe und sind in der Lage, die für die jeweilige Antriebsaufgabe optimalen Antriebe auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, nach Antriebsauswahl mit Hilfe verfügbarer Katalogdaten die entsprechenden Berechnungen durchzuführen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Unterschiede und Einsatzarten von Kurbel- und Kurvengetrieben. Dabei sind sie in der Lage, die jeweils wesentlichen Einflussfaktoren aufzugliedern und hieraus geeignete Verfahren zur Getriebeauswahl anzuwenden.</li> <li>• Für die zu analysierenden Maschinen und Mechanismen leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage, mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Bewegungseinrichtungen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.8. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Prinzipsynthese</li> <li>• Maßsynthese</li> <li>• Auslegung</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basismodul Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>• Basismodul Lineare Algebra I, II</li> <li>• Basismodul Mechanik I, II</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. die Note der mündlichen Prüfung.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Klausur oder mündliche Prüfung Elektromechanische Antriebstechnik [MSTKM-4203.a/13]</p>	<p>120 bzw. 45</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Elektromechanische Antriebstechnik [MSTKM-4203.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Elektromechanische Antriebstechnik [MSTKM-4203.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

## Modul: Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik [MSTKM-4204/13]

MODUL TITEL: Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> </li> <li>2.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Ersatzsysteme                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauteile</li> <li>- Baugruppen</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>3.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit einem Freiheitsgrad                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gedämpfte freie Schwingungen</li> <li>- Längsschwinger mit trockener Reibung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>4.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit einem Freiheitsgrad bei Zwangserregung                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harmonische Kräfteerregung mit frequenzunabhängiger Amplitude</li> <li>- Unwuchterregung</li> <li>- Wegerregung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>5.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• erhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit einem Freiheitsgrad bei Zwangserregung                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrzeugschwingungen</li> <li>- Seismische Erregung</li> <li>- Allg. periodische Erregung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>6.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswuchten starrer und elastischer Rotoren                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungen und Grundlagen</li> <li>- Unwuchtdarstellungen</li> <li>- Ermittlung und Ausgleich von Unwuchten</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>7.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswuchten starrer und elastischer Rotoren                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unwuchtmessungen</li> <li>- Unwuchtgüte</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>8.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Näherungsweise Bestimmung der Eigenkreisfrequenzen</li> <li>- Exakte Eigenkreisfrequenzen für <math>F=2</math></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>9.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zustandsgleichungen für <math>F \geq 2</math> o Eigenwertproblem</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>10.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden bei Zwangserregung                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zustandsgleichungen</li> <li>- Frequenzgangmatrix</li> <li>- Amplituden und Phasenfrequenzgang</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>11.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biegekritische Drehzahlen:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welle mit einer Scheibe</li> <li>- Welle mit einer oder mehreren Scheiben</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Maschinendynamik.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage ein Schwingungssystem zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Schwingungssysteme und sind in der Lage die für das jeweilige Schwingungssystem die passenden Auslegungsverfahren anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, den Unwuchtzustand eines Rotors zu beschreiben und die für das vollständige Auswuchten erforderlichen Ausgleichsunwuchten zu bestimmen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Verfahren zur exakten und näherungsweise Bestimmung von Eigenfrequenzen.</li> <li>• Die Studenten kennen den Unterschied zwischen Bewegungsgleichungen und Zustandsgleichungen.</li> <li>• Für die zu analysierenden Maschinen und Schwingungssysteme leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Schwingungssystemen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbsterregte Schwingungssysteme             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbsterregte Reibungsschwingungen</li> <li>- Aerodynamisch selbsterregte Schwingungen</li> </ul> </li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden bei Parametererregung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahnradgetriebe</li> <li>- Hubkolbenmaschine</li> </ul> </li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in MKS-Simulationsprogramme             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ADAMS</li> <li>- SIMPACK</li> <li>- SimMechanics</li> </ul> </li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwingungsanalyse</li> <li>- Maßnahmen zur Schwingungsvermeidung</li> <li>- Auslegung</li> </ul> </li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basismodul Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>• Basismodul Lineare Algebra, II</li> <li>• Basismodul Mechanik I, II</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik [MSTKM-4204.a/13]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Grundlagen der Maschinen - und Strukturmechanik [MSTKM-4204.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Grundlagen der Maschinen - und Strukturmechanik [MSTKM-4204.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Fertigungstechnik I [MSTKM-2103/13]**

<b>MODUL TITEL: Fertigungstechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Fertigungstechnik</li> <li>• Geschichtlicher Überblick</li> <li>• Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauteileigenschaft</li> <li>• Bauteile - Kompetenzen - Baugruppen - Systeme</li> <li>• Mess- und Prüfverfahren</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urformen - Gießverfahren</li> <li>• Grundlagen des Gießens und Verfahrensablauf</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urformen - Pulvermetallurgie</li> <li>• Grundlagen der Pulvermetallurgie und Verfahrensablauf</li> <li>• Pulvereigenschaften, Presswerkzeuge, Bauteileigenschaften</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spanende Fertigungsverfahren I</li> <li>• Grundlagen der Verfahren mit geometrisch bestimmter Schneide</li> <li>• Verfahrenseigenheiten und Merkmale der Verfahren Drehen, Fräsen, Bohren, Reiben, Gewindeherstellung, Räumen</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spanende Fertigungsverfahren II</li> <li>• Grundlagen der spanenden Formgebung</li> <li>• Schneidstoffe und Beschichtungen</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feinbearbeitungsverfahren I</li> <li>• Charakteristika der Verfahren Schleifen, Honen, Läppen und Polieren</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feinbearbeitungsverfahren II</li> <li>• Grundlagen der Zerspanung mit geometrisch unbestimmten Schneiden</li> <li>• Werkzeuge und Kühlschmierstoffe</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtragende Fertigungsverfahren I</li> <li>• Physikalische Wirkprinzipien, Energiebilanzen</li> <li>• Oberflächenrandzone und Bauteilqualitäten</li> <li>• Kühlschmierstoff und Werkzeuge</li> <li>• EDM und ECM</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtragende Fertigungsverfahren II - Wasser-, Abrasiv-, Laserstrahl, hybride Fertigungsverfahren</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umformende Fertigungsverfahren I - Grundlagen</li> <li>• Grundlagen der plastischen Formgebung</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten besitzen Grundlagenwissen der Urform- und Umformverfahren sowie der Verfahren zur Zerspanung mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden, EDM, ECM und Rapid Prototyping.</li> <li>• Neben den Verfahrensgrundlagen liegt der Fokus auf dem Anwendungsbezug.</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umformende Fertigungsverfahren II - Verfahren</li> <li>• Massivumformung, Blechumformung</li> <li>• Schmierstoffe, Anwendungen und Bauteilqualität</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Prototyping</li> <li>• Grundlagen generierender Fertigungsverfahren</li> <li>• Verfahrenscharakteristika (SL, SLS, LOM, &amp;#8230;), Verfahrensabgrenzung, Anwendungen</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallbeispiele</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Keine</p>	<p>2-stündige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Fertigungstechnik I [MSTKM-2103.a/13]</p>	<p>120 bzw. 15–45</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Fertigungstechnik I [MSTKM-2103.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Fertigungstechnik I [MSTKM-2103.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Themenmodule Berufsfeld Konstruktionstechnik**

**Modul: Bewegungstechnik [MSTKM-5303/13]**

<b>MODUL TITEL: Bewegungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse, Klassifizierung von Bewegungsaufgaben und Struktursynthese</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getriebeanalyse: 5 &amp; 6-gliedrige Getriebe, Polbahnen</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getriebeanalyse: Räumliche &amp; spärliche Getriebe</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getriebesynthese: Alt'sche Totlagenkonstruktion</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getriebesynthese: Mehrfache Erzeugung von Koppelkurven</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rädergetriebe: Grundlagen und Anwendungen, Übersetzungsverhältnisse, Umlaufrädergetriebe, Differentialgetriebe</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rädergetriebe: Radlinien, Räderkurbelgetriebe</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krümmungstheorie: Satz von Euler-Savary, Satz von Bobillier</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krümmungstheorie: Hartmannsche Konstruktion, Bresse'sche Kreise</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetik: Kräfte und Momente</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetik: Virtuelle Leistung, Verfahren nach Hain</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rastgetriebe</li> </ul> </li> <li>14. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synchrongetriebe</li> </ul> </li> <li>15. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipsynthese</li> <li>• Maßsynthese</li> <li>• Auslegung</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über Auslegung und Berechnung von komplexen Bewegungssystemen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage eine komplexe Bewegungsaufgabe zu erfassen, beschreiben, gegebenenfalls in einfachere Einzelbewegungen zu zerlegen und in einer Anforderungsliste an die Bewegungseinrichtung zusammenzufassen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Getriebetypen und die verschiedenen Ordnungskriterien.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, ausgehend von der einer Anforderungsliste an die Bewegungseinrichtung eine Struktursynthese durchzuführen, um auf diese Weise geeignete Strukturen von Bewegungseinrichtungen auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden lernen mit Hilfe verfügbarer Katalogdaten die entsprechenden Berechnungen durchzuführen.</li> <li>• Die Studierenden sind mit der Kinematik ebener und räumlicher Mechanismen vertraut und können den Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustand analysieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen.</li> <li>• Für die zu analysierenden Maschinen und Mechanismen leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Bewegungseinrichtungen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II</li> <li>• Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>• Lineare Algebra I, II</li> </ul>			<p>2-stündige Klausur oder 15-45 minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ist die Note der Klausur oder die Note der mündlichen Prüfung.</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Bewegungstechnik [MSTKM-5303.a/13]	120 bzw. 15-45	6	0
Vorlesung Bewegungstechnik [MSTKM-5303.b/13]		0	2
Übung Bewegungstechnik [MSTKM-5303.c/13]		0	2

**Modul: Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSTKM-5404/13]**

<b>MODUL TITEL: Dynamik der Mehrkörpersysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung</li> <li>• Modellansätze für physikalische Modelle</li> <li>• Mehrkörpersysteme</li> <li>• Ermittlung der Modellparameter</li> <li>• Allgemeine mathematische Beschreibungs-formen</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik der Mehrkörpersysteme</li> <li>• Position und Orientierung von Körpern</li> <li>• Translatorische Kinematik</li> <li>• Rotatorische Kinematik</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Lagrangesche Gleichungen 2. Art</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Newton-Eulersche Gleichungen</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Linearisierung, Eigenwertsatz</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen</li> <li>• Ungedämpfte nicht-gyroskopische Systeme</li> <li>• Gedämpfte gyroskopische Systeme</li> <li>• Eigenwertstabilitätskriterien</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Systeme mit harmonischer Erregung</li> <li>• Reelle Frequenzgangmatrix</li> <li>• Komplexe Frequenzgangmatrix</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Systemmatrix</li> <li>• Eigenwertansatz</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Fundamentalmatrix</li> <li>• Modalmatrixansatz</li> <li>• Satz von Cayley-Hamilton</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Analytische Lösung</li> <li>• Numerische Lösung</li> <li>• Sprungerregung</li> <li>• Harmonische Erregung</li> <li>• Periodische Erregung</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Mehrkörperdynamik</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Schwingungssysteme zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen.</li> <li>• Die Studierenden haben die Fähigkeit mechanische Schwingungssysteme mathematisch zu modellieren unter Berücksichtigung physikalischer Effekte wie Elastizitäten, Dämpfung, Reibung etc.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Matrizen basierten Verfahren zur Berechnung des Eigenverhaltens und des Verhaltens unter Zwangserregung für lineare Schwingungssysteme.</li> <li>• Zur Berechnung nichtlinearer Systeme sind die Studierenden in der Lage geeignete Programmsysteme auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden können die Ergebnisse von Simulationsrechnungen sinnvoll interpretieren insbesondere unter Berücksichtigung eventueller Vereinfachungen in der vorgenommenen Modellierung.</li> <li>• Für die zu analysierenden Schwingungssysteme leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Schwingungssystemen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in MKS-Simulationsprogramme</li> <li>• ADAMS</li> <li>• SIMPACK</li> <li>• SimMechanics</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hands-On-Labor für MKS-Simulationsprogramme</li> <li>• ADAMS</li> <li>• SIMPACK</li> <li>• SimMechanics</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Modellierung</li> <li>• Parameterfestlegung</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Berechnung</li> <li>• Auswertung</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &amp;#8230;):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II</li> <li>• Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>• Lineare Algebra I, II</li> <li>• Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSTKM-5404.a/13]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSTKM-5404.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSTKM-5404.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Fügetechnik I - Grundlagen [MSTKM-5206/13]**

<b>MODUL TITEL: Fügetechnik I - Grundlagen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einführung - Verfahren der Fügetechnik</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtbogenschweißverfahren</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulvergestützte u. konduktive Schweißverfahren</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronenstrahlschweißen</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserstrahlschweißen</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Fügetechnik</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klebtechnik</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstofftechnische Aspekte beim Fügen von Stahlwerkstoffen</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügefehler und Prüfverfahren</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanisierung u. Automatisierung</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen fügegerechter Gestaltung und Berechnung</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspekte der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie. In allen Bereichen der industriellen Produktion müssen Einzelteile zu Funktionsgruppe zusammengefügt werden. Dazu werden vielfältige Fügetechnologien genutzt.</li> <li>• Der Studierende soll die wesentlichen Fügetechnologien kennen lernen. Auf dieser Basis ist er in der Lage zu entscheiden, welche Fügetechnologie für 'sein Produkt' am besten geeignet ist. Er beherrscht die technologischen Vor- und Nachteile, die Einsatzgrenzen sowie die wirtschaftlichen Randbedingungen. Er lernt die Industriewerkstoffe Stahl und Aluminium besser kennen, sowie die spezifisch für die Fügetechnik relevanten Besonderheiten. Er weiß um die Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften durch Fügeprozesse.</li> <li>• Er erwirbt Grundkenntnisse einer fügegerechten Gestaltung (Konstruktion) sowie erste einfache Ansätze zur Berechnung / Auslegung von statisch belasteten, gefügten Konstruktionen. Weiterhin werden Aspekte des Arbeits- und Umweltschutzes in der Fügetechnik beleuchtet.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügetechnik I - Grundlagen [MSTKM-5206.a/13]				120	6	0
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen [MSTKM-5206.b/13]					0	2
Übung Fügetechnik I - Grundlagen [MSTKM-5206.c/13]					0	2
Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSTKM-5206.d/13]					0	0

**Modul: Konstruktionslehre II [MSTKM-5201/13]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktionslehre II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Einleitung; Allgemeiner Konstruktionsprozess</li> <li>• Zusammenfassende Darstellung des Allgemeinen Konstruktionsprozesses (AKP) nach VDI 2221 bzw. Pahl und Beitz etc.</li> <li>• Übergreifende Einordnung des AKP in Ansätze zur Lösungsfindung</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: TRIZ</li> <li>• Zusammenfassende Darstellung der TRIZ und des ARIS als problemorientierten Ansatz zur Lösungsfindung in der Produktentwicklung.</li> <li>• Einordnung der TRIZ in den AKP</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Statistische Versuchsplanung</li> <li>• Zusammenfassende Darstellung der statistischen Versuchsplanung als lösungsorientierten Ansatz in der Produktentwicklung</li> <li>• Verdeutlichung der Methode an Beispielen</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Produktplanung</li> <li>• Aufgabe, Zielsetzung und Ergebnisse der Produktplanung als Phase der Produktentstehung und als Tätigkeit zur Umsetzung von Markt- und Unternehmensstrategien</li> <li>• Methodische Ansätze und Werkzeuge Produktplanung</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Produktinnovation</li> <li>• Begrifflichkeit und Motivation der Produktinnovation, Zusammenhänge zur Produktentwicklung und -planung</li> <li>• Tätigkeiten zur strategischen Produktinnovation: Technologiemanagement, Trendforschung, Zielgruppenforschung</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Industrial-Design</li> <li>• Definitionen, Geschichte und Theorie des ID. Ansätze zur integrierenden Designtheorie und zur interdisziplinären Produktentwicklung</li> <li>• Methoden und Hilfsmittel des ID</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Produktstruktur</li> <li>• Definitionen und Zusammenhänge zur Produktstruktur: Sichten, Produktarchitektur, Variantenmanagement</li> <li>• Dokumentation der Produktstruktur, Stücklistenarten</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Kosten</li> <li>• Kostenarten, Einfluss der Konstruktion &amp; Entwicklung auf die Produkt- und Prozesskosten</li> <li>• Ansätze zur Kostensenkung</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Rationalisierung</li> <li>• Ziele, Ansätze und Methoden</li> <li>• Simultaneous bzw. Concurrent Engineering</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <p>Die Studierenden&amp;#8230;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &amp;#8230; kennen übergreifende Methoden der Produktentwicklung und -innovation.</li> <li>• &amp;#8230; kennen die verschiedenen Kostenarten im Produktentstehungsprozess. Sie können Kostensenkungs- und Rationalisierungsmaßnahmen sowohl auf Produkte als auch auf Prozesse anwenden.</li> <li>• &amp;#8230; sind mit Methoden der Qualitätssicherung vertraut und können diese auf Produkte und Prozesse innerhalb der Produktentstehung übertragen.</li> <li>• &amp;#8230; kennen rechnerunterstützte Engineering Tools und können diese in Beziehung zur betrachteten Problemstellung setzen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Modularisierung, Baukästen und Baureihen</li> <li>• Modularisierung: Zielsetzung und Aspekte, Plattformstrategie, Baukästen</li> <li>• Baureihen: Normzahlen und Ähnlichkeitsgesetze</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Qualitätssicherung</li> <li>• Ziele und Definitionen zur Qualitätssicherung im Produkt und Prozess</li> <li>• Ausgewählte Methoden, z. B. FMEA, QFD</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Engineering Tools I: Produkt</li> <li>• Aktuelle CAx-Anwendungen im Produktentstehungsprozess</li> <li>• CAD, Virtual/Augmented Reality, FEM etc, MKS, HIL</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Engineering Tools II: Prozess</li> <li>• Rechnerunterstützung von Entwicklungsprozessen, Collaborative Engineering, Virtual Enterprises und Wissensmanagement</li> <li>• PDM und PLM</li> </ul> <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übungen (Ü3) zu jedem Thema finden jeweils zu zwei getrennten Terminen statt: Zuerst wird die Anwendung des Stoffs in einem Vortrag (Ü1) an einem ausgesuchten Beispiel demonstriert. An dem zweiten Termin (Ü2) wenden die Studierenden den Stoff in betreuter Eigenarbeit selbst an.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I</li> <li>• Maschinengestaltung I und CAD</li> </ul>	2,5-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Konstruktionslehre II [MSTKM-5201.a/13]	150	6	0
Vorlesung Konstruktionslehre II [MSTKM-5201.b/13]		0	2
Übung Konstruktionslehre II [MSTKM-5201.c/13]		0	3

**Modul: Leichtbau [MSTKM-5305/13]**

<b>MODUL TITEL: Leichtbau</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in den Leichtbau</li> <li>• Motivation, Definitionen, Konzepte</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten bei Leichtbaustrukturen</li> <li>• Werkstoffe für den Leichtbau</li> <li>• Die wichtigsten Werkstoffkennwerte</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik</li> <li>• Idealisierung von Strukturen</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichgewichtsbedingungen</li> <li>• Statisch bestimmte Lagerung von Strukturen in der Ebene und im Raum</li> <li>• Bestimmung innerer und äußerer Kräfte</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebene und räumliche Fachwerkstrukturen</li> <li>• Grundgleichungen</li> <li>• Konstruktive Lösungen</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balken unter Biegung und Querkraft</li> <li>• Grundgleichungen</li> <li>• Lösung der Differentialgleichung des schubstarren Balkens</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrizen Formulierungen</li> <li>• Übertragungsmatrizen, Steifigkeitsmatrizen</li> <li>• Erläuterung der Finite-Elemente-Methode (Statik)</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubnachgiebiger Balken</li> <li>• Lösung der Dgl., Übertragungsmatrix</li> <li>• Schubverformung</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubflußverteilung in Balken mit dünnwandigen Querschnitten</li> <li>• offener Querschnitt</li> <li>• geschlossener Querschnitt</li> <li>• Schubmittelpunkt</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastische Biegung</li> <li>• Kombinierte Normalkraft-Biegebelastung</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Torsion von Balken (St. Venantsche Torsion)</li> <li>• kompakte Querschnitte</li> <li>• geschlossene, dünnwandige Querschnitte</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Torsion von Balken (St. Venantsche Torsion)</li> <li>• offene, dünnwandige Querschnitte</li> <li>• Wölbkrafttorsion</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Prinzipien, um Leichtbau zu erzielen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, das Tragverhalten der wesentlichen Strukturelemente zu beurteilen, und kennen Methoden, um diese ingenieurmäßig zu bemessen.</li> <li>• Damit sind Sie auch in der Lage, Ergebnisse numerischer Rechenprogramme für die Strukturanalyse zu interpretieren und auf Plausibilität zu überprüfen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die ermittelten Ergebnisse zu bewerten und zu vertreten.</li> </ul>			

<p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Schubfeldtheorie</li> <li>• offene und geschlossene Querschnitte</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ebene Schubfeldträger</li> <li>• rechteckige Felder, Parallelogrammfelder, Trapezfelder, allgemeine Viereckfelder</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• räumliche Schubfeldträger</li> <li>• Quader, Pyramidenstumpf und Keil unter Torsionsbelastung</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II</li> <li>• Werkstoffkunde I, II</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Klausur Leichtbau [MSTKM-5305.a/13]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Leichtbau [MSTKM-5305.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Leichtbau [MSTKM-5305.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Mikrotechnische Konstruktion [MSTKM-5309/13]**

<b>MODUL TITEL: Mikrotechnische Konstruktion</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Grundelemente der mikrotechnischen Konstruktion</li> <li>• Überblick über die physikalischen Effekte in der Mikro-technik</li> <li>• Eigenschaften dünner Schichten</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verformungen durch dünne Schichten</li> <li>• Elektrischer Widerstand von Leiterbahnen aus Metall und Silizium</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dicke, dünne und schlaffe Membranen</li> <li>• Berechnung der Auslenkung von druck- oder kraftbelasteten Membranen</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Dehnung von druckbelasteten Membranen</li> <li>• Berechnung der Widerstandsänderung von Dehnungsmess-Streifen aus Metall und Silizium auf Membranen</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazitive Messung von Membranauslenkungen</li> <li>• Linearisierung der kapazitiven Messung von Membranauslenkungen</li> <li>• Berechnung des Schwingungsverhaltens von Membranen</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Auslenkung unterschiedlich belasteter bzw. gelagerter Balken</li> <li>• Dehnungsmess-Streifen auf Balken</li> <li>• Knicklast von Balken</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Resonanzfrequenz von schwingenden Balken</li> <li>• Anordnung von Dehnungsmess-Streifen auf schwingenden Balken</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckabfall durch Reibung in Kapillaren</li> <li>• Gleichung von Bernoulli</li> <li>• Coanda-Effekt</li> <li>• Berechnung von Kapillarkräften</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfluss von Blasen in Kapillaren</li> <li>• Squeeze-film-Effekt</li> <li>• Elektrosmose und Elektrophorese</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazitive Kräfte an einem Spalt</li> <li>• Piezoelektrischer Effekt</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Aktor- und der Sensorkennlinie von Piezos</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die mikrotechnischen Grundbauelemente.</li> <li>• Die Studierenden erkennen, aus welchen mikrotechnischen Bauelementen ein gegebenes Gerät aufgebaut ist und können seine Funktion beschreiben und erklären.</li> <li>• Die Studierenden können mikrotechnische Grundbauelemente für vorgegebene Anwendungen berechnen und auslegen.</li> <li>• Die Studierenden können die in der Mikrotechnik wesentlichen Effekte wie z.B. Kapillarkraft, Dehnungsmess-Streifen, Bimorph, Piezo-Effekt usw. beschreiben, erklären und deren Wirkung vorausberechnen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen der Übungen wird den Studierenden vorgestellt, wie wissenschaftliche Vorträge vorbereitet und gehalten werden. Anschließend erhält jeder Student die Möglichkeit selbst eine Vortrag auszuarbeiten und zu halten. (Lernziel Präsentationstechnik)</li> <li>• Während der Vorlesung werden Übungsaufgaben verteilt, die als Hausaufgaben selbständig gelöst werden sollen. In der folgenden Übung werden die Lösungen gemeinsam besprochen. (Lernziel selbständiges Lösen von Aufgaben)</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Auslenkung und Kraft von Bimorphs</li> <li>• Optimierung von Bimorphs bezüglich Auslenkung, Kraft und Energiebedarf</li> <li>• Pyroelektrischer Effekt</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermo-mechanische Aktoren</li> <li>• Thermo-pneumatischer Aktor</li> <li>• Brownsche Molekularbewegung</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffusion</li> <li>• Optische Beugung an Spalten und Mikrospektrometer</li> <li>• Lichtwellenleiter und optische Schalter</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>• Lineare Algebra I, II</li> </ul>	<p>15- bis 45-minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Mikrotechnische Konstruktion [MSTKM-5309.a/13]	15–45	6	0
Vorlesung/Übung Mikrotechnische Konstruktion [MSTKM-5309.bc/13]		0	4

**Modul: Verfahren der Oberflächentechnik [MSTKM-3307/13]**

<b>MODUL TITEL: Verfahren der Oberflächentechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Oberflächentechnik</li> <li>• Technische Oberflächen, Oberflächen als Phasengrenzen zur Umgebung</li> <li>• Benetzung von Oberflächen durch Flüssigkeiten</li> <li>• Haftungsmechanismen zwischen Schicht und Grundwerkstoff</li> <li>• Funktion von Oberflächen</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Nutzung von Plasma</li> <li>• thermische und nichtthermische Plasmen</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrochemische Metallabscheidung</li> <li>• Galvanik, chemische Metallabscheidung</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konversionsverfahren</li> <li>• Anodisieren, Phosphatieren, Chromatieren, Brünieren</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermochemische Diffusionsverfahren</li> <li>• Einsatzhärten, Nitrieren, Borieren, Chromieren, Alitieren, Silizieren</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• PVD - Physical Vapor Deposition</li> <li>• Magnetron Sputtering Ion Plating, Arc Ion Plating, Nieder-voltbogenentladung, Elektronenstrahl-PVD</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• CVD - Chemical Vapor Deposition</li> <li>• Hochtemperatur-CVD, Plasma-CVD, Hot-Filament-CVD</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sol-Gel-Verfahren</li> <li>• Schmelztauchverfahren</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermisches Spritzen</li> <li>• Flamspritzen, Hochgeschwindigkeitsflamspritzen, Kaltgasspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten (Auftraglöten, Auflöten von Panzerungen)</li> <li>• Auftragschweißen</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ökologische, ökonomische, technische Potentiale der Oberflächentechnik</li> <li>• thermische, chemische, mechanische Belastungen auf Oberflächen</li> <li>• Vorbehandlung, Oberflächenmodifikation, Beschichtung, Nachbehandlung</li> <li>• Anforderungen an Schicht, Verbund, System</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Simulation in der Oberflächentechnik</li> <li>• Prozesssimulation, Werkstoffsimulation</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenten können die wichtigsten Verfahren der Oberflächentechnik beschreiben.</li> <li>• Studenten können das jeweilige Verfahrensprinzip skizzieren und das Funktionsprinzip erklären.</li> <li>• Studenten kennen zu jedem Verfahren der Oberflächentechnik typische Anwendungsbeispiele</li> <li>• Studenten können hinsichtlich Konstruktion, Werkstoff und Schutzfunktion die Verfahren der Oberflächentechnik voneinander abgrenzen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächentechnik Teil 1</li> <li>• Hochleistungswerkstoffe</li> </ul>		120-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Verfahren der Oberflächentechnik [MSTKM-3307.a/13]	120	6	0	
Vorlesung Verfahren der Oberflächentechnik [MSTKM-3307.b/13]		0	2	
Übung Verfahren der Oberflächentechnik [MSTKM-3307.c/13]		0	2	

**Modul: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSTKM-5402/13]**

<b>MODUL TITEL: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in Servohydraulik</li> <li>Geschichte, Stand der Technik und Anwendungsbeispiele</li> <li>Übersicht und Systematik geregelter hydraulischer Antriebe</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellglieder von geregelten hydraulischen Antrieben I</li> <li>Stetige Ventile</li> <li>Aufbau stetiger Ventile</li> <li>Statisches und dynamisches Verhalten stetiger Ventile</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellglieder von geregelten hydraulischen Antrieben II</li> <li>Verstellpumpen und Motoren</li> <li>Aufbau und Verhalten von Verstellpumpen und Motoren</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Aktoren, Sensoren und Regeleinrichtungen in der Servohydraulik</li> <li>Aufbau, Eigenschaften und Wirkungsgrad von Zylindern, Schwenkmotoren und Rotationsmotoren</li> <li>Aufbau und Funktionsweise von Weg- und Drucksensoren</li> <li>Analoge und digitale Reglerbaugruppen</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Statische Kennwerte ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe I</li> <li>Systematik der Ventilsteuerungen</li> <li>Hydraulische Halb- und Vollbrücken</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Statische Kennwerte ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe II</li> <li>Kenngrößen und Kennlinienfelder</li> <li>Linearisierung der Kennfelder</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Statische Kennwerte ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe III</li> <li>Experimentelle und datenblattbasierte Ermittlung der Kenngrößen</li> <li>Wirkungsgrad und Fertigungsaufwand von Ventilsteuerungen</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung hydraulischer Antriebe I</li> <li>Strukturpläne der Steuerketten: Ventil-Linearmotor, Ventil-Rotationsmotor, Verstellpumpe-Linearmotor, Verstellpumpe-Rotationsmotor</li> <li>Mathematisches Modell eines Ventils</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung hydraulischer Antriebe II</li> <li>Mathematische Modelle von Verstellpumpe und -motor</li> <li>Dynamische Kennwerte der Steuerketten: Ventil-Linearmotor, Ventil-Rotationsmotor, Verstellpumpe-Linearmotor, Verstellpumpe-Rotationsmotor</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Begriffe und die typischen Anwendungen der Servohydraulik.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau und die Systematik geregelter hydraulischer Antriebe bestehend aus Stellgliedern (d.h. Ventilen und Pumpen), Aktoren (d.h. Linear- und Rotationsmotoren), Sensoren und Regeleinrichtungen zu erklären.</li> <li>Basierend auf den erworbenen Kenntnissen können die Studierenden das statische Verhalten ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe mathematisch beschreiben.</li> <li>Die Studierenden können eine beliebige hydraulische Steuerkette analysieren und das dynamische Verhalten der Systeme bestimmen. Sie sind fähig, die Grenzen eines mathematischen Antriebsmodells aufzuzeigen.</li> <li>Ausgehend von der Analyse der offenen Steuerketten können die Studierenden in Abhängigkeit der erforderlichen Regelgröße (d.h. Kraft, Geschwindigkeit, Position) die geschlossenen Regelkreise für hydraulische Antriebe konzipieren.</li> <li>Während der Bedienung eines servohydraulischen Antriebs im Versuchsfeld des Instituts sind die Studierenden in der Lage, unterschiedliche Regler zu bewerten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In Vorlesungen und Übungen werden die Studierenden zu einer aktiven Beteiligung am Unterricht angeregt, indem ihnen Fragen gestellt werden (Präsentation).</li> <li>Im Rahmen einer Demonstrationsübung wird kleineren Gruppen von Studierenden ein Problem dargestellt, das gemeinsam mit einem Betreuer gelöst wird (Teamarbeit, Projektmanagement).</li> </ul>			

<p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung hydraulischer Antriebe III</li> <li>• Strukturplan der Steuerkette mit Sekundärregelung</li> <li>• Dynamische Kennwerte der Steuerkette</li> <li>• Dynamisches Verhalten realer hydraulischer Antriebe, Nichtlinearitäten</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung hydraulischer Antriebe I</li> <li>• Druck-, Kraft- und Momentregelung</li> <li>• Regelungskonzepte, Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung hydraulischer Antriebe II</li> <li>• Geschwindigkeitsregelung</li> <li>• Regelungskonzepte, Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung hydraulischer Antriebe III</li> <li>• Lageregelung</li> <li>• Regelungskonzepte, Reglerauswahl, Demonstration am realen Zylinderantrieb</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausurvorbereitung, Klausurvorrechnung und Diskussion</li> </ul> <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Lehrumfang von 42 Stunden wird auf 14 Wochen aufgeteilt. Jede Lerneinheit besteht aus einer 90-minütigen Vorlesung und einer 90-minütigen Übung.</li> <li>• In jeder Übung wird die Aufgabenstellung von der nächsten Übung ausgeteilt. Hiermit wird den Studierenden angeboten und empfohlen, sich auf die nächste Übung vorzubereiten.</li> <li>• Im Rahmen einer Demonstrationsübung wird das Bedienen eines geregelten hydraulischen Zylinderantriebs im Institutslabor gezeigt. Hierbei werden unterschiedliche Regler verglichen. Die Messungen werden den Ergebnissen aus einem Simulationsmodell des Antriebs gegenübergestellt.</li> <li>• Es wird eine Klausurvorrechenübung angeboten</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fluidtechnik</li> <li>• Regelungstechnik</li> </ul>	2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSTKM-5402.a/13]	120	6	0
Vorlesung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSTKM-5402.b/13]		0	2
Übung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSTKM-5402.c/13]		0	2

**Modul: Tribologie [MSTKM-5308/13]**

<b>MODUL TITEL: Tribologie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlage der Tribologie: Das Tribosystem und seine Analyse; Verschleiß und Reibung und ihre Prüfverfahren, sinnvolle Ersatzsysteme</li> </ul> </li> <li>2.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung zwischen Grund- und Gegenkörper: Kontaktvorgänge und -geometrien, Werkstoffanstrengung, Hertz'sche Kontaktmechanik</li> </ul> </li> <li>3.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung zwischen Grund- und Gegenkörper: Reibungsvorgänge und ihr Einfluss, Verschleißvorgänge und Möglichkeiten zur Verschleißminimierung</li> </ul> </li> <li>4.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Grund- und Gegenkörper: Tribowerkstoffe und die Analyse von technischen Oberflächen auf ihre Rauheit, Härte- und Prüfverfahren sowie Beschichtungsarten und -verfahren und ihre technische Anwendung, Systemmethodik und Anwendungsbeispiele zur Werkstoffauswahl</li> </ul> </li> <li>5.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften des Zwischenmediums: Grundsätzliche Eigenschaften, Abhängigkeiten und Messverfahren der Viskosität, sowie Klassifikation, Eigenschaften und Anwendungsbereiche unterschiedlicher Schmierstoffe (Öle, Fette und Feststoffe)</li> </ul> </li> <li>6.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Hydro- und Elastohydrodynamik: Strömungsmechanische Grundbegriffe und Herleitung der Navier-Stokes- und Reynoldsgleichungen, Kontinuitätsgleichung</li> </ul> </li> <li>7.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Hydro- und Elastohydrodynamik: Anwendung der Hydrodynamikgleichungen zur Berechnung von Lagern, Grundlagen der Elastohydrodynamik</li> </ul> </li> <li>8.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Gleitlager: Funktionsweise und Berechnung hydrodynamischer Axial- und Radialgleitlager sowie auftretende Schadensformen und Auswahl geeigneter Schmierstoffe</li> </ul> </li> <li>9.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Gleitlager: Funktionsweise und Berechnung hydrostatischer Axial- und Radialgleitlager sowie auftretende Schadensformen und Auswahl geeigneter Schmierstoffe</li> </ul> </li> <li>10.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Zahnräder: Schmier- und Werkstoffe für Zahnräder sowie deren Einfluss und Anwendung, Anwendung der EHD-Theorie bei Zahnradpaarungen</li> </ul> </li> <li>11.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Zahnräder: Schadensfälle und -formen bei Zahnrädern sowie geeignete Prüfverfahren zur Analyse von Zahnradpaarungen</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Tribosysteme innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und diese systematisch zu analysieren</li> <li>• Sie können in der Theorie verschiedene geeignete Mess- und Prüfverfahren zur Verschleißanalyse bei Gleitlagern, Wälzlagern und Zahnradstufen auswählen und anwenden</li> <li>• Sie können die gewonnenen Erkenntnisse über das Tribosystem beurteilen und aus einem umfangreichen Maßnahmenkatalog geeignete Verbesserungsmaßnahmen bestimmen</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Theorien der Hydrodynamik und der elastischen Werkstoffverformung</li> <li>• Sie können die erlernten und verinnerlichteten Ansätze zur Berechnung und Analyse tribologischer Sachverhalte sinnvoll einsetzen</li> <li>• Alle Theorien und Sachverhalte werden anhand von praxisnahen Beispielen aus dem gesamten Bereich der Antriebstechnik und des Maschinenbaus erklärt und in Übungen noch einmal vorgerechnet und erläutert</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Wälzlager: Aufbau, Werkstoffe, Reibungsvorgänge und Schmierung von Wälzlagern, Wälzlagerschäden und Prüfverfahren zur Analyse von Wälzlagern</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Dichtungen: Bauformen, Besonderheiten und Anwendungsgebiete unterschiedlicher Dichtungen und Dichtungswerkstoffe</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinengestaltung I und CAD</li> <li>• Mechanik I, II</li> <li>• Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>• Lineare Algebra I, II</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Tribologie [MSTKM-5308.a/13]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Tribologie [MSTKM-5308.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Tribologie [MSTKM-5308.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Nachzuholende Module Berufsfeld Kunststofftechnik**

**Modul: Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-10101/13]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilung der Kunststoffe und Erkennen von Kunststoffen (Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste, Copolymere und Polymergemische, Erkennungs- und Untersuchungsmethoden)</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalische Eigenschaften der Kunststoffe (Thermodynamische Eigenschaften, Fließeigenschaften, Elastische Eigenschaften von Schmelzen, Abkühlungsverhalten)</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messen physikalischer Größen in der Kunststoffverarbeitung (Temperaturmessung, Druckmessung, Ultraschallwanddickenmessung)</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbereitung von Kunststoffen (Aufbereitungsmaschinen, Additive)</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Extrusion - Extruder, Extrusionsanlagen, Coextrusion)</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Extrusionsblasformen - Verfahrensablauf, Maschine Mehrfach- und Coextrusionsblasformen; Streckblasen - Vorformlingherstellung, Verfahrensvarianten)</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Spritzgießen von Thermoplasten - Maschine und Verfahrensablauf, Baugruppen, Verfahrensvarianten)</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Spritzgießen von Duroplasten und Elastomeren - Verarbeitungsverhalten, Spritzgießen reagierender Formmassen, Kaltkanaltechnik, Spritzprägen von Duroplasten)</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen - Werkstoff, Pressverfahren)</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Schäumen von Kunststoffen - Schäumen von Reaktionskunststoffen, Verarbeitung von niedrigviskosen Reaktionskunststoffen)</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Verstärken von Kunststoffen - Materialien, Verarbeitungsverfahren, Bauteilkonstruktion und -auslegung)</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Sonderverfahren des Spritzgießens - Thermoplastschaumgießen, Mehrkomponenten-Spritzgießen, Spritzprägen, Kaskadenspritzgießen, Hinterspritztechnik, Schmelz- und Lösekernverfahren)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind nach einer Einführung in die Herstellung der Kunststoffe und ihrer Eigenschaften in der Lage die wesentlichen, das Verarbeitungs- und Anwendungsverhalten beeinflussenden Werkstoffparameter aufzuzeigen.</li> <li>Des weiteren können die Studierenden die Verarbeitungsverfahren, welche die Technologien der Extrusion, des Blasformens, des Spritzgießens, einschließlich der Sonderverfahren, der Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen, des Schäumens von Kunststoffen, der Verarbeitung faserverstärkter Kunststoffe, des Kalandrierens sowie des Gießens, umfasst, beschreiben.</li> <li>Ebenso kennen sie die gängigen Weiterverarbeitungstechniken wie das Thermoformen, Schweißen, Kleben und die mechanische Bearbeitung von Kunststoffen. Darüber hinaus werden die Technologien des Recyclings von Kunststoffen behandelt.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten lernen in praxisnahen Übungen die Verfahren der Kunststoffverarbeitung kennen. Sie sind in der Lage, die Wirtschaftlichkeit der Verfahren einzuordnen und zu bewerten.</li> </ul>			

<p>13.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe (Kleben und Thermoformen von Kunststoffen)</li> </ul> </p> <p>14.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe (Schweißen von Kunststoffen)</li> </ul> </p> <p>15.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recycling von Kunststoffen (Recyclingkreisläufe, Aufbereitung von Kunststoffabfällen)</li> </ul> </p>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaumodul Werkstoffkunde I, II</li> </ul> </p>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Klausur Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-10101.a/13]</p>	<p>120</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-10101.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-10101.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Textiltechnik I [MSTKM-10102/13]**

<b>MODUL TITEL: Textiltechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung und Überblick:</li> <li>Fasern und Textilien</li> <li>Einsatzgebiete und Anwendungen</li> <li>Märkte</li> <li>Fertigungsstufen</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rohstoffe 1:</li> <li>Einteilung, Eigenschaften wichtiger Fasern, Kurzzeichen</li> <li>Naturfasern:</li> <li>Baumwolle (Sorten, Anbau, Ernte), Bast- und Hartfasern (Flachs, Hanf),</li> <li>Wolle (Schafressen, Gewinnung, Qualitäten)</li> <li>Andere Naturfasern (feine Tierhaare, Seide, Asbest)</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rohstoffe 2:</li> <li>Synthetische Fasern:</li> <li>Einteilung, Bildungsmechanismen, Strukturmodelle</li> <li>Spinnprozesse (Schmelzspinnen, Lösungsspinnen)</li> <li>Anlagentechnik</li> <li>Polyester, Polyamid</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rohstoffe 3:</li> <li>Verarbeitung von Chemiefasern (Verstreckung, Texturierung, Spinnfaserherstellung, Konvertierung)</li> <li>Glas (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte)</li> <li>Carbon (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte)</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spinnereivorbereitung 1:</li> <li>Übersicht (Verfahren, wichtigste Prozessstufen)</li> <li>Ernte und Entkörnung, Klassierung von Baumwollfasern</li> <li>Ballenabarbeitung, Öffnung, Reinigung, Mischen (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spinnereivorbereitung 2:</li> <li>Karde (Funktion, Prinzip, Maschine, Komponenten)</li> <li>Kämmen (Funktion, Prinzip, Maschine)</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spinnverfahren 1:</li> <li>Ringspinnen (Flyer, Ringspinnen - Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>Kompaktspinnen</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spinnverfahren 2:</li> <li>OE-Rotorspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>OE-Friktionsspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>Luftspinnen (Luft-Falsch- und Luftechtdrahtverfahren)</li> <li>Vergleich der Spinnverfahren (Produktivität, Produkteigenschaften)</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle wichtigen Rohstoffe, Verfahren und Maschinen der Textilherstellung sowie über die entsprechenden Märkte.</li> <li>Sie können beschreiben, welche Rohstoffe zur Textilherstellung eingesetzt werden. Sie können erklären, wie die Fasern gewonnen bzw. erzeugt werden und welche besonderen Eigenschaften sie für die jeweiligen Anwendungsgebiete besonders geeignet machen.</li> <li>Die Studierenden können alle wichtigen Prinzipien, Prozesse und Maschinen bzw. Anlagen der Spinnereivorbereitung, der Garn-, Gewebe-, Maschenwaren- und Vliesstoffherstellung benennen, erläutern und ggf. bewerten.</li> <li>Sie können die Einteilung der Technischen Textilien sowie jeweils typische Anwendungsgebiete und Produkte benennen. Sie können die entsprechenden Werkstoffe und textilen Strukturen je nach Einsatzgebiet auswählen und bewerten.</li> <li>Sie können alle wichtigen Prozesse, Aggregate und Maschinen der Veredlung sowie der Konfektionierung beschreiben und erklären.</li> <li>Die Studierenden können die wichtigsten Verfahren des Recyclings darstellen und technologisch bzw. wirtschaftlich bewerten.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, einfache Rechnungen zur Auslegung der wichtigsten Maschinen der Textilherstellung auszuführen. Dazu gehören z. B. Berechnungen des Durchsatzes bei der Chemiefaserherstellung, die Fehlerortsbestimmung in Streckwerken, Berechnung der Produktivität von Flyer-, Ringspinn-, Rotorspinn- und Webmaschinen.</li> <li>Die Studierenden haben in den praktischen Laborübungen gelernt, die wichtigsten Maschinen der Garn- und Gewebherstellung zu bedienen. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie durch Rechenübungen und Vorführungen der relevanten Maschinen.</li> </ul>		

<p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Webereivorbereitung:</li> <li>• Übersicht</li> <li>• Spulen, Zwirnen</li> <li>• Kettbaumherstellung (Zwirnen, Schären, Schlichten)</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Webmaschinen:</li> <li>• Fachbildung (Prinzipien, Vor- und Nachteile, Maschinen, Einsatzgebiete)</li> <li>• Schusseintragsverfahren (Prinzipien, Maschinen, Einsatzgebiete)</li> <li>• Markt</li> <li>• Gewebebindungen:</li> <li>• Begriffe, Grundbindungen und Ableitungen</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschenwarenherstellung:</li> <li>• Maschenbildeverfahren</li> <li>• Nadeltypen</li> <li>• Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik)</li> <li>• Musterung, Einsatzgebiete, Markt</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vliesstoffe:</li> <li>• Rohstoffe</li> <li>• Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen)</li> <li>• Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li> <li>• Einsatzgebiete, Markt</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Textilien:</li> <li>• Definitionen, Einteilung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> <li>• Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veredlung</li> <li>• Vorbehandlung (Prinzipien, Maschinen und Aggregate)</li> <li>• Hilfsprozesse (Prinzipien, Maschinen)</li> <li>• Farbgebung (Farbmetrik, Farbstoffe, Färbeprozesse, Färbeapparate)</li> <li>• Appretur (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfektion:</li> <li>• Markt</li> <li>• Zuschnitt, Fügeverfahren (Prinzipien, Apparate)</li> <li>• Recycling:</li> <li>• Verfahren, Maschinen und Anlagen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Textiltechnik I [MSTKM-10102.a/13]	120	4	0
Vorlesung Textiltechnik I [MSTKM-10102.b/13]		0	2
Übung Textiltechnik I [MSTKM-10102.c/13]		0	1

**Modul: Makromolekulare Chemie [MSTKM-10103/13]**

<b>MODUL TITEL: Makromolekulare Chemie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltung sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der Theorie der chemischen Bindung und der wichtigsten Begriffe der organischen Chemie (funktionelle Gruppen und Reaktionstypen)</li> <li>• Polyreaktionen (Stufenreaktionen und Kettenreaktionen)</li> <li>• Technischen Durchführung von Polyreaktionen</li> <li>• Polymerisationskinetik</li> <li>• Methoden der Umsatzbestimmung und der Thermodynamik der Polymerisation</li> <li>• Polymerstrukturen, Charakterisierung der Polymeren</li> <li>• Konformation von Makromolekülen</li> <li>• Grundlagen der Copolymeren</li> <li>• Vernetzung von Polymeren, Umsetzung an Polymeren, Abbau von Polymeren und Übergangstemperaturen</li> <li>• Technische Polymere (Polyethylen, Polypropylen, Polystyrol, etc.)</li> <li>• Siliciumhaltige Polymere und Hochleistungspolymere (aromatische Polyester und Polyamide, Polyetherketone, Polyethersulfone, Polyphenylensulfid, Polyetherimide, Polybenzimidazol und Carbonfasern)</li> </ul>			<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Theorie der chemischen Bindung und die wichtigsten Begriffe der organischen Chemie (funktionelle Gruppen und Reaktionstypen).</li> <li>• kennen die wichtigsten Aspekte der Theorie zu Polyreaktionen und wissen, wie Polyreaktionen technisch durchgeführt werden.</li> <li>• können die Polymerisationskinetik und die Thermodynamik der Polymerisation erklären.</li> <li>• kennen die wichtigsten Polymerstrukturen können Polymere charakterisieren.</li> <li>• kennen die allgemeinen Grundlagen der Copolymere.</li> <li>• kennen die Eigenschaften wichtiger technischer Polymere.</li> <li>• kennen die Eigenschaften siliciumhaltige Polymere und Hochleistungspolymere.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			90-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Makromolekulare Chemie [MSTKM-10103.a/13]				90	3	0
Vorlesung Makromolekulare Chemie [MSTKM-10103.b/13]					0	2

**Modul: Forschungslabor [MSTKM-10201/13]**

<b>MODUL TITEL: Forschungslabor</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu Beginn jedes Semesters werden in 4 x 2 Doppelstunden die Grundlagen des Projektmanagements, der Versuchsplanung und -auswertung sowie der Ergebnispräsentation in Vorlesungen vorgestellt.</li> <li>• Das Forschungslabor wird üblicherweise semesterbegleitend durchgeführt. Die folgenden Punkte beziehen sich daher nicht auf die 1. Woche, sondern auf das gesamte Forschungslabor.</li> <li>• Die innerhalb des Forschungslabors zu lösende Aufgabe wird zu Beginn definiert und die Randbedingungen werden erläutern.</li> <li>• Anschließend erfolgt eine Einweisung in die entsprechende Maschinen- bzw. Anlagentechnologie.</li> <li>• Während der praktischen Labortätigkeit erfolgt eine regelmäßige Betreuung durch den wiss. Mitarbeiter/die wiss. Mitarbeiterin.</li> <li>• In regelmäßigen Abständen werden dem Betreuer von den Studierenden die vorliegenden Ergebnisse kurz präsentiert und erläutert.</li> <li>• Nach Abschluss des praktischen Teils des Forschungslabors wird ein Bericht verfasst (Umfang ca. 20 - 30 Seiten) und im Rahmen eines Kolloquiums präsentiert.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können selbstständig eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung aus dem Bereich der Textiltechnik bearbeiten</li> <li>• Sie können dazu das vorliegende Problem analysieren, Lösungsmöglichkeiten ermitteln, erläutern, bewerten, sortieren, kritisch vergleichen und so die am besten geeignete Lösung auswählen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die erzielten Ergebnisse in einem kurzen schriftlichen Bericht zusammenfassend darstellen und erläutern.</li> <li>• Sie können die Ergebnisse in einer Präsentation vorstellen und erläutern.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textiltechnik 1</li> </ul>			Referat und Bericht Die Modulnote ist die Gesamtnote von Bericht (80%) und Referat (20%) zum Forschungslabor.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Labor/Projekt Forschungslabor [MSTKM-10201.a/13]		5	4			

**Modul: Kunststoffverarbeitung II [MSTKM-10202/13]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbereiten von Kunststoffen: Zusatzstoffe und ihre Aufgaben, Geräte und Einrichtungen I (Aufgaben der Aufbereitungsmaschinen, Mischen, kontinuierliche und diskontinuierliche Aufbereitungsmaschinen)</li> </ul> </li> <li>2.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbereiten von Kunststoffen: Geräte und Einrichtungen II (Zerkleinern und Granulieren, Entgasen, Trocknen)</li> </ul> </li> <li>3.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudertechnik: Einteilung und Auslegung von Extrudern I (Einteilung der Extruderbauarten, Vorgänge im Schneckenkanal, Auslegung eines Plastifizierextruders)</li> </ul> </li> <li>4.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudertechnik: Einteilung und Auslegung von Extrudern II (Auslegung von Extrudern mit Modellgesetzen, Gestaltung weiterer Extruderbauteile, Charakteristische Produktions- und Extruderdaten)</li> </ul> </li> <li>5.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudertechnik: Auslegung von Extrusionswerkzeugen I (Monoextrusionswerkzeuge - Breitschlitzverteiler, Kreisringverteiler)</li> </ul> </li> <li>6.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudertechnik: Auslegung von Extrusionswerkzeugen II (Monoextrusionswerkzeuge - Profilwerkzeuge, Coextrusionswerkzeuge für Thermoplaste - Adapterwerkzeuge, Mehrschichtwerkzeuge),</li> </ul> </li> <li>7.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudertechnik: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik I (Temperaturmessung und -regelung, Schmelzdruckmessung)</li> </ul> </li> <li>8.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudertechnik: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik II (Prozesssteuerung und -regelung, Anfahrregelung, Betriebsdatenerfassung, Leitrechnersysteme)</li> </ul> </li> <li>9.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießmaschinenteknik: Plastifizier- und Einspritzeinheit (Schneckensysteme, Rückstromsperrern, Maschinendüse, Schneckenantrieb, Aggregatführungen und -antriebe)</li> </ul> </li> <li>10.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießmaschinenteknik: Schließeinheiten (Kniehebelschließsysteme, Vollhydraulische Schließsysteme, Holmlose Spritzgießmaschine, 2-Platten-Schließeinheit)</li> </ul> </li> <li>11.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießmaschinenteknik: Antriebssysteme von Spritzgießmaschinen (Antriebs-elemente, Antriebskonzepte), Maschinensteuerung, elektrische Spritzgießmaschine</li> </ul> </li> <li>12.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießen: Verfahrensvarianten (Spritzgießverfahren, Intrusions-Spritzen, Spritzprägen, Mehrkomponentenspritzgießen, Gas-, Wasserinjektionsverfahren)</li> </ul> </li> <li>13.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießen: Verfahrensablauf (Dosierphase, Einspritzphase, Nachdruckphase, Kühlphase)</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Veranstaltung stellt eine Vertiefung der Einführungsveranstaltung Kunststoffverarbeitung I dar, so dass der Student die einzelnen Schritte der Verarbeitungsverfahren, zu denen sowohl die Aufbereitung von Kunststoffen, die Extrusionstechnik und die Spritzgießmaschinenteknik als auch die Verarbeitung reagierender Formmassen gehört, kennt und in der Lage ist diese darzustellen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> <li>• Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).</li> <li>• Praktische Übungen an den Kunststoffverarbeitungs-maschinen verdeutlichen die jeweiligen Einsatzmöglichkeiten und Grenzen. Die Studenten sind in der Lage, die Wirtschaftlichkeit der Verfahren einzuordnen und zu bewerten.</li> </ul>			

<p>14.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießen: Maschineneinstellung (Schließseite- und Spritzseiteneinstellung, Prozessoptimierung)</li> </ul> </p> <p>15.  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitung reagierender Formmassen: Überblick (Elastomere, Duroplaste, Vernetzte Thermoplaste), Fließhärungsverhalten, Verfahrensablauf (Aufbereitung, Lagerung, Formteilherstellung), Recycling</li> </ul> </p>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaumodul Werkstoffkunde I,II</li> <li>• Themenmodul Kunststoffverarbeitung I</li> </ul> </p>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Klausur Kunststoffverarbeitung II [MSTKM-10202.a/13]</p>	<p>120</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Kunststoffverarbeitung II [MSTKM-10202.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Kunststoffverarbeitung II [MSTKM-10202.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Kautschuktechnologie [MSTKM-10203/13]**

<b>MODUL TITEL: Kautschuktechnologie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Produkte der Kautschukindustrie - eine Einführung</li> <li>2. Von den Rohstoffen zu Kautschukmischungen I (Einführung, Aufbau von Mischungen, Polymere)</li> <li>3. Von den Rohstoffen zu Kautschukmischungen II (Füllstoffe, Weichmacher, Kleinchemikalien, Vulkanisation)</li> <li>4. Charakterisierung verarbeitungsrelevanter Stoffeigenschaften (Thermodynamische Eigenschaften, Rheologische Eigenschaften)</li> <li>5. Mischen I (Mischsaal, Innenmischer, Spezialextruder)</li> <li>6. Mischen II (Innenmischer, Kühlanlagen, Mischungsprüfung)</li> <li>7. Verfahrenstechnische Analyse des Mischprozesses im Innenmischer (Strömungsverhältnisse, Prozessablauf, Einfluss der Betriebsparameter auf den Mischprozess, instationäre Anfahrereffekte, Füllgrad und Mischfolge)</li> <li>8. Extrudieren von Elastomeren I (Extruder, Maschinenteknik, Bauarten, Verfahrenstechnische Analyse)</li> <li>9. Extrudieren von Elastomeren II (Werkzeugtechnik, Huckepack-Anlagen, Scherkopf-Anlagen; Auslegung von Werkzeugen für die Profilextrusion - analytische Berechnungsverfahren, FEM)</li> <li>10. Extrudieren von Elastomeren III (Vernetzungsanlagen, Kühlung, Prozessüberwachung)</li> <li>11. Kautschukspritzgießen I (Einleitung, Herstellung von Formartikeln, Maschinen zur Herstellung von Formartikeln)</li> <li>12. Kautschukspritzgießen II (Werkzeuge - Aufbau, Temperierung, Entformung, Formverschmutzung, Auslegung, Angussysteme)</li> <li>13. Kautschukspritzgießen III (Prozessüberwachung - Einflussfaktoren auf die Formteileigenschaften, Formteilefehler, Sensorik; Automatisierung - Formteilhandling)</li> <li>14. Auslegung von Formteilen I (Materialeigenschaften, Werkstoffauswahl, Mechanische und thermische Formteileauslegung)</li> <li>15. Auslegung von Formteilen II (Mechanische und thermische Formteileauslegung mit der FEM)</li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau von Kautschukmischungen in der Abgrenzung zu anderen Polymerwerkstoffen darzustellen und die Verarbeitungseigenschaften wie die Endprodukteigenschaften einzuschätzen.</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten Verarbeitungsprozesse und die Maschinen und Anlagen.</li> <li>• Die Zusammenhänge zwischen Rohstoffen, Kautschukmischungen, Verarbeitungsbedingungen und Produkteigenschaften sind verstanden.</li> <li>• Die Studenten kennen die Grundüberlegungen der Werkstoffauswahl und Werkstoffmodifikation beim Entwickeln von Elastomerprodukten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der relativ kleinen Anzahl von Hörern ist es möglich, die im Folgenden genannten Zusammenhänge und Fakten nicht nur vorzutragen, sondern auch zu diskutieren. Dadurch werden Schlüsselqualifikationen erworben, die insbesondere für die Überbrückung der Kluft zwischen den Herangehensweisen der Ingenieur- und der Naturwissenschaften sowie der Wirtschaftswissenschaften unverzichtbar sind.</li> <li>• Es sind heute allgemein gültige Zusammenhänge bekannt zwischen dem chemisch-strukturellen Aufbau der wichtigsten Rohstoffe einer Kautschukmischung, dem Verarbeitungsverhalten dieser Mischungen und den Eigenschaften der daraus hergestellten Endprodukte. Bei der didaktischen Vermittlung wird die zeitgemäße Betrachtungsweise von Strukturen auf der Größenskala vom Nano- über den Mikro-, den Meso- bis zum Makro-Maßstab im Denken der Studierenden verankert. Es wird Verständnis geschaffen für die Unterschiede der Betrachtungsweisen eines Chemikers oder Physikers und eines Ingenieurs in der Kautschukindustrie und es wird auch auf Inkonsistenzen in den Terminologien der verschiedenen Fachdomänen hingewiesen. Außerdem wird auf Unterschiede im Verhalten bei der Problemanalyse und der Problemlösung zwischen Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Betriebspraktikern aufmerksam gemacht. Dies fördert die fachliche Kooperationsfähigkeit der Studierenden in ihrer späteren Industrietätigkeit oder schon in einer Tätigkeit als Doktorand in der Universität.</li> <li>• Zur Entwicklung des Grundverständnisses für betriebswirtschaftliche Tatsachen und Zusammenhänge bei der Kautschukverarbeitung werden z.B. die Auswirkungen von Rohstoffpreisen und von Kosten der verschiedenen Aufbereitungs- und Verarbeitungsprozesse (Durchsatzleistung, Produktivität) auf die Kosten der Endprodukte diskutiert.</li> <li>• Der komplexe Zusammenhang zwischen den Eigenschaften eines Reifens (Rutschfestigkeit, Rollwiderstand, Verschleiß) und den ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen (Verkehrssicherheit, Treibstoffverbrauch und Umweltbelastung, Gesetzgebung) wird aufgezeigt und diskutiert.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbaumodul Werkstoffkunde I, II</li> <li>• Themenmodul Kunststoffverarbeitung I</li> </ul>		15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Kautschuktechnologie [MSTKM-10203.a/13]	15–45	3	0	
Vorlesung Kautschuktechnologie [MSTKM-10203.b/13]		0	2	
Übung Kautschuktechnologie [MSTKM-10203.c/13]		0	1	

**Modul: Werkstoffkunde der Kunststoffe [MSTKM-10204/13]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffkunde der Kunststoffe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung und historische Bedeutung der Kunststoffe</li> <li>Kunststoffe - Eigenschaften und Anwendungen kurz gefasst (Hervorstechende Eigenschaften, Bezeichnungen der Kunststoffe, Funktionspolymere)</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der makromolekulare Aufbau der Kunststoffe (Bildung von Makromolekülen, Einführende Darstellung in Aufbau und Eigenschaften, Bildung und Herstellung von Polymeren)</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bindungskräfte und Aufbau von Polymerwerkstoffen (Hauptvalenzbindungen, Zwischenmolekulare Kräfte, Struktur und Eigenschaften, Einlagerung von Fremdmolekülen)</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verhalten in der Schmelze I (Scherrheologische Eigenschaften)</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verhalten in der Schmelze II (Dehnrheologische Eigenschaften, Molekülorientierungen und Relaxation)</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abkühlen aus der Schmelze und Entstehung der inneren Struktur (Struktur und innere Eigenschaften, Verformungsverhalten fester Kunststoffe, Zustandsbereiche im mechanischen (elastischen) Verhalten von Kunststoffen)</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die mechanische Tragfähigkeit von Kunststoffteilen I (Verhalten von Kunststoffen unter Zugbeanspruchung, Festigkeitsrechnung gegen ruhende und schwingende Zugbelastung, Tragfähigkeitsberechnung unter dynamischer Belastung)</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die mechanische Tragfähigkeit von Kunststoffteilen II (Verhalten von Kunststoffen bei Druckspannungen, Tragfähigkeit von faserverstärkten Kunststoffen, Reibung und Verschleiß)</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermische Eigenschaften (Thermische Stoffwerte, Messung kalorischer Daten)</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrische Eigenschaften (Kunststoffe in elektrischen Feldern, elektrische Leitungsvorgänge in Kunststoffen, Kunststoffe mit speziellen elektrischen Eigenschaften, magnetische Eigenschaften)</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Optische Eigenschaften (Brechung, Brechzahl, Totalreflexion, Glanz, Farbe, Trübung, Einfärben von Kunststoffen, Doppelbrechung, Lichtstreuung)</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Akustische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen (Dämmung und Dämpfung, Körperschall); Einfluss der Nebenvalenzkräfte auf das Lösungsverhalten (Lösungen und Mischungen, Polymerlösungen, Anwendungen, Polymergemische)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten kennen den makromolekularen Aufbau der Kunststoffe und deren Verarbeitungsverhalten.</li> <li>Sie können unterschiedliche Analysemethoden von Kunststoffen erläutern und auf Basis der mechanischen, thermischen und rheologischen Werkstoffeigenschaften die unterschiedlichen Kunststoffarten klar unterscheiden.</li> <li>Des Weiteren kennen die Studenten die elektrischen, optischen und akustischen Eigenschaften der Kunststoffe und können anhand ihres Wissen geeignete Kunststoffe für spezielle Problemstellungen auswählen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei der relativ kleinen Anzahl von Hörern ist es möglich, die im Folgenden genannten Zusammenhänge und Fakten nicht nur vorzutragen, sondern auch zu diskutieren. Dadurch werden Schlüsselqualifikationen erworben, die insbesondere für die Überbrückung der Kluft zwischen den Herangehensweisen der Ingenieur- und der Naturwissenschaften unverzichtbar sind.</li> <li>Es sind heute allgemein gültige Zusammenhänge bekannt zwischen dem chemisch-strukturellen Aufbau der Polymere, dem Verarbeitungsverhalten und den Eigenschaften der daraus hergestellten Endprodukte. Bei der didaktischen Vermittlung wird die zeitgemäße Betrachtungsweise von Strukturen auf der Größenskala vom Nano- über den Mikro-, den Meso- bis zum Makro-Maßstab im Denken der Studierenden verankert. Es wird Verständnis geschaffen für die Unterschiede der Betrachtungsweisen eines Chemikers oder Physikers und eines Ingenieurs in der Industrie. Außerdem wird auf Unterschiede im Verhalten bei der Problemanalyse und der Problemlösung zwischen Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Betriebspraktikern aufmerksam gemacht. Dies fördert die fachliche Kooperationsfähigkeit der Studierenden in ihrer späteren Industrietätigkeit oder schon in einer Tätigkeit als Doktorand in der Universität.</li> <li>Bei der Vermittlung der werkstofftechnischen Fakten und Zusammenhänge wird herausgearbeitet, dass die Gebiet der Polymer-Werkstoffkunde und der Polymer-Verarbeitung nicht nur untrennbar eng benachbart sind, sondern dass die Werkstoffkunde weit in das Gebiet der Verarbeitung hinein Aussagen macht und Erklärungen liefert, z.B. für die Gestaltung von einzelnen Verarbeitungsprozessen.</li> </ul>			

<p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenspannung (Oberflächenspannung und Benetzbarkeit, Messung und Bestimmung der Oberflächenspannung)</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofftransportvorgänge (Grundlagen, permeationsbestimmende Eigenschaften der Polymere, Messung von Permeationsgrößen, Permeation von Dämpfen durch Kunststoffe, Maßnahmen zur Permeationsminderung)</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der chemische Abbau von Polymeren (Abbaumechanismen, Einwirkung thermischer Energie, Einwirkung von Chemikalien, Biologische Einwirkung, Stabilisierung, Pyrolyse und Brand)</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaumodul Werkstoffkunde I, II</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Werkstoffkunde der Kunststoffe [MSTKM-10204.a/13]</p>	<p>120</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Werkstoffkunde der Kunststoffe [MSTKM-10204.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Werkstoffkunde der Kunststoffe [MSTKM-10204.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Themenmodule Berufsfeld Kunststofftechnik**

**Modul: Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSTKM-11305/13]**

<b>MODUL TITEL: Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1. Die Vorlesung Anwendung werkstoffkundliche Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung befasst sich mit folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Praktische Rheologie der Kunststoffe I</li> </ul> <p>2. Praktische Rheologie der Kunststoffe II</p> <p>3. Kristallisation thermoplastischer Kunststoffe - Werkstoff- und Verarbeitungseinflüsse</p> <p>4. Biaxiales Verstrecken von Kunststoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vernetzen thermoplastischer Kunststoffe</li> </ul> <p>5. Physikalische Analysen in der Kunststoffverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kalorische Analysen in der Kunststoffverarbeitung</li> </ul> <p>6. Mechanische Analysen in der Kunststoffverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Optische Analysen in der Kunststoffverarbeitung</li> </ul> <p>7. Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung I</p> <p>8. Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung II</p> <p>9. Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung III</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Rheologie der Kunststoffe und sind in der Lage diese Kenntnisse auf kunststoffspezifische Fragestellungen anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden können das Kristallisations- und Vernetzungsverhalten thermoplastischer Kunststoffe erklären.</li> <li>Die Studierenden kennen die verschiedenen Analyseverfahren in der Kunststoffverarbeitung und sind in der Lage die Ergebnisse der Analysen richtig zu deuten und anzuwenden. Des Weiteren sind die Studierenden mit der Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung vertraut.</li> <li>Die Studierenden kennen Ziele und Techniken der Qualitätssicherung, sind in der Lage Fragen der Maschinen- und Prozeßfähigkeit innerhalb der Kunststofftechnik und anderer Branchen zu bearbeiten, die Ergebnisse zu interpretieren und Konsequenzen daraus abzuleiten.</li> <li>Die Studierenden kennen Fehlerursachen und Fehlerquellen sowie deren Abstellmaßnahmen. Sie sind in der Lage Fehler selbstständig zu analysieren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Bedeutung interdisziplinärer Kenntnisse (z.B. aus der Betriebs- und Personalwirtschaft) sowie der kooperativen Zusammenarbeit.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffverarbeitung I</li> </ul>			<p>15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSTKM-11305.a/13]	15-45	5	0			
Vorlesung Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSTKM-11305.b/13]		0	2			
Übung Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSTKM-11305.c/13]		0	1			

**Modul: Faserverbundwerkstoffe I [MSTKM-11302/13]**

<b>MODUL TITEL: Faserverbundwerkstoffe I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführungsvorlesung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe I</li> <li>• Fasern</li> <li>• Textile Verstärkungshalbzeuge</li> <li>• Matrixwerkstoffe</li> <li>• Halbzeuge aus Faser und Matrix</li> <li>• Eigenschaften des Verbundes aus Faser und Matrix</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigung I</li> <li>• Fertigungsverfahren in der Konstruktionsphase</li> <li>• Vorstellung der Fertigungsverfahren</li> <li>• Kriterien zur Auswahl eines Fertigungsverfahrens</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionieren I</li> <li>• Rechenmodelle für die strukturmechanische Auslegung</li> <li>• Grundlagen der strukturmechanischen Behandlung dünnwandiger Lam.</li> <li>• Eigenschaften der UD-Faserschicht</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionieren II</li> <li>• Elastizitätsgesetz des dünnwandigen Mehrschichtverbundes - KLT</li> <li>• Spannungen in den Einzelschichten</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionieren III</li> <li>• Festigkeitsanalyse</li> <li>• Temperaturdehnung und Quellung durch Feuchteaufnahme</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion I</li> <li>• Krafteinleitungs- und Kraftüberleitungstechniken bei Strukturen aus FVW</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mineralguss, Faser-Werkstoffe</li> <li>• Matrixwerkstoff</li> <li>• Matrix und Fasern</li> <li>• Dimensionierung</li> <li>• Textilbewehrter Beton</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen I</li> <li>• Überblick über geschichtliche Entwicklung FVW in der Luftfahrt</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Luftfahrt</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben eine institutsübergreifende Kenntnis der Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Sie haben einen Überblick vom Materialeinsatz im Rahmen der Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Sie kennen die Anwendungsmöglichkeiten der Materialien.</li> <li>• Sie wissen um das Potenzial und die Grenzen der Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Sie kennen die zugrunde liegenden Fertigungsverfahren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisziplinäre Praxis</li> </ul>		

<p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen II</li> <li>• FVW Einsatz im Kraftfahrzeug</li> <li>• Gewichtsreduktion in KFZ</li> <li>• Mechanische Eigenschaften / Versagensverhalten FVW</li> <li>• Struktur- und Karosserieteile</li> <li>• Tragende Anbauteile</li> <li>• Nichttragende Außenhautteile</li> <li>• Tragende Karosseriekonzepte</li> <li>• Funktionsteile Fahrwerk</li> <li>• Antriebswellen</li> <li>• Federn / Lenker</li> <li>• Felgen</li> <li>• Recycling von Kunststoffen</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfverfahren, Qualitätssicherung, Bearbeitung I</li> <li>• Qualitätssicherung von FVK-Bauteilen</li> <li>• Prüfaufgaben</li> <li>• Prüfverfahren (Zerstörende und Zerstörungsfreie Prüfverfahren)</li> <li>• Inline-Messsysteme (Qualitätsregelkreise)</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparatur, Instandhaltung, Recycling</li> <li>• Schädigungsformen und ihre Auswirkungen</li> <li>• Standardisierte Reparaturverfahren</li> <li>• Sonderverfahren</li> <li>• Recycling von Faserverbundbauteilen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Faserverbundwerkstoffe I [MSTKM-11302.a/13]	120	6	0
Vorlesung Faserverbundwerkstoffe I [MSTKM-11302.b/13]		0	2
Übung Faserverbundwerkstoffe I [MSTKM-11302.c/13]		0	2

**Modul: Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSTKM-11304/13]**

<b>MODUL TITEL: Fügen und Umformen von Kunststoffen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in das Fügen und Umformen von Kunststoffen</li> <li>Heizelementschweißen I:</li> <li>Verfahrensablauf und physikalische Grundlagen</li> <li>Maschinenteknik und Werkzeuge</li> <li>Verfahrensvarianten</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Heizelementschweißen II:</li> <li>Berechnungsgrundlagen - Erwärmung mit/ohne Abschmelzwegbegrenzung, Fügeprozess</li> <li>Korrelation von Prozess, Struktur und Eigenschaft</li> <li>Konstruktion von Bauteilen</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ultraschallschweißen II:</li> <li>Verfahrensablauf und physikalische Grundlagen</li> <li>Maschinenteknik und Werkzeuge</li> <li>Verfahrensvarianten</li> <li>Berechnungsgrundlagen - Kenngrößen für die Erwärmung durch innere Reibung und Grenzflächenreibung, Massenschwinger-Modell</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ultraschallschweißen II:</li> <li>Korrelation von Prozeß, Struktur und Eigenschaften</li> <li>Konstruktive Gestaltung der Fügeteile</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reibschweißen:</li> <li>Verfahrensablauf und physikalische Grundlagen</li> <li>Maschinenteknik und Werkzeuge</li> <li>Verfahrensvarianten</li> <li>Berechnungsgrundlagen</li> <li>Korrelation von Prozeß, Struktur und Eigenschaften</li> <li>Konstruktive Gestaltung der Fügepartner</li> <li>Anwendungen</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diverse Schweißverfahren I:</li> <li>Wärmekontaktschweißen</li> <li>Wärmeimpulsschweißen</li> <li>Hochfrequenzschweißen</li> <li>Heizkeilschweißen</li> <li>Warmgasschweißen</li> <li>Extrusionsschweißen</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diverse Schweißverfahren II:</li> <li>Induktionsschweißen</li> <li>Rohrschweißverbindungen</li> <li>Laserstrahlschweißen</li> <li>Beurteilung von Schweißverbindungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die verschiedenen Füge- und Umformverfahren von Kunststoffen.</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die einzelnen Verfahrensabläufe und die dazugehörigen physikalischen Grundlagen. Darüber hinaus sind sie in der Lage die verschiedenen Maschinentekniken und Werkzeuge darzustellen.</li> <li>Die Studierenden kennen die Modelle, die der Simulation von Aufheiz-, Abkühl- und Verstreckvorgängen zu Grunde liegen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage Kunststoffbauteile für die Füge- und Umformverfahren fertigungsgerecht zu gestalten, auszulegen und zu dimensionieren. Anhand dieser Kenntnisse können sie geeignete Füge- und Umformprozesse auswählen.</li> <li>Auf der Seite der theoretischen Qualifikation der Studierenden bietet die Vorlesung zahlreiche Anwendungen von Grundlagenwissen aus den Gebieten Wärmeübertragung, Rheologie und Werkstoffkunde der Kunststoffe (hier der Thermoplaste). Beispielsweise die Fragen der instationären Wärmeleitung in festen Körpern bei starker Variabilität der thermischen Stoffwerte, d.h. diese sind abhängig von der Temperatur und den inneren Eigenschaften der Thermoplaste. Entsprechendes gilt für die Fragen der Wechselwirkung von Infrarotstrahlung mit Kunststoffen beim Umformen wie beim Schweißen.</li> <li>Auf der Seite der Qualifikation in Fragen der praktischen Anwendung wird insbesondere in den Kapiteln zur Schweißtechnik auch stark auf anwendungstechnische Themen eingegangen, bis hin zum handwerklich ausgeübten Schweißen im Tiefbau.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> </ul>			

<p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermoformen I:</li> <li>• Einleitung</li> <li>• Physikalische Grundlagen der Erwärmung I</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermoformen II:</li> <li>• Physikalische Grundlagen der Erwärmung II</li> <li>• Mechanische Halbzeugeigenschaften</li> <li>• Verhalten von Polymerschmelzen unter Dehnbeanspruchung</li> <li>• Thermoformen - Maschinen, Formverfahren I</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermoformen III:</li> <li>• Formverfahren II</li> <li>• Steckblasen I:</li> <li>• Einleitung</li> <li>• Prozessbeschreibung</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streckblasen II:</li> <li>• Verwendete Materialien und wirtschaftliche Bedeutung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung des Thermoformprozesses I:</li> <li>• Modellbildung der Kontakterwärmung</li> <li>• Modellbildung der Konvektionserwärmung</li> <li>• Modellbildung der Strahlungserwärmung</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung des Thermoformprozesses II:</li> <li>• Umstellphase</li> <li>• Abkühlphase</li> <li>• Verstreckphase</li> <li>• Vereinfachte Beschreibung des Formvorgangs</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streckblas-Modellbildung:</li> <li>• Thermische Konditionierung</li> <li>• Materialverhalten</li> <li>• Deformation</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde der Kunststoffe</li> </ul>	15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSTKM-11304.a/13]	15–45	5	0
Vorlesung Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSTKM-11304.b/13]		0	2
Übung Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSTKM-11304.c/13]		0	1

**Modul: Kunststoffverarbeitung III [MSTKM-11303/13]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung III</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatenausgleichsvorgänge in Kunststoffen:</li> <li>• Grundgleichung und Einflussgrößen</li> <li>• Mischungsregeln</li> <li>• Anfangs- und Randbedingungen</li> <li>• Lösung der Wärmeleitungsgleichung</li> <li>• Wärmeübergangsanalysen an Extrusionskühlstrecken</li> <li>• Temperierung von Spritzgießwerkzeugen</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Spritzgießbauteilen I:</li> <li>• Fertigungs- und Prozessparameter</li> <li>• Innere Eigenschaften</li> <li>• Eigenspannungen</li> <li>• Kristallisation und Gefügestruktur</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Spritzgießbauteilen II:</li> <li>• Auswirkung der inneren Eigenschaften auf die äußeren Eigenschaften</li> <li>• Faserorientierung an komplexen Spritzgussteilen aus kurzglasfaserverstärkten Thermoplasten</li> <li>• Konstruieren von Spritzgussteilen I:</li> <li>• Einführung in die allgemeine Konstruktionslehre</li> <li>• Kunststoffgerechtes Konstruieren (Einleitung)</li> <li>• Erstellen der Anforderungsliste</li> <li>• Erarbeiten des Lösungskonzepts</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruieren von Spritzgussteilen II:</li> <li>• Werkstoffauswahl</li> <li>• Dimensionieren</li> <li>• Dimensionieren und Gestalten von Features</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruieren von Spritzgussteilen III:</li> <li>• Gestaltungsregeln und Beispiele</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekülorientierungen und deren gezielte Nutzung I:</li> <li>• Orientierungsbestimmung von Makromolekülen</li> <li>• Relaxation und Retardation</li> <li>• Gesetzmäßigkeiten der Orientierung und Desorientierung</li> <li>• Temperaturabhängigkeit</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekülorientierungen und deren gezielte Nutzung II:</li> <li>• Druckabhängigkeit der Relaxationszeiten</li> <li>• Nutzenanwendung</li> <li>• Verhalten von Schmelzen</li> <li>• Gezielte Nutzung von Orientierungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Veranstaltung stellt eine Vertiefung der Vorlesung Kunststoffverarbeitung II dar.</li> <li>• Der Studierende wird in die Lage versetzt, komplexe Problemstellungen der Kunststoffverarbeitung im Bereich des Spritzgießens, der Extrusion und der Faserverbundwerkstoffen zu analysieren, zu bewerten und zu lösen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> <li>• Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).</li> </ul>			

<p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Langfasern und Endlosfasern verstärkte Kunststoffe I:</li> <li>• Fasern</li> <li>• Matrixwerkstoffe</li> <li>• Auslegung und Dimensionierung von Bauteilen aus Faserverbundkunststoffen</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Langfasern und Endlosfasern verstärkte Kunststoffe II:</li> <li>• Herstellung von Bauteilen im Wickelverfahren</li> <li>• Herstellung von Bauteilen im Flechtverfahren</li> <li>• Pressen von langfaserverstärkten Kunststoffen</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schäumen von Kunststoffen - Theorie der Schaumbildung:</li> <li>• Blasenbildung</li> <li>• Blasenwachstum</li> <li>• Blasenfixierung</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schäumen von Kunststoffen - Verfahrenstechnische Realisierung des Schäumprozesses:</li> <li>• Polyurethanschaum</li> <li>• Thermoplastische Schaumstoffe</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätskontrolle in der Kunststoffverarbeitung:</li> <li>• Qualitätssicherung in der Kunststoffindustrie</li> <li>• Rechnergestützte Qualitätssicherungssysteme (CAQ)</li> <li>• Methoden der Qualitätsplanung und der Auswertung von Qualitätsprüfungen</li> <li>• Online-Qualitätsüberwachung</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugauslegung mittels CAD am Beispiel des Spritzgießprozesses:</li> <li>• Gründe für den Rechneinsatz bei der Konstruktion</li> <li>• Notwendige Berechnungen bei der Dimensionierung</li> <li>• Erstellung von Fertigungsunterlagen</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recycling von Kunststoffen:</li> <li>• Aufbereiten von Kunststoffen</li> <li>• Werkstoffliche Verwertung von Kunststoffen</li> <li>• Rohstoffliche Verwertung von Kunststoffen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffverarbeitung I</li> <li>• Kunststoffverarbeitung II</li> </ul>	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Kunststoffverarbeitung III [MSTKM-11303.a/13]	120	6	0
Vorlesung Kunststoffverarbeitung III [MSTKM-11303.b/13]		0	2
Übung Kunststoffverarbeitung III [MSTKM-11303.c/13]		0	1

**Modul: Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSTKM-11401/13]**

<b>MODUL TITEL: Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlegende Prinzipien von Modellierung und Simulation</li> <li>2. Welche Modelle und Simulationen sind in der Technik von Bedeutung?</li> <li>3. Physikalische Modellierung (Strömungsmodellierung, Wärmeübertragungsmodellierung, Strukturmechanik, etc.)</li> <li>4. Fallstudien, Beispiele aus der aktuellen Forschung aus der Kunststofftechnik und Textiltechnik</li> <li>5. Anwendungstechnik (z.B. Werkzeugtemperierung, Reduzierung der Maschinenstillstände)</li> <li>6. Optimierung und Optimierungsstrategien in der Modellierung und Simulation</li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Modellierung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik vertraut.</li> <li>• Sie kennen die relevanten physikalischen Modelle zur Beschreibung kunststoff- und textiltechnischer Modelle und können sie auf konkrete Fragestellungen anwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage mit physikalischen Modellen zu beschreibende kunststoff- und textiltechnische Prozesse mit Hilfe numerischer Methoden zu simulieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die gewonnenen Erkenntnisse auf konkrete Fragestellungen aus dem Bereich der kunststoff- und textiltechnischen Prozesse, Verfahren und Maschinen anzuwenden und diese gezielt zu optimieren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die praktischen Kleingruppenübungen am Rechner lernen die Studierenden, im Team Problemstellungen selbstständig und unter Anleitung zu lösen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierkenntnisse</li> </ul>			2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSTKM-11401.a/13]				120	6	0
Vorlesung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSTKM-11401.b/13]					0	2
Übung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSTKM-11401.c/13]					0	2

**Modul: Strömungsmechanik II [MSTKM-6101/13]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmechanik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnlichkeit; Lernziel ist der Zusammenhang zwischen Realausführung und Modellbildung sowie die Bedeutung der Ähnlichkeitsparameter</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schleichende Strömung; Darstellung der Strömungsfelder für das Gleichgewicht aus Druck- und Reibungskraft</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirbelströmungen; Begriffe und Kinematik der drehungsbehafteten Strömung</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitung der Wirbeltransportgleichung und Darstellung der Drehungsfreiheit als Lösung der Impulsgleichung</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentialströmung; Ableitung der Elementarlösungen</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitung der drehungsfreien Strömungsfelder stumpfer Körper</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzschichtströmung laminar; Ableitung der Grenzschichtgleichungen</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Grenzschichtgrößen und der von Karman-schen Integralbeziehung</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzschichtströmung turbulent; Ableitung des turbulenten Grenzschichtprofils</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgelöste Strömungen; Diskussion des Einflusses des Druckgradienten und der Reibungskräfte auf die Strömung stumpfer Körper</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrphasenströmungen; Darstellung der Analyse von mehrphasigen Strömungen</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blasenströmungen, Partikelbewegungen und Filmströmungen</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompressible Strömungen; Ableitung der Grundgleichungen für kompressible isentrope Fluide</li> </ul> </li> <li>14. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompressible Strömungen; Ableitung der Beziehung für den Verdichtungsstoß und Diskussion der Düsenströmung</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten beherrschen die (mathematische) Beschreibung von dreidimensionalen, instationären Strömungsvorgängen inkompressibler und kompressibler Fluide.</li> <li>• Sie kennen die Bezüge zu technischen Aufgabenstellen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &amp;#8230;):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basismodul Differential- Integralrechnung I, II</li> <li>• Basismodul Lineare Algebra I, II</li> <li>• Aufbaumodul Strömungsmechanik I</li> </ul>			<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strömungsmechanik II [MSTKM-6101.a/13]	120	6	0
Vorlesung Strömungsmechanik II [MSTKM-6101.b/13]		0	2
Übung Strömungsmechanik II [MSTKM-6101.c/13]		0	2

**Modul: Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen [MSTKM-11406/13]**

<b>MODUL TITEL: Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Veranstaltung</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galvanisches und chemisches Metallisieren I:</li> <li>• Galvanisieren</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galvanisches und chemisches Metallisieren II:</li> <li>• Vakuum-Metallisierung</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galvanisches und chemisches Metallisieren III:</li> <li>• Metallspritzen</li> <li>• Metallabscheidung durch Reduktion wässriger Metallsalzlösung</li> <li>• Vergleich der verschiedenen Metallisierungsmethoden</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lackieren von Kunststoffen I:</li> <li>• Lacksysteme</li> <li>• Lackierfähige Kunststoffe</li> <li>• Lackierverfahren und nachgeschaltete Prozesse</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lackieren von Kunststoffen II:</li> <li>• Verfilmen von Lackschichten</li> <li>• Lackhaftung</li> <li>• Lackiergerechte Formteilgestaltung</li> <li>• Mechanische Eigenschaften</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedrucken von Kunststoffoberflächen:</li> <li>• Druckverfahren</li> <li>• Vergleich der Verfahren</li> <li>• Farbhaftung auf Kunststoffoberflächen</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prägen:</li> <li>• Prägen oder Narben</li> <li>• Heißprägen</li> <li>• Farbprägen</li> <li>• Chemische Prägeverfahren</li> <li>• Einfärben, Überfärben, Schattieren</li> <li>• Dekorieren durch Folienhinterspritzen bzw. Folienhinterprägen</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beflocken/Beschichten mit Fasern I:</li> <li>• Faseraufladung und Flugverhalten</li> <li>• Wichtige Fasereigenschaften für das elektrostatische Beflocken</li> <li>• Theoretische Betrachtungen zum Flugverhalten</li> </ul> </li> </ol>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die verschiedenen Verfahren zur Veredelung von Kunststoffen.</li> <li>• Sie können die einzelnen Verfahren und Methoden sowie die relevanten Parameter benennen und erläutern.</li> <li>• Sie kennen die Gestaltungsgrundsätze für Kunststoffteile und Veredelungsverfahren und können diese anwenden.</li> <li>• Basierend auf den Anforderungen an ein Kunststoffteil können sie ein geeignetes Verfahren auswählen bzw. verschiedene Möglichkeiten vergleichen.</li> <li>• Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage, verschiedene Veredelungsverfahren zu bewerten und ihr Urteil detailliert zu begründen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, industrielle Prozesse zu analysieren, zu hinterfragen und zu bewerten.</li> <li>• In den Übungseinheiten werden die sprachlichen Fähigkeiten der Studierenden durch aktive Mitgestaltung geschult.</li> </ul>				

<p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beflocken/Beschichten mit Fasern II:</li> <li>• Eindringen der Faser in den Klebstoff und Flockenverankerung</li> <li>• Zusammenhang von Flordichte und Flockangebot</li> </ul> <p>Plasmapolymerisation I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gründe für Beschichtungen</li> <li>• Plasma - Definition und Zusammensetzung</li> <li>• Der Prozess</li> <li>• Schichteigenschaften</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasmapolymerisation II:</li> <li>• Anlagenaufbau</li> <li>• Anwendungen</li> <li>• Großflächige Beschichtung</li> <li>• Plasmabehandlung</li> <li>• Ausblick</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbehandlungsverfahren:</li> <li>• Koronabehandlung</li> <li>• Die Koronaanlage</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vakuumtechnik I:</li> <li>• Bedeutung und Aufgabe der heutigen Vakuumtechnik</li> <li>• Vakuumpumpen</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vakuumtechnik II:</li> <li>• Vakuummessgeräte</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffverarbeitung I</li> </ul>	15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen [MSTKM-11406.a/13]	45	5	0
Vorlesung Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen [MSTKM-11406.b/13]		0	2
Übung Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen [MSTKM-11406.c/13]		0	1

**Modul: Wärme- und Stoffübertragung II [MSTKM-7202/13]**

<b>MODUL TITEL: Wärme- und Stoffübertragung II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlung aktiver Medien</li> <li>• Gasstrahlung</li> <li>• Strahlungstransportgleichung</li> </ul> 2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeübertragung bei Kondensation und Verdampfung</li> <li>• Wärmeübertragung bei der Kondensation</li> <li>• Behältersieden</li> <li>• Verdampfung im Rohr</li> </ul> 3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktwärmeübertragung</li> </ul> 4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Laplace-Transformation auf Wärmeleitungsprobleme</li> </ul> 5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterführende Stoffübertragung</li> </ul>			Fachbezogen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach erfolgreich abgelegter Prüfung sind Studenten in der Lage, komplexe Zusammenhänge in den Themenbereichen Strahlung von Gasen, Phasenwechsel und Stoffübertragung zu analysieren, formal zu erfassen und im Hinblick auf technische Fragestellungen zu interpretieren.</li> <li>• Sie kennen die grundsätzlichen Mechanismen und Einflussgrößen für das Phänomen der Kontaktwärmeübertragung und sind in der Lage, effektive Wärmeübergangskoeffizienten zu ermitteln.</li> <li>• Sie beherrschen die Anwendung der Laplace-Transformation zur analytischen Lösung partieller Differentialgleichungen, die zweidimensionale oder instationäre Wärmeleitungsprobleme beschreiben.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme- und Stoffübertragung I</li> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul>			2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wärme- und Stoffübertragung II [MSTKM-7202.a/13]				120	5	0
Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung II [MSTKM-7202.b/13]					0	2
Übung Wärme- und Stoffübertragung II [MSTKM-7202.c/13]					0	1

**Modul: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-11207/13]**

<b>MODUL TITEL: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Veranstaltung</li> <li>• Trends beim Bau von Spritzgießwerkzeugen I:</li> <li>• Bandbreite der Werkzeug- und Bauteildimensionen</li> <li>• Werkzeugkonzepte für höchste Produktivität</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trends beim Bau von Spritzgießwerkzeugen II:</li> <li>• Hohe Integrationsdichte durch Prozess- und Verfahrenintegration im Spritzgießen</li> <li>• Werkzeug-Herstellkosten senken durch Einsatz der Spritzgießsimulation</li> <li>• Fertigung von Spritzgießwerkzeugen</li> <li>• Aluminium im Werkzeugbau</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugarten I:</li> <li>• Funktionskomplexe eines Spritzgießwerkzeugs</li> <li>• Standardbauformen, Standardwerkzeugelemente, Normalien</li> <li>• Werkzeug-Grundtypen</li> <li>• Phasen der Spritzgießwerkzeugkonstruktion</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugarten II:</li> <li>• Prinzipieller Algorithmus zur Konstruktion eines Spritzgießwerkzeugs</li> <li>• Funktionskomplex Formnest</li> <li>• Angusssystem, Entlüftung, Entformung I:</li> <li>• Aufgaben und Forderungen an das Angusssystem</li> <li>• Angusssysteme</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angusssystem, Entlüftung, Entformung II:</li> <li>• Heißkanalwerkzeug</li> <li>• Gestaltung von Angussausdrückstiften und Angusshaltkanälen</li> <li>• Entlüftung von Spritzgießwerkzeugen</li> <li>• Entformungskonzepte</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugtemperierung I:</li> <li>• Einleitung</li> <li>• Warum Werkzeuge temperieren?</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugtemperierung II:</li> <li>• Temperierkonzepte</li> <li>• Werkzeugtechnische Konzepte</li> <li>• Anlagen- und prozesstechnische Konzepte</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugtemperierung III:</li> <li>• Vorgehensweise bei der analytischen thermischen Werkzeugauslegung</li> <li>• Temperiermedien</li> <li>• Thermische Werkzeugauslegung mit FEM/FDM</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Veranstaltung gibt eine umfassende Gesamtdarstellung von Werkzeugen für das Spritzgießen von Kunststoffen und Elastomeren. Hierbei werden die verschiedenen Werkzeugarten und ihre Besonderheiten ausführlich vorgestellt, Gestaltungshinweise gegeben sowie die Möglichkeiten und Grenzen ihrer rechnerischen Auslegung aufgezeigt. Die Grundlagen und Rechenvorgänge werden so ausführlich erläutert, dass die Studierenden in der Lage sind, selbstständig komplexe Problemstellung, welche die Spritzgießwerkzeuge betreffen, zu analysieren, zu bewerten und zu lösen.</li> <li>• Darüber hinaus ist der Student in der Lage die mechanische Gestaltung von Spritzgießwerkzeugen sowie ihre Handhabung und Pflege zu beschreiben.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Übungen in Kleingruppen werden das Arbeiten in Teams und das projektbezogene Arbeiten erlernt.</li> </ul>			

<p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießsonderverfahren I:</li> <li>• Inserttechnik</li> <li>• Outserttechnik</li> <li>• Hybridtechnik</li> <li>• Hinterspritzen</li> <li>• Hinterpressen</li> <li>• Hinterprägen</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießsonderverfahren - Mehrkomponententechnik I:</li> <li>• Additionsverfahren</li> <li>• Serielle Verfahren</li> <li>• Simultane Verfahren</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießsonderverfahren - Mehrkomponententechnik II:</li> <li>• Sequenzverfahren</li> <li>• Verbundfestigkeit</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießsonderverfahren - Mehrkomponententechnik III:</li> <li>• Fluidinjektionstechnik</li> <li>• Neue Möglichkeiten durch Verfahrenskombination</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießsonderverfahren II:</li> <li>• Spritzprägen</li> <li>• Mikrospritzgießen</li> <li>• Spezialverfahren</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießsonderverfahren - Thermoplastschaumspritzgießen:</li> <li>• Eigenschaften von Strukturschäumen</li> <li>• Angussysteme</li> <li>• Prozesse</li> <li>• Werkzeugoberflächen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Kunststoffverarbeitung I	15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-11207.a/13]	15–45	6	0
Vorlesung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-11207.b/13]		0	2
Übung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-11207.c/13]		0	1

**Modul: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSTKM-11308/13]**

<b>MODUL TITEL: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Veranstaltung</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Polymerschmelzen:</li> <li>• Rheologisches Verhalten</li> <li>• Thermodynamisches Verhalten</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen für einfache Strömungsformen:</li> <li>• Rohrströmung</li> <li>• Schlitzströmung</li> <li>• Ringspaltströmung</li> <li>• Zusammenstellung einfacher Werkzeuggleichungen</li> <li>• Phänomen des Wandgleitens</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Geschwindigkeits- und Temperaturverhältnisse in Extrusionswerkzeugen I:</li> <li>• Erhaltungsgleichungen</li> <li>• Einschränkende Annahmen und Randbedingungen</li> <li>• Analytische Ansätze zur Lösung der Erhaltungsgleichungen</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Geschwindigkeits- und Temperaturverhältnisse in Extrusionswerkzeugen II:</li> <li>• Numerische Lösung der Erhaltungsgleichungen</li> <li>• Berücksichtigung des viskoelastischen Stoffverhaltens</li> <li>• Berechnung der Strangaufweitung</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monoextrusionswerkzeuge für Thermoplaste I:</li> <li>• Werkzeuge mit kreisförmigem Austrittsquerschnitt</li> <li>• Werkzeuge mit schlitzförmigem Austrittsquerschnitt</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monoextrusionswerkzeuge für Thermoplaste II:</li> <li>• Werkzeuge mit kreisringspaltförmigem Austrittsquerschnitt</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monoextrusionswerkzeuge für Thermoplaste III:</li> <li>• Ansätze für Druckverlustberechnung für nicht rohr- oder schlitzförmige Fließkanäle</li> <li>• Werkzeuge mit beliebigem Austrittsquerschnitt</li> <li>• Werkzeuge zur Herstellung geschäumter Halbzeuge</li> <li>• Sonderwerkzeuge</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coextrusionswerkzeuge für Thermoplaste:</li> <li>• Bauformen</li> <li>• Anwendungen</li> <li>• Strömungsberechnung und Auslegung</li> <li>• Fließinstabilitäten in Mehrschichtströmungen</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Veranstaltung gibt eine umfassende Gesamtdarstellung aller Werkzeuge zur Extrusion von Kunststoffen und Elastomeren. Hierbei werden die verschiedenen Werkzeugarten und ihre Besonderheiten ausführlich vorgestellt, Gestaltungshinweise gegeben sowie die Möglichkeiten und Grenzen ihrer rechnerischen Auslegung aufgezeigt. Die Grundlagen und Rechenvorgänge werden so ausführlich erläutert, dass die Studierenden in der Lage sind selbständig komplexe Problemstellung, welche die Extrusionswerkzeuge betreffen, zu analysieren, zu bewerten und zu lösen.</li> <li>• Darüber hinaus ist der Student in der Lage die mechanische Gestaltung von Extrusionswerkzeugen sowie ihre Handhabung und Pflege zu beschreiben.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kautschukextrusionswerkzeuge:</li> <li>• Bauarten von Kautschukextrusionswerkzeugen</li> <li>• Grundlagen zur Auslegung von Kautschukextrusionswerkzeugen</li> <li>• Auslegung von Verteilerwerkzeugen für Elastomere</li> <li>• Auslegung von Schlitzscheiben für Kautschukwerkzeuge</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperierung von Extrusionswerkzeugen:</li> <li>• Bauarten und Anwendungen</li> <li>• Thermische Auslegung</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Auslegung von Extrusionswerkzeugen I:</li> <li>• Mechanische Auslegung einer Sieblochplatte</li> <li>• Mechanische Dimensionierung eines Werkzeugs mit rotationssymmetrischem Fließkanalquerschnitt</li> <li>• Mechanische Dimensionierung eines Breitschlitzwerkzeugs</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Auslegung von Extrusionswerkzeugen II:</li> <li>• Allgemeine Gestaltungshinweise</li> <li>• Werkstoffe für Extrusionswerkzeuge</li> <li>• Handhabung, Reinigung und Pflege von Extrusionswerkzeugen</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalibrieren von extrudierten Rohren und Profilen:</li> <li>• Bauarten und Anwendungen</li> <li>• Thermische Auslegung von Kalibrierstrecken</li> <li>• Einfluß der Kühlung auf die Extrudatqualität</li> <li>• Mechanische Auslegung der Kalibrierung</li> <li>• Kühldüsen, Verfahren zur Herstellung von Vollstäben</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffverarbeitung I</li> </ul>	15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSTKM-11308.a/13]	15–45	6	0
Vorlesung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSTKM-11308.b/13]		0	2
Übung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSTKM-11308.c/13]		0	1

**Nachzuholende Module Berufsfeld Luftfahrttechnik**

**Modul: Flugzeugbau I [MSTKM-15102/13]**

<b>MODUL TITEL: Flugzeugbau I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Situation in der Luftfahrtindustrie weltweit, Typischer Entwicklungsablauf bei Flugzeugen, Systemdenken im Flugzeugbau, Flugzeug als Verkehrsmittel im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln</li> <li>• Kosten, Massen, Einfluss von Bauweisen und Werkstoffen auf die Flugzeugmasse</li> <li>• Beschreibung der Atmosphäre</li> <li>• Grundlagen der unterschiedlichen Flugzeugantriebe, Behandlung von Möglichkeiten der Integration der Triebwerke in die Flugzeugzelle</li> <li>• Beiwerte, Polaren</li> <li>• Flugleistungen beim Start und Steigflug, Flugleistungen bei Reiseflug, Sinkflug und Landung, Flugbereichsgrenzen</li> <li>• Anteile des Flugzeugwiderstands</li> </ul>			<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, das System "Flugzeug" grob zu überschauen und die gegenseitige Abhängigkeit der wesentlichen Flugzeugparameter systematisch zu analysieren.</li> <li>• können konkrete Aussagen zur Sicherheit und zur Wirtschaftlichkeit des Luftverkehrs machen. Sie beherrschen insbesondere Verfahren zur Berechnung der direkten Betriebskosten.</li> <li>• haben Kenntnisse des strukturellen Aufbaus von Flugzeugen und können die Vor- bzw. Nachteile unterschiedlicher Bauweisen und Materialien identifizieren.</li> <li>• sind fähig, die Charakteristiken der einzelnen Flugzeugantriebe (Propeller, Strahltriebwerk) zu beschreiben und die Abhängigkeit der Wirkungsgrade von den Triebwerksparametern darzustellen.</li> <li>• haben gelernt, Vor- bzw. Nachteile unterschiedlicher Integration der Triebwerke in die Flugzeugzelle zu erkennen und gegeneinander abzuwägen.</li> <li>• sind in der Lage, die Flugleistungen beim Start, Steigflug, Reiseflug, Sinkflug und bei der Landung zu berechnen und die physikalisch bedingten Grenzen der Flugbereiche für unterschiedliche Flugzeuge zu erklären.</li> <li>• haben die Entstehung der unterschiedlichen Widerstandskomponenten von Flugzeugen verstanden und können Aussagen zur relativen Größe der einzelnen Anteile machen. Darüber hinaus: Im Rahmen der Übungen haben die Studierenden Fähigkeiten erworben, im Team einige Teilaufgaben aus dem Bereich des Flugzeugentwurfs und der Flugleistungen zu lösen. Durch Korrektur und Bewertung dieser Hausarbeiten lernen sie, die wesentlichen Ergebnisse in klarer Form darzustellen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Erfolgreicher Besuch des Aufbaumoduls Strömungsmechanik wird empfohlen			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Flugzeugbau I [MSTKM-15102.a/13]	120	5	0			
Vorlesung Flugzeugbau I [MSTKM-15102.b/13]		0	2			
Übung Flugzeugbau I [MSTKM-15102.c/13]		0	2			

**Modul: Aerodynamik I [MSTKM-15203/13]**

<b>MODUL TITEL: Aerodynamik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitung der Sätze von Kutta-Zhukhovski, Thomson, Helmholtz</li> <li>• Ableitung und Diskussion des Biot-Savartschen Gesetzes und des Wirbelsatzes von Crocco</li> <li>• Ableitung der kompressiblen linearisierten Potentialgleichung</li> <li>• Darstellung der Ähnlichkeitsgesetze nach Prandtl-Glauert, von Karman und Tsien für den sub-, trans-, super- und hypersonischen Strömungsbereich</li> <li>• Diskussion der Geometrie des Tragflügels und der Profilsystematik</li> <li>• Diskussion der Berechnung der aerodynamischen Kräfte, Momente und Koeffizienten und der Referenzsysteme</li> <li>• Diskussion der Bewegungen des Flugzeugs und der klassischen funktionalen Abhängigkeiten der Auftriebs-, Widerstands- und Momentenbeiwerte vom Anstellwinkel</li> <li>• Einführung in die Methode der konformen Abbildung</li> <li>• Methode der konformen Abbildung für die angestellte ebene Platte und das symmetrische Zhukhovski Profil</li> <li>• Darstellung der Panelverfahren: Einführung in die Tropfentheorie, Einführung in die Skeletttheorie</li> <li>• Ableitung der fundamentalen Gleichung der Theorie dünner Profile</li> <li>• Darstellung der Normalverteilung von Birnbaum und Ackermann; Darstellung des Panelverfahrens für Profile endlicher Dicke mit Auftrieb</li> <li>• Darstellung des Einflusses der Reibung auf die Profileigenschaften</li> </ul>			<p>Die Studierenden erwerben Wissen über die aerodynamische Auslegung von Flugzeugkomponenten und können die notwendigen mathematischen Grundlagen problemspezifisch auswählen und anwenden.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Erfolgreicher Besuch der Module: Aufbaumodul Strömungsmechanik, Themenmodul Strömungsmechanik II wird empfohlen</p>			<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Aerodynamik I [MSTKM-15203.a/13]				120	3	0
Vorlesung Aerodynamik I [MSTKM-15203.b/13]					0	2
Übung Aerodynamik I [MSTKM-15203.c/13]					0	1

**Modul: Luftfahrtantriebe I [MSTKM-15204/13]**

<b>MODUL TITEL: Luftfahrtantriebe I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion einer Fluggasturbine am Beispiel des TL-Triebwerks, thermodynamischer Prozess von Luftfahrtantrieben, Bauarten und Einsatzbereiche</li> <li>• Grundlegende aerothermodynamische Gleichungen</li> <li>• Definitionen von Leistungen und Wirkungsgraden, idealer Prozess der Fluggasturbine</li> <li>• realer Prozess der Fluggasturbine, Einfluss des Kompressionsdruckverhältnisses auf den spez. Brennstoffverbrauch und auf die Wirkungsgrade</li> <li>• Einfluss des Temperaturverhältnisses auf den spez. Brennstoffverbrauch und auf die Wirkungsgrade, Energiefussdiagramm</li> <li>• Funktionsbeschreibung der Komponenten (Einlauf, Fan, Verdichter, Brennkammer)</li> <li>• Funktionsbeschreibung der Komponenten (Turbine, Übergangsstück, Schubdüse)</li> <li>• Schub und spezifischer Schub von Flugtriebwerken, spezifischer Brennstoffverbrauch von Flugtriebwerken</li> <li>• Auslegungsfragen</li> <li>• stationäres Betriebsverhalten von Triebwerken/ Ähnlichkeitsgesetze bei der Fluggasturbine, Kennzahlen, Verdichterkennfeld, Triebwerkskennfeld</li> <li>• Regelbedingungen, Pumpgrenze,</li> <li>• Ähnlichkeitskenngrößen für Schub und Brennstoffverbrauch</li> <li>• Leistungskennfelder</li> <li>• instationäres Betriebsverhalten</li> <li>• Triebwerksintegration</li> </ul>			<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Fluggasturbinen.</li> <li>• sind in der Lage die aerothermodynamischen Gleichungen für Prozessberechnungen anzuwenden.</li> <li>• kennen die Aufgabe und Funktion der einzelnen Triebwerkskomponenten.</li> <li>• können das Betriebsverhalten von Flugtriebwerken anhand der Kennfelder erklären.</li> <li>• sind in der Lage, Schub und Brennstoffverbrauch zu ermitteln und zu analysieren. Darüber hinaus können die Studierenden Probleme eigenständig erkennen und formulieren und sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten entwickeln und gegenüberstellen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Erfolgreicher Besuch der Module: Aufbaumodul Thermodynamik, Aufbaumodul Strömungsmechanik wird empfohlen			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Luftfahrtantriebe I [MSTKM-15204.a/13]				120	5	0
Vorlesung Luftfahrtantriebe I [MSTKM-15204.b/13]					0	2
Übung Luftfahrtantriebe I [MSTKM-15204.c/13]					0	2

**Modul: Flugdynamik [MSTKM-15205/13]**

<b>MODUL TITEL: Flugdynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Grundbegriffe</li> <li>• Grundlagen: Bezeichnungen, Koordinatensysteme, Luftkräfte, Luftkraftmomente</li> <li>• Stationäre Längsbewegung</li> <li>• Stationäre Seitenbewegung</li> <li>• Bewegungsgleichungen: Herleitungen, Vereinfachungen, Linearisierung</li> <li>• Dynamik der Längsbewegung: Eigenverhalten, Führungs- und Störverhalten</li> <li>• Dynamik der Seitenbewegung: Eigen-, Führungs- und Störverhalten</li> <li>• Flugeigenschaftsforderungen: Längsbewegung, Seitenbewegung</li> </ul>			Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Untersuchung der Stabilität, Steuerbarkeit und Störanfälligkeit eines Flugzeugs (Flugeigenschaften, Flugdynamik). Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben der Flugeigenschaftsanalyse oder des Flugzeugentwurfs bei vorgegebenen Flugeigenschaftsanforderungen anzuwenden. Die Studierenden können die Eigenschaften unterschiedlicher Flugzeugkonfigurationen bezüglich Stabilität und Manövrierfähigkeit beurteilen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Erfolgreicher Besuch der Module: Basismodul Mechanik I,II; Basismodul Differential- und Integralrechnung I, II; Basismodul Lineare Algebra I, II wird empfohlen			15- bis 45-minütige Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flugdynamik [MSTKM-15205.a/13]				15–45	5	0
Vorlesung Flugdynamik [MSTKM-15205.b/13]					0	2
Übung Flugdynamik [MSTKM-15205.c/13]					0	2

**Modul: Leichtbau [MSTKM-5305/13]**

<b>MODUL TITEL: Leichtbau</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in den Leichtbau</li> <li>• Motivation, Definitionen, Konzepte</li> </ul> </li> <li>2. Leichtbau <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die wichtigsten Werkstoffkennwerte</li> <li>• Besonderheiten bei Leichtbaustrukturen</li> <li>• Werkstoffe für den</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik</li> <li>• Idealisierung von Strukturen</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichgewichtsbedingungen</li> <li>• Statisch bestimmte Lagerung von Strukturen in der Ebene und im Raum</li> <li>• Bestimmung innerer und äußerer Kräfte</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebene und räumliche Fachwerkstrukturen</li> <li>• Grundgleichungen</li> <li>• Konstruktive Lösungen</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balken unter Biegung und Querkraft</li> <li>• Grundgleichungen</li> <li>• Lösung der Differentialgleichung des Schubstarren Balkens</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrizen Formulierungen</li> <li>• Übertragungsmatrizen, Steifigkeitsmatrizen</li> <li>• Erläuterung der Finite-Elemente-Methode (Statik)</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubnachgiebiger Balken</li> <li>• Lösung der Dgl., Übertragungsmatrix</li> <li>• Schubverformung</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubflußverteilung in Balken mit dünnwandigen Querschnitten</li> <li>• offener Querschnitt</li> <li>• geschlossener Querschnitt</li> <li>• Schubmittelpunkt</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastische Biegung</li> <li>• Kombinierte Normalkraft-Biegebelastung</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Torsion von Balken (St. Venantsche Torsion)</li> <li>• kompakte Querschnitte</li> <li>• geschlossene, dünnwandige Querschnitte</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Torsion von Balken (St. Venantsche Torsion)</li> <li>• offene, dünnwandige Querschnitte</li> <li>• Wölbkrafttorsion</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Prinzipien, um Leichtbau zu erzielen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, das Tragverhalten der wesentlichen Strukturelemente zu beurteilen, und kennen Methoden, um diese ingenieurmäßig zu bemessen.</li> <li>• Damit sind Sie auch in der Lage, Ergebnisse numerischer Rechenprogramme für die Strukturanalyse zu interpretieren und auf Plausibilität zu überprüfen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die ermittelten Ergebnisse zu bewerten und zu vertreten.</li> </ul>			

<p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Schubfeldtheorie</li> <li>• offene und geschlossene Querschnitte</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ebene Schubfeldträger</li> <li>• rechteckige Felder, Parallelogrammfelder, Trapezfelder, allgemeine Viereckfelder</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• räumliche Schubfeldträger</li> <li>• Quader, Pyramidenstumpf und Keil unter Torsionsbelastung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II</li> <li>• Werkstoffkunde I, II</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Leichtbau [MSTKM-5305.a/13]	120	6	0
Vorlesung Leichtbau [MSTKM-5305.b/13]		0	2
Übung Leichtbau [MSTKM-5305.c/13]		0	2

**Modul: Strömungsmechanik II [MSTKM-6101/13]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmechanik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ähnlichkeit; Lernziel ist der Zusammenhang zwischen Realausführung und Modellbildung sowie die Bedeutung der Ähnlichkeitsparameter</li> <li>2. Schleichende Strömung; Darstellung der Strömungsfelder für das Gleichgewicht aus Druck- und Reibungskraft</li> <li>3. Wirbelströmungen; Begriffe und Kinematik der drehungsbehafteten Strömung</li> <li>4. Ableitung der Wirbeltransportgleichung und Darstellung der Drehungsfreiheit als Lösung der Impulsgleichung</li> <li>5. Potentialströmung; Ableitung der Elementarlösungen</li> <li>6. Ableitung der drehungsfreien Strömungsfelder stumpfer Körper</li> <li>7. Grenzschichtströmung laminar; Ableitung der Grenzschichtgleichungen</li> <li>8. Darstellung der Grenzschichtgrößen und der von Karman-schen Integralbeziehung</li> <li>9. Grenzschichtströmung turbulent; Ableitung des turbulenten Grenzschichtprofils</li> <li>10. Abgelöste Strömungen; Diskussion des Einflusses des Druckgradienten und der Reibungskräfte auf die Strömung stumpfer Körper</li> <li>11. Mehrphasenströmungen; Darstellung der Analyse von mehrphasigen Strömungen</li> <li>12. Blasenströmungen, Partikelbewegungen und Filmströmungen</li> <li>13. Kompressible Strömungen; Ableitung der Grundgleichungen für kompressible isentrope Fluide</li> <li>14. Kompressible Strömungen; Ableitung der Beziehung für den Verdichtungsstoß und Diskussion der Düsenströmung</li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten beherrschen die (mathematische) Beschreibung von dreidimensionalen, instationären Strömungsvorgängen inkompressibler und kompressibler Fluide.</li> <li>• Sie kennen die Bezüge zu technischen Aufgabenstellen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basismodul Differential- Integralrechnung I, II</li> <li>• Basismodul Lineare Algebra I, II</li> <li>• Aufbaumodul Strömungsmechanik I</li> </ul>			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strömungsmechanik II [MSTKM-6101.a/13]	120	6	0
Vorlesung Strömungsmechanik II [MSTKM-6101.b/13]		0	2
Übung Strömungsmechanik II [MSTKM-6101.c/13]		0	2

**Themenmodule Berufsfeld Luftfahrttechnik**

**Modul: Aerodynamik II [MSTKM-16308/13]**

<b>MODUL TITEL: Aerodynamik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragflügel in inkompressibler Strömung</li> <li>• Zum Begriff des induzierten Widerstands</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitung des induzierten Widerstands und asymptotische Analyse des Einflusses des induzierten Widerstands</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Prandtschen Tragflügeltheorie</li> <li>• Ableitung der Fundamentalgleichung der Traglinientheorie</li> <li>• Diskussion der Bedeutung der elliptischen Zirkulationsverteilung</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Ansätze einer allgemeinen Zirkulationsverteilung</li> <li>• Diskussion der Bedeutung der Flügelzuspitzung und des Spannweitenverhältnisses</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Traglinientheorie</li> <li>• Einführung und Diskussion der Tragflächentheorie</li> <li>• Diskussion der Vortex-Lattice Methoden</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnlichkeitstheorie des Tragflügel und Grundlagen des Pfeilflügel</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung des Einflusses der Pfeilung auf den Widerstand und das Auftriebsverhalten</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerodynamik des Rumpfes in inkompressibler und kompressibler Strömung</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerodynamik der Flügel-Rumpf-Änderung in inkompressibler Strömung</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerodynamik der Flügel-Rumpf-Änderung in kompressibler Strömung</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerodynamik des Seitenleitwerks</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerodynamik der Ruder und der Klappen</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die numerische Lösung der Euler- und Navier-Stokes Gleichungen</li> <li>• die räumliche und zeitliche Diskretisierung</li> </ul> </li> <li>14. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Lösung der Euler- und Navier-Stokes Gleichungen</li> <li>• Formulierung der Randbedingungen und iterative Lösung des diskreten Systems</li> <li>• explizite und implizite Lösungsverfahren</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben tiefgehende Kenntnisse bzgl. der Wechselwirkung zwischen den Flugzeugkomponenten</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Strömungsmechanik I, II • Aerodynamik I		2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Aerodynamik II [MSTKM-16308.a/13]	120	4	0	
Vorlesung Aerodynamik [MSTKM-16308.b/13]		0	1	
Übung Aerodynamik II [MSTKM-16308.c/13]		0	2	

**Modul: Flugzeugbau II [MSTKM-16201/13]**

<b>MODUL TITEL: Flugzeugbau II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Widerstandsarten von Flugzeugen: Reibungswiderstand,</li> <li>• Formwiderstand mit und ohne Ablösung, Interferenzwiderstand, induzierter</li> <li>• Widerstand (mit Beschreibung der Wirbelmodelle).</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung des Wellenwiderstands im Trans- und im Überschallflug,</li> <li>• Beschreibung transsonischer Profile und der Flächenregel, Einfluss der Flügelpfeilung.</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung der unterschiedlichen Hochauftriebssysteme für Start und Landung (Spreizklappe, Wölbungsklappe, Spaltklappe, Fowlerklappe, Krügerklappe, Knicknase, Vorflügel), Darstellung der aerodynamischen Beiwerte.</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung der wichtigen Kriterien bei der Tragflügelauslegung (Flügelstreckung, Flügelfläche, Flügeldicke, Flügelzuspitzung, Verwindung, Pfeilung, Profilauswahl) und Diskussion der jeweiligen Auswirkungen auf die Flugleistungen und -eigenschaften.</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Beispiele zur Flügelauslegung anhand einiger</li> <li>• unterschiedlicher existierender Flugzeuge mit jeweiliger Bewertung.</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Fluglasten, Manöverlasten im v-n-Diagramm,</li> <li>• Lastverteilung beim Horizontalflug, Lasten beim Triebwerksausfall, Lasten bei schnellen Rudereingaben, Lasten infolge von Böen.</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der instationären Lasten für die Stufenböe, Rampenböe und (1-cos)-Böe, Beschreibung des v-n-Diagramms für Böen.</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung der Bodenlasten beim Landestoß, der Energieaufnahme des Fahrwerks, der Kräfte auf die Räder (Andrehen und spring back).</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der dimensionierenden Lastannahmen bei unterschiedlichen Flugzeugtypen</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung der Strukturermüdung, Konstruktionsprinzipien, Beschreibung der Dauerfestigkeit im Zusammenhang mit Werkstoffwahl, wobei zunehmend auch Faserverbundwerkstoffe zum Einsatz kommen.</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung des Begriffs der Lastkollektive und der Vorgehensweise zur Berechnung der Lebensdauer einzelner Flugzeugbauteile.</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, das System Flugzeug zu überschauen und die gegenseitige Abhängigkeit der wesentlichen Flugzeugparameter systematisch zu analysieren.</li> <li>• Sie haben gelernt, die unterschiedlichen Widerstandsarten bei Flugzeugen zu unterscheiden, zu erklären und zu berechnen. Die zusätzlichen Strömungswiderstände beim Flug mit Überschallgeschwindigkeit haben sie kennengelernt.</li> <li>• Den Entwurf von Tragflügeln unter Berücksichtigung der vielseitigen Anforderungen haben sie verstanden.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die Vor- und Nachteile der für Start und Landung notwendigen Hochauftriebssysteme zu beschreiben.</li> <li>• Die unterschiedlichen Lastfälle können sie erklären und die daraus entstehenden Strukturbelastungen der Flugzeugzelle ableiten.</li> <li>• Sie sind in der Lage, den strukturellen Aufbau von Rumpf und Flügel zu beschreiben, die verschiedenen Werkstoffe zu benennen und die Strukturermüdung zu erklären.</li> <li>• Sie haben gelernt, die zunehmend größeren Probleme der Aeroelastik zu überschauen und zu diskutieren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen der Übungen haben die Studierenden Fähigkeiten erworben, im Team einige Teilaufgaben aus dem Bereich des Flugzeugentwurfs und der Flugleistungen zu lösen. Durch Korrektur und Bewertung dieser Hausarbeiten lernen sie, die wesentlichen Ergebnisse in klarer Form darzustellen.</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Grundbegriffe der Aeroelastik und Behandlung der Problematik beim Flugzeugentwurf und bei Windkanalmessungen.</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung von wichtigen Fällen zur statischen Aeroelastik:</li> <li>• Torsionskippen beim Rechteckflügel, aeroelastische Verformung beim nach vorn bzw. nach hinten gepfeilten Flügel, Ruderumkehr.</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung der dynamischen Aeroelastik: Erklärung des Zustandekommens von Flatterzuständen und des Zusammenspiels von Bieg- und Torsionsschwingungen, Vorgehen bei der Flatteranalyse.</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung des strukturellen Aufbaus einzelner Flugzeugbauteile, insbesondere Bauelemente von Rumpf und Flügel (Holme, Stringer, Spante, Rippen, Beplankung/Haut).</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugzeugbau I</li> </ul>	15- bis 45-minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Flugzeugbau II [MSTKM-16201.a/13]	15–45	5	0
Vorlesung Flugzeugbau II [MSTKM-16201.b/13]		0	2
Übung Flugzeugbau II [MSTKM-16201.c/13]		0	2

**Modul: Gasdynamik [MSTKM-16403/13]**

<b>MODUL TITEL: Gasdynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Grundlagen:</li> <li>• Zustandsgleichung idealer Gase,</li> <li>• erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isentrope Unter- und Überschallströmung:</li> <li>• Energiesatz,</li> <li>• Zustandsänderungen bei isentroper Strömung,</li> <li>• kritische Schallgeschwindigkeit</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Düsenströmungen:</li> <li>• Quasi-eindimensionale Erhaltungsgleichungen,</li> <li>• Geschwindigkeits-Flächenbeziehung</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Düsenströmungen und senkrechter Verdichtungsstoß:</li> <li>• Strömungsformen in Abhängigkeit des Gegendruckes,</li> <li>• Sprungbedingungen</li> <li>• Zustandsänderungen über einen senkrechten Verdichtungsstoß</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkrechter Verdichtungsstoß:</li> <li>• Prandtl-Gleichung,</li> <li>• Entropieproduktion über einen Stoß,</li> <li>• Ruhedruckverlust</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Näherungen für schwache Stöße:</li> <li>• Abhängigkeit Druckerhöhung Entropieproduktion,</li> <li>• Möglichkeit eines Expansionsstoßes</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schräge Verdichtungsstöße:</li> <li>• Erhaltungsgleichungen,</li> <li>• Sprungbedingungen,</li> <li>• Zustandsänderungen über einen schrägen Stoß,</li> <li>• Stoßpolarendiagramm</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwache schräge Verdichtungsstöße:</li> <li>• Prandtl-Meyer Strömungen:</li> <li>• Herleitung der Prandtl-Meyer Beziehung,</li> <li>• Anwendung auf Kompressions- und Expansionsströmungen</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umströmung schwach angestellter, schlanker Profile:</li> <li>• Aufstellung der Näherungsformeln,</li> <li>• Ermittlung der Auftriebs- und Widerstandsbeiwerte</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakteristikentheorie:</li> <li>• Crocco'scher Wirbelsatz und gasdynamische Grundgleichung,</li> <li>• Kompatibilitätsbedingungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten sind in der Lage, selbständig gasdynamische Fragestellungen zu erkennen und diese systematisch zu analysieren und zu lösen.</li> <li>• Sie können in der Theorie verschiedene Lösungsmethoden auswählen und der Aufgabenstellung entsprechend anwenden.</li> <li>• Die Studenten beherrschen die Grundlagen zur Berechnung stationärer Überschallströmungen mit und ohne eingelagerte Verdichtungsstöße und Expansionsgebiete.</li> <li>• Angewendet werden diese Kenntnisse zur Bestimmung der Düsenströmung, der Profilmströmung im Überschall und zur Herleitung gasdynamischer Ähnlichkeitsgesetze.</li> </ul>			

<p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Charakteristikentheorie:</li> <li>• auf Düsenströmungen,</li> <li>• Wechselwirkungen mit Freistrahlen,</li> <li>• nichteinfache Strömungsgebiete</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentialtheorie:</li> <li>• Linearisierung der Potentialgleichung,</li> <li>• Lösungsansatz nach d'Alembert,</li> <li>• Gültigkeitsbereich,</li> <li>• Störpotentialgleichung für schallnahe Strömungen</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Potentialtheorie:</li> <li>• zur Berechnung von Profilmströmungen und Innenströmungen,</li> <li>• Aufstellen entsprechender Randbedingungen</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasdynamische Ähnlichkeitsgesetze:</li> <li>• ebene Strömungen,</li> <li>• Transformationsbedingungen,</li> <li>• Ähnlichkeitsgesetze nach Prandtl-Glauert und Göthert</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasdynamische Ähnlichkeitsgesetze:</li> <li>• Erweiterung auf dreidimensionale Strömungen,</li> <li>• Transformation der Randbedingungen,</li> <li>• Rotationssymmetrische Strömungen als Sonderfall der dreidimensionalen Strömungen,</li> <li>• Ähnlichkeitsgesetze für schallnahe Strömungen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Gasdynamik [MSTKM-16403.a/13]	120	6	0
Vorlesung Gasdynamik [MSTKM-16403.b/13]		0	2
Übung Gasdynamik [MSTKM-16403.c/13]		0	2

**Modul: Grundlagen der Finite Elemente Methode [MSTKM-16405/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Finite Elemente Methode</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in Finite Differenzen Verfahren und Finite Elemente Methode zur numerischen Lösung von Differentialgleichungen</li> <li>Software zur Finite Elemente Methode</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzipielles Vorgehen bei einer FE-Analyse (Statik)</li> <li>Ermittlung von Steifigkeitsmatrizen aus der Lösung der Dgl.</li> <li>Energiemethoden in der Statik</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formulierung der FE-Methode auf der Basis des Prinzips der virtuellen Verschiebungen</li> <li>Ritz'sche Ansatzfunktionen</li> <li>Beispiel: Stabelement mit 2 und 3 Knoten</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schubstarrer Balken, eben und räumlich</li> <li>in Elementkoordinaten</li> <li>in beliebiger Lage</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>schubweicher Balken</li> <li>exzentrische Balkenelemente (Offset)</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zweidimensionale Elemente</li> <li>Scheibenelement</li> <li>Plattenelement (Kirchhoff)</li> <li>Faserverbundwerkstoffe</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Volumenelement</li> <li>Isoparametrische Elemente</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Isoparametrische Elemente</li> <li>Genauigkeit und Konvergenz</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten lernen die Grundzüge der Finite Elemente Methode kennen. Sie lernen die wichtigsten Elemente für die Strukturberechnung kennen und sind in der Lage, Steifigkeitsmatrizen für einfache Elemente selbst herzuleiten. Sie können für die Lösung von Problemen die geeigneten Elemente auswählen und wissen, wie sich Ansatzfunktionen und Diskretisierung der Modelle auf die Güte der erzielbaren Ergebnisse auswirken. Mit dem vermittelten Wissen sind die Studenten in der Lage, Handbücher für kommerzielle FE-Software zu lesen und solche Rechenprogramme fachgerecht zu nutzen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die ermittelten Ergebnisse zu bewerten und zu vertreten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanik I,II</li> <li>Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>Lineare Algebra I, II</li> </ul>			<p>90-minütige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Grundlagen der Finite Elemente Methode [MSTKM-16405.a/13]	90	3	0			
Vorlesung der Finite Elemente Methode [MSTKM-16405.b/13]		0	1			
Übung Grundlagen der Finite Elemente Methode [MSTKM-16405.c/13]		0	1			

**Modul: Numerische Strömungsmechanik I [MSTKM-16406/13]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Strömungsmechanik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
4	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die numerische Strömungsmechanik</li> <li>• Beispiele von Strömungssimulationen</li> <li>• Grundlegende Erhaltungsgleichungen</li> <li>• Variierende mathematische Formulierungen</li> </ul> </li> <li>2.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Bedeutung der Charakteristiken</li> <li>• Bestimmung des mathematischen Typs der Erhaltungsgleichungen</li> <li>• Charakteristische Form der Erhaltungsgleichungen</li> </ul> </li> <li>3.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Diskretisierung von partiellen Differentialgleichungen</li> <li>• Abbruchfelder und Konsistenz</li> </ul> </li> <li>4.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsmethoden für skalare Gleichungen</li> </ul> </li> <li>5.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsanalyse von Anfangswertproblemen</li> <li>• Diskrete Strömungstheorie</li> </ul> </li> <li>6.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• von Neumann Analyse</li> <li>• CFL Bedingung</li> </ul> </li> <li>7.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hirt'sche Stabilitätsanalyse</li> </ul> </li> <li>8.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die numerische Lösung von Randwertproblemen</li> </ul> </li> <li>9.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassische Iterationsverfahren</li> <li>• Konvergenz iterativer Lösungsmethoden</li> </ul> </li> <li>10.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• ILU, Krylov-Unterraum Methoden</li> </ul> </li> <li>11.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrgittermethoden</li> </ul> </li> <li>12.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformation der partiellen Differentialgleichungen in krummlinige Koordinaten</li> <li>• Abbruchfelder auf körperangepassten Netzen</li> </ul> </li> <li>13.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskretisierung auf unstrukturierten Netzen</li> <li>• adaptive Lösungsmethoden</li> <li>• Dreiecks- und Tetraedernetze</li> <li>• Hierarchische kartesische Netze</li> </ul> </li> <li>14.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorisierung und Parallelisierung von</li> <li>• Lösungsalgorithmen</li> <li>• Anwendungen</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben detaillierte Kenntnisse der partiellen Differentialgleichungen der Strömungsmechanik.</li> <li>• Sie beherrschen die Grundlagen der Diskretisierung partieller Differentialgleichungen.</li> <li>• Sie können numerische Methoden für die Lösung partieller Differentialgleichungen anwenden.</li> <li>• Sie können Abbruchfehler numerischer Lösungsschemata bestimmen und verstehen deren Eigenschaften.</li> <li>• Sie verstehen die Stabilität und Konsistenz von Lösungsschemata.</li> <li>• Sie können Grenzwertprobleme mit iterativen Schemata lösen.</li> <li>• Sie beherrschen die Diskretisierung für verschiedene Netztypen.</li> <li>• Sie können Lösungsschemata auf verschiedenen Rechnerarchitekturen implementieren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Diskussion verschiedener Beispiel numerischer Strömungssimulation fördert das Verständnis theoretischer Aspekte in praktischen Anwendungen.</li> <li>• Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Strömungsmechanik I,II		2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Numerische Strömungsmechanik I [MSTKM-16406.a/13]	120	4	0	
Vorlesung Numerische Strömungsmechanik I [MSTKM-16406.b/13]		0	2	
Übung Numerische Strömungsmechanik I [MSTKM-16406.c/13]		0	1	

**Modul: Raumfahrzeugbau I [MSTKM-16202/13]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrzeugbau I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick und historische Entwicklung</li> <li>• Industrie, Forschung und Institutionen in der Raumfahrt</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrtantriebe: Physikalische Größen und Definitionen</li> <li>• Funktionsweisen und Charakteristika der verschiedenen Antriebsarten</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauweisen von Feststofftriebwerken</li> <li>• Zyklen der Flüssigkeitriebwerke</li> <li>• Leistungs- und Energiebetrachtung an elektrischen Antrieben</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der Schubgleichung</li> <li>• Definition und Betrachtung unterschiedlicher Wirkungsgrade</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen und Prozesse bzgl. Düsenströmung</li> <li>• Düsenauslegung</li> <li>• Triebwerkskühlung</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziolkowsky-Gleichung (Tsiolkovsky)</li> <li>• Betrachtung der Massen</li> <li>• Stufungsprinzip und -optimierung</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Atmosphäre</li> <li>• Modellatmosphäre: Annahmen und Berechnung</li> <li>• Fluktuationen</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichtemessung mittels Satellit</li> <li>• Ionosphäre</li> <li>• Magnetosphäre</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahntypen</li> <li>• Zweikörperproblem</li> <li>• LEO, GEO, GTO, SSO</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplanare Bahnübergänge unter kontinuierlichem Schub</li> <li>• Hohmann-Transfer</li> <li>• Änderung der Bahnebene</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichung für Aufstiegsbahnen</li> <li>• Gravity loss</li> <li>• Widerstandsverluste</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ariane 5</li> <li>• Space Shuttle</li> <li>• Sojus</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Funktionsweisen sowie die damit verbundenen Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Triebwerkstypen und sind in der Lage, sie verschiedenen Missionsanforderungen zuzuordnen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Düsenströmungen und die daraus resultierenden Schübe zu berechnen und verstehen die Zusammenhänge der ausschlaggebenden Parameter und Kennzahlen.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, Antriebsvermögen und Treibstoffverbrauch einer Rakete sowie deren Optimierung mittels Stufung zu berechnen.</li> <li>• Sie kennen den Aufbau der Atmosphäre sowie übliche Standardmodelle und begreifen die Auswirkungen auf Aufstiegsbahnen von Trägersystemen.</li> <li>• Sie beherrschen das Zweikörperproblem und können Raumflugbahnen auslegen sowie energetisch günstige Bahnänderungen berechnen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten derzeitigen Raumtransportsysteme sowie die entsprechenden Standardorbits.</li> <li>• Sie verstehen die Zusammenhänge und Einflüsse der unterschiedlichen Parameter für den Wiedereintritt von Raumkapseln.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden befähigt, eine systemische Betrachtung von Raumfahrzeugen zu vollziehen.</li> <li>• Sie haben gelernt, Lösungsvorschläge zur Missionsauslegung von Raumfahrzeugen zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> </ul>			

13. • Ballistischer Wiedereintritt: Bewegungsgleichung, Berechnung von Trajektorie und Verzögerungsbelastung			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	15- bis 45-minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Raumfahrzeugbau I [MSTKM-16202.a/13]	15–45	5	0
Vorlesung Raumfahrzeugbau I [MSTKM-16202.b/13]		0	2
Übung Raumfahrzeugbau I [MSTKM-16202.c/13]		0	2

**Modul: Raumflugmechanik I [MSTKM-16212/13]**

<b>MODUL TITEL: Raumflugmechanik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• SONNENSYSTEM</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALLGEMEINE DEFINITIONEN</li> <li>• Maßsysteme</li> <li>• Koordinatensysteme</li> <li>• Zeitdefinitionen</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZWEI-KÖRPER-PROBLEM</li> <li>• Kepler</li> <li>• Newton</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEWEGUNGSGLEICHUNGEN</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• LÖSUNG DER RELATIVBEWEGUNG</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• KEGELSCHNITTE</li> <li>• Grundaufgaben</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• SCHWEREFELD DER ERDE</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• BALLISTISCHE BAHNEN</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• FLUCHT- UND EINFANGBAHNEN</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ÜBERGANGANGSBAHNEN</li> <li>• Hohmann-Transfer</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• BI-Elliptische Übergangsbahnen</li> <li>• Räumliche Übergangsbahnen</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• GESCHWINDIGKEITSTRANSFORMATIONEN</li> <li>• Swing-By</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAMBERT'S THEOREM</li> </ul> </li> <li>14. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung Lambert'sches Theorem</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Berechnung von Raumflugbahnen unter dem Einfluss von zwei gravitationsbehafteten Körpern</li> <li>• Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben der Auslegung von ballistischen Bahnen, Flucht- und Einfangbahnen und Übergangsbahnen anzuwenden</li> <li>• Die Studierenden können die Anwendbarkeit und die Grenzen der hergeleiteten Methoden beurteilen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrzeugbau I</li> </ul>			15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Raumflugmechanik I [MSTKM-16212.a/13]	15–45	4	0
Vorlesung Raumflugmechanik I [MSTKM-16212.b/13]		0	2
Übung Raumflugmechanik I [MSTKM-16212.c/13]		0	1

**Modul: Raumflugmechanik II [MSTKM-16313/13]**

<b>MODUL TITEL: Raumflugmechanik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• MEHRKÖRPERPROBLEM</li> <li>• Bewegungsgleichungen</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• MEHRKÖRPERPROBLEM</li> <li>• Erhaltungssätze</li> <li>• Relativbewegung</li> <li>• Einflusssphäre</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• DREI-KÖRPER-PROBLEM</li> <li>• Librationspunkte</li> <li>• Zirkular-restringiertes Dreikörperproblem</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jacobi-Integral</li> <li>• Nullgeschwindigkeitsflächen</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• BERECHNUNG VON RAUMFLUGBAHNEN</li> <li>• Encke'sche Methode</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• BERECHNUNG VON RAUMFLUGBAHNEN</li> <li>• Änderung der Bahnelemente</li> <li>• Einfluss der Erdabplattung</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• BERECHNUNG VON RAUMFLUGBAHNEN</li> <li>• Patched-Conic Methode</li> <li>• Multi-Conic Methode</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugbahnen Erde-Mond</li> <li>• Interplanetere Bahnen</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• LEISTUNGSRECHNUNG</li> <li>• Raketen-Grundgleichung</li> <li>• Antriebe</li> <li>• Geräteparameter</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stufungsprinzip</li> <li>• Apollo-Mondflüge</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• AUFSTIEGSBAHNEN UND STARTFENSTER</li> <li>• Bahnen</li> <li>• Segmente</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• EBENE ZWEIKÖRPERBAHNEN BEI KONSTANTEM SCHUB</li> <li>• Grundgleichungen</li> <li>• Kleine Schübe</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Berechnung von Raumflugbahnen unter dem Einfluss von mehreren gravitationsbehafteten Körpern und zusätzlicher Kräfte. Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Beschreibung der rotatorischen Freiheitsgrade und der Methoden zur Stabilisierung.</li> <li>• Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben der Auslegung von von Raumflugbahnen und Lage-reglung anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden können die Anwendbarkeit und die Grenzen der hergeleiteten Methoden beurteilen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DREHBEWEGUNGEN</li> <li>• Bewegungsgleichungen</li> <li>• Stabilität</li> <li>• Näherungen</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAGEREGELUNG</li> <li>• Methoden</li> <li>• Kontinuierliche Regelung</li> <li>• Diskontinuierliche Regelung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &amp;#8230;):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrzeugbau I, II</li> <li>• Raumflugmechanik I</li> </ul>	<p>15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Raumflugmechanik II [MSTKM-16313.a/13]	15–45	4	0
Vorlesung Raumflugmechanik II [MSTKM-16313.b/13]		0	2
Übung Raumflugmechanik II [MSTKM-16313.c/13]		0	1

**Modul: Raumfahrzeugbau II [MSTKM-16309/13]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrzeugbau II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedereintritt mit Auftrieb</li> <li>• aerodynamische Beiwerte in hypersonischer Kontinuumsströmung</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerothermodynamik des Wiedereintritts: Wärmefluss, Aufheizrate, integrale Last, Stanton-Zahl</li> <li>• Hochtemperatureffekte und deren Auswirkung auf den Wiedereintritt</li> <li>• Thermalschutz</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• kinetische Gastheorie</li> <li>• Bestimmung und Bedeutung der Knudsen-Zahlen</li> <li>• Strömungsbereiche und deren Auswirkungen auf den Wiedereintritt</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedereintrittssimulation: Definition und Verlauf von Kennzahlen</li> <li>• Funktionsweisen und Messbereiche von Hyperschallkanälen</li> <li>• Überblick über das System Satellit und die Subsysteme</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Arten der Lagestabilisierung</li> <li>• Schwingung im Gravitationsfeld</li> <li>• Einfluss von Magnetfeld und Solardruck auf einen Satelliten</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzession und Nutation: Phänomene und Formeln</li> <li>• energetische Betrachtung eines Kreisel</li> <li>• Funktionsweise und Berechnung eines Jo-Jo-Systems</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Lageregelung: geeignete Antriebe</li> <li>• stetige und unstetige Regelung</li> <li>• Reaktionsrad und Momentenkreisel</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise und Vergleich von optischen sowie Inertial-Sensoren</li> <li>• mathematische Beschreibung eines integrierenden Wendekeisels</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie- und Leistungsbereiche von Solar- und Brennstoffzellen, Batterien, Radioisotopengeneratoren und solardynamischen Systemen</li> <li>• Funktionsweise und Vergleich der Energiequellen</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telemetrie und Telekommando</li> <li>• Berechnung von Sende- und Empfangsleistung des Hornstrahlers</li> <li>• Übertragungsverluste und Antennengewinn</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit der Aerothermodynamik und Simulation des Wiedereintritts vertraut.</li> <li>• Sie haben Kenntnis von verdünnten Gasen und freimolekularen Strömungen erlangt.</li> <li>• Den Studierenden wurde ein systemisches Verständnis für Satelliten sowie deren Subsysteme und Strukturen vermittelt.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die Interaktion von Raumfahrzeugen mit ihrer Umgebung abzuschätzen sowie Lagestabilisierungs- und -regelungsmechanismen auszulegen.</li> <li>• Sie kennen die Charakteristika der verschiedenen Energieversorgungs- und Kommunikationssysteme.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt, die thermischen Prozesse an Bord eines Satelliten zu interpretieren und geeignete Maßnahmen zu konzipieren.</li> <li>• Sie kennen die Herausforderungen bemannter Raumfahrt und zukünftiger Raumfahrzeuge.</li> <li>• Die Studenten können die Vor- und Nachteile der bemannten bzw. unbenannten Raumfahrt im Vergleich bewerten</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden wird der Satellit als System nahegebracht (systemisches Denken).</li> <li>• Sie haben gelernt, Lösungsvorschläge zur Missionsauslegung von Satelliten zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> </ul>			

<p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlungsgesetze: Planck, Wien, Stefan-Boltzmann, Kirchhoff, Lambert</li> <li>• Eigenschaften des schwarzen Strahlers</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlungseigenschaften realer Körper</li> <li>• Oberflächeneigenschaften und deren Degradation</li> <li>• Bestimmung der Gleichgewichtstemperatur</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturgrenzschichten und Thermalkontrolle</li> <li>• Aufbau von Raumfahrzeugen anhand konkreter Beispiele: Giotto, STS, ISS</li> <li>• Struktur: mechanische Lasten, Kollisionswahrscheinlichkeit und -schutz</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Massen und Kosten</li> <li>• Wiederverwendbare Raumfahrzeuge: Auslegung, bisherige und zukünftige Konzepte</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bemannte Raumfahrt: Historie, Aufgaben, Anforderungen</li> <li>• menschliche Physiologie in Mikrogravitation</li> <li>• Beispiele</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrzeugbau I</li> <li>• Englisch</li> </ul>	<p>15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Raumfahrzeugbau II [MSTKM-16309.a/13]</p>	<p>15–45</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Raumfahrzeugbau II [MSTKM-16309.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Raumfahrzeugbau II [MSTKM-16309.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Flugregelung [MSTKM-16311/13]**

<b>MODUL TITEL: Flugregelung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EINFÜHRUNG</li> <li>• Zielsetzung</li> <li>• Historie</li> <li>• Quellen</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GRUNDLAGEN</li> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Beschreibungsformen</li> <li>• Der Regelkreis</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungsziele</li> <li>• Auslegungsverfahren</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ELEMENTE DER FLUGREGELKREISE</li> <li>• Regelstrecke</li> <li>• Bewegungsgleichungen</li> <li>• Dynamisches Verhalten</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messgrößen, Stellgrößen, Störgrößen</li> <li>• Regelungsprinzipien</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AUFGABEN UND STRUKTUR DER FLUGREGELKREISE</li> <li>• Aufgaben</li> <li>• Auslegungsziele</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VERBESSERUNG DER FLUGEIGENSCHAFTEN</li> <li>• Eigenverhalten</li> <li>• Nickdämpfer</li> <li>• Phygoiddämpfung</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenverhalten</li> <li>• Gierdämpfer</li> <li>• Rollohdämpfer</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führungsverhalten</li> <li>• Lageregler</li> <li>• Kurvenkoordinierung</li> <li>• Kurvenkompensation</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führungsverhalten</li> <li>• Vorgaberegler</li> <li>• Modellfolgeregler</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• REGLER ZUR BAHNFÜHRUNG</li> <li>• Höhenregelung</li> <li>• Fahrtregelung</li> <li>• Kursregelung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Auslegungsziele und Auslegungsverfahren für Flugregelungssysteme und sie verstehen die Aufgaben und die Struktur der Flugregelkreise.</li> <li>• Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben des Entwurfs von Systemen zur Modifikation der Flugeigenschaften, Reglern zur Bahnführung und zur Erweiterung der Einsatzgrenzen anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden können die Wirkungen unterschiedlicher Messgrößen und Stellgrößen in einem Gesamt-Flugführungssystem beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ERWEITERUNG DER EINSATZGRENZEN</li> <li>• Reduzierte Stabilität</li> <li>• Lastabminderung</li> <li>• Schwingungsdämpfung</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• REALISIERUNGSGESICHTSPUNKTE</li> <li>• Strukturdynamik</li> <li>• Signalverarbeitung</li> <li>• Sicherheit</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• REALISIERUNGSBEISPIELE</li> <li>• Do328</li> <li>• A320</li> <li>• ATTAS</li> <li>• VTOL-UAV</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugdynamik</li> <li>• Regelungstechnik</li> </ul>	<p>15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Flugregelung [MSTKM-16311.a/13]</p>	<p>15–45</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Flugregelung [MSTKM-16311.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Flugregelung [MSTKM-16311.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Flugmechanisches Praktikum [MSTKM-16410/13]**

<b>MODUL TITEL: Flugmechanisches Praktikum</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	2	1	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• EINFÜHRUNG</li> <li>• Zielsetzung</li> <li>• Vorstellung des Flugverfahren-Übungsgerätes</li> <li>• Vorstellung des Cockpit-Simulators</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>• Vertrautmachung mit Simulator</li> <li>• Checkliste, Motorstart, Motor-shutdown</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2. LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>• Starten</li> <li>• Geschwindigkeitskontrolle, Trimmzustände</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3. LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>• Koordinierter Kurvenflug</li> <li>• Schräglagen</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4. LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>• Start, Platzrunde, Landung</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5. LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>• Einführung in VOR</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6. LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>• Einführung in ILS-Anflug</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• COCKPITSIMULATORÜBUNG</li> <li>• Platzrunde und ILS-Anflug</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• EINFÜHRUNG IN DEN FLUGVERSUCH</li> <li>• Vorstellung des Flugzeugmuster und der Sensorik</li> <li>• Theoretische Vorstellung der Flugversuche</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• VORBEREITENDE LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>• Vertrautmachung mit dem Fluggerät</li> <li>• Einübung des Flugversuchsablaufes</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• FLUGVERSUCHE</li> <li>• Einweisung in das Flugzeugmuster und in Notfallverhalten</li> <li>• Flugversuche zu Flugleistungen und Flugeigenschaften</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• FLUGVERSUCHE</li> <li>• Flugversuche zu Flugleistungen und Flugeigenschaften</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• FLUGMESSTECHNIK</li> <li>• Anstell- und Schiebewinkelmessung</li> <li>• Geschwindigkeitsmessung</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Bedeutung von Steuereingaben des Piloten und die Reaktion des Flugzeugs. Sie benennen mögliche Messverfahren zur Bestimmung von Flugleistungen und Flugeigenschaften.</li> <li>• Sie verstehen die komplexen Zusammenhänge des Gesamtsystems Pilot - Flugzeug - Umwelt.</li> <li>• Sie vertiefen theoretisch erworbene Kenntnisse der Grundlagenfächer durch praktische Anwendung bei der Durchführung von simulierten Flügen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, verschiedene Messverfahren zu bewerten und das geeignete für eine Aufgabe auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, die für einen einfachen Flugversuch erforderlichen Komponenten zusammen zu stellen und den Flugversuchsablauf zu konzipieren.</li> <li>• Sie können die Ergebnisse eines Flugversuchs bewerten und entscheiden, ob diese in hinreichender Genauigkeit den untersuchten Flugzustand beschreiben.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Flugmechanische Praktikum findet überwiegend in Gruppen von 3 Studierenden statt. Da jedem Teilnehmer ein Aufgabe zugewiesen wird, die erst im Zusammenspiel die Durchführung eines simulierten Fluges ermöglicht, lernen die Studierenden die Erforderlichkeit der Teamarbeit kennen (Crew Coordination Concept der Pilotenausbildung).</li> <li>• Die Darstellung der Versuche und die Zusammenfassung der Flugmessergebnisse in Form eines Berichts befähigt die Studierenden, wesentliche Aspekte zu erkennen und in geeigneter Weise zu präsentieren.</li> </ul>			

14. • ABSCHLUSSBESPRECHUNG • Flugversuchsauswertung • Ergebnisdiskussion			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Flugdynamik • Flugregelung	15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Flugmechanisches Praktikum [MSTKM-16410.a/13]	15–45	2	0
Praktikum Flugmechanisches Praktikum [MSTKM-16410.d/13]		0	1

**Modul: Luftfahrtantriebe II [MSTKM-16314/13]**

<b>MODUL TITEL: Luftfahrtantriebe II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt				Lernziele		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweck der Mehrwellenbauart</li> <li>• Aerothermodynamische Zusammenhänge</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelgesetze</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehzahlverhältnis von Niederdruck- und Hochdruckteil</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instationäres Betriebsverhalten</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzbereiche und Bauarten von ZTL-Triebwerken</li> <li>• Aerothermodynamische Zusammenhänge</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung und Gestaltung von ZTL-Triebwerken</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsverhalten von ZTL Triebwerken</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzbereiche und Aufbau von PTL Triebwerken und Turbomotoren</li> <li>• Aerothermodynamische Zusammenhänge</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponenten des PTL Triebwerks</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonderprobleme bei PTL-Triebwerken und Prop-Fans</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Triebwerke für den Überschallflug</li> <li>• Allgemeine Anforderungen</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überschalleinlaufdiffusoren</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubdüsegestaltung für den Überschallflug</li> </ul> </li> <li>14. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überschalltriebwerke mit Nachverbrennung</li> </ul> </li> </ol>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise der unterschiedlichen Triebwerksbauarten</li> <li>• Sie sind in der Lage die aerothermodynamischen Zusammenhänge zu erkennen und zu erklären</li> <li>• Sie können die aerothermodynamischen Gesetze auf die Problemstellungen bei der Nachrechnung von Triebwerken anwenden</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren</li> <li>• Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.</li> </ul>		
Voraussetzungen				Benotung		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik I</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>• Luftfahrtantriebe I</li> </ul>				<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Luftfahrtantriebe II [MSTKM-16314.a/13]	120	5	0
Vorlesung Luftfahrtantriebe II [MSTKM-16314.b/13]		0	2
Übung Luftfahrtantriebe II [MSTKM-16314.c/13]		0	2

**Modul: Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt [MSTKM-16407/13]**

<b>MODUL TITEL: Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieprinzipien in der Strukturmechanik</li> <li>• Verformung elastischer Systeme</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verformung elastischer Systeme</li> <li>• Behandlung statisch unbestimmter Strukturen - Das Kraftgrößenverfahren</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statisch unbestimmte Schubfeldträger</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flügel als mehrzelliger Hohlquerschnitt</li> <li>• Flügel als Kastenträger</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krafteinleitungen und Kraftüberleitungen</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung statisch unbestimmter Strukturen - Die Deformationsmethode</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Einführung an einfachen Beispielen - Das Verzweigungsproblem</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Einführung an einfachen Beispielen - Das Durchschlagproblem</li> <li>• Das Stabknicken</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Einfluß der Plastizität beim Stabknicken</li> <li>• Das Ritzsche Verfahren zur Lösung von Stabilitätsproblemen</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Der Balken auf elastischer Bettung</li> <li>• Das Biegedrillknicken</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Ebene Flächentragwerke unter Axialdruck und Schub</li> <li>• Kombinierte Beanspruchung</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Das Diagonalzugfeld</li> <li>• Die versteifte Platte</li> <li>• Die unversteifte Zylinderschale unter Axialdruck, Außendruck und Torsion</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Die orthotrop versteifte Zylinderschale unter Axialdruck</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Methoden, um Strukturen im Luft- und Raumfahrzeugbau entwerfen zu können.</li> <li>• Sie sind in der Lage, statisch unbestimmte Strukturen zu analysieren und ingenieurmäßig zu bemessen.</li> <li>• Sie kennen die wesentlichen Stabilitätsprobleme bei dünnwandigen Tragwerken und sind in der Lage, die Strukturen so zu entwerfen, dass kein Stabilitätsversagen auftreten wird.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und die ermittelten Ergebnisse ingenieurmäßig zu bewerten. Es wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, ihre eigenen Lösungsansätze vorzustellen.</li> </ul>			

14. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sandwichbauweise</li> <li>• Versagensformen</li> <li>• Kernwerkstoffe</li> <li>• Stabilitätsverhalten</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbau</li> <li>• Mechanik I,II</li> <li>• Werkstoffkunde I, II</li> </ul>	2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt [MSTKM-16407.a/13]	120	6	0
Vorlesung Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt [MSTKM-16407.b/13]		0	2
Übung Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt [MSTKM-16407.c/13]		0	2

**Modul: Systeme der Luft- und Raumfahrt [MSTKM-16304/13]**

<b>MODUL TITEL: Systeme der Luft- und Raumfahrt</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit &amp; Zuverlässigkeit, Systems Development, Safety Assessment &amp; Certification</li> <li>• Antriebe (ATA-70), Treibstoffsysteme (ATA-28) &amp; APU (ATA-49)</li> <li>• Energiesysteme (ATA-24, ATA-29, ATA-36)</li> <li>• Inhalt Environmental Control System (ATA-21) &amp; Ice Protection (ATA-30)</li> <li>• Flugsteuerung (ATA-27) &amp; Control Laws (ATA-22)</li> <li>• Avionic &amp; Sensorik (ATA-31)</li> <li>• Navigation (ATA-34) &amp; Kommunikation (ATA-23)</li> <li>• Blitzschutz, EMV &amp; More Electrical Aircraft</li> <li>• Satelittensysteme</li> <li>• Lebenserhaltungssysteme</li> </ul>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein Verständnis erhalten zu den besonderen Fragestellungen bei der Systemauslegung von Luft- und Raumfahrzeugen.</li> <li>• Sie haben verstanden welche Auswirkungen die gegebenen Zulassungsvorschriften auf die jeweilige Lernziele Systemauslegung haben und welche Bedeutung den Spezifikationen zugeteilt wird.</li> <li>• Die Studierenden haben Einblick in das komplexe Gesamtsystem von Luft- und Raumfahrzeugen erhalten und verstehen die Problematik der Integration einzelner Systeme.</li> <li>• Weiterhin haben die Studierenden die einzelnen Systeme und Technologien kennengelernt, die heute in Flugzeugen, Drehflügler und Raumfahrzeugen Anwendung finden.</li> <li>• Die Studierenden haben gelernt, unterschiedliche Lösungswege der Systemauslegung von Luft- und Raumfahrzeugen zu erarbeiten und zu bewerten</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.8. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemorientiertes Denken, Analyse- und Synthesefähigkeit komplexer Systeme. Die Studenten können die Kostenrelevanz einzelner Luft- und Raumfahrtsysteme bewerten. So können sie z.B. beurteilen, ob ein komplexes und technisch sehr leistungsfähiges System mit jedoch hohem Entwicklungs-, Kosten- und Wartungsaufwand sinnvoll oder nicht sinnvoll für den Anwendungsfall ist.</li> <li>• Interdisziplinäre Kommunikation und interdisziplinäres Denken</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugzeugbau I</li> <li>• Luftverkehrssysteme</li> <li>• Raumfahrzeugbau I</li> <li>• gute englische Sprachkenntnisse</li> </ul>			Die Endnote ergibt sich aus der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Systeme der Luft- und Raumfahrt [MSTKM-16304.a/13]				60	6	0
Vorlesung/Übung Systeme der Luft- und Raumfahrt [MSTKM-16304.bc/13]					0	4

**Nachzuholende Module Berufsfeld Medizintechnik**

**Modul: Konstruktionslehre I [MSTKM-4101/13]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktionslehre I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Einführung, Allgemeiner Konstruktionsprozess</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Anforderungsliste</li> <li>• Zweck eines technischen Systems</li> <li>• Restriktionen bei der Realisierung</li> <li>• Methoden zum Erkennen von Anforderungen</li> <li>• Aufstellen der Anforderungsliste/Produktspezifikation</li> <li>• Partielle Anforderungsliste</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Konzeptentwicklung</li> <li>• Allgemeine Methoden zur Lösungssuche</li> <li>• Diskursive Methoden</li> <li>• Funktionsstruktur</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Konzeptentwicklung</li> <li>• Heuristische und empirische Methoden</li> <li>• Systematische Lösungsfelderweiterung</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Bewerten von Lösungen</li> <li>• Methoden zur Bewertung und Auswahl von Lösungen</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltung</li> <li>• Grobgestaltung</li> <li>• Grundlagen der Gestaltung: Einfach und Eindeutig</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltung</li> <li>• Grundlagen der Gestaltung: Sicher</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsprinzipien</li> <li>• Prinzip der Kraftleitung</li> <li>• Prinzip der Aufgabenteilung</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsprinzipien</li> <li>• Prinzip der Selbsthilfe</li> <li>• Prinzip der Stabilität und Bistabilität</li> <li>• Prinzip der fehlerarmen Gestaltung</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsrichtlinien I</li> <li>• Ausdehnungsgerecht</li> <li>• Kriech- und relaxationsgerecht</li> <li>• Montagegerecht</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsrichtlinien II</li> <li>• Mess- und prüfgerecht</li> <li>• Instandhaltungsgerecht</li> <li>• Recyclinggerecht</li> <li>• Risikogerecht</li> </ul>			<p>Fachbezogen:Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, mit Hilfe der Konstruktionsmethodik neue konstruktive bzw. technische Aufgabenstellungen selbständig und strukturiert zu bearbeiten, gültige Restriktionen zu erkennen, anwendbare Teillösungen systematisch und vollständig zusammenzustellen und auszuwählen,</li> <li>• können anhand des Allgemeinen Konstruktionsprozesses bestehende Konzepte technischer Produkte analysieren und beurteilen. Diese Erkenntnisse können dazu genutzt werden, verbesserte und wettbewerbsfähige Konzepte zu entwickeln,</li> <li>• kennen bestehende Regelwerke zur Gestaltung technischer Produkte und sind in der Lage, deren jeweilige Anwendbarkeit zu beurteilen sowie Gestaltungsgrundregeln, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien in einem Entwurf umzusetzen.</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsrichtlinien III</li> <li>• Verpackungsgerecht</li> <li>• Korrosionsgerecht</li> <li>• Wahl des Fertigungsverfahrens</li> <li>• Wahl der Baustruktur</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsrichtlinien IV</li> <li>• Fertigungsgerecht (verschiedene Fertigungsverfahren)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basismodul Maschinengestaltung I und CAD</li> </ul>	<p>2,5-stündige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Konstruktionslehre I [MSTKM-4101.a/13]	150 bzw. 15–45	6	0
Vorlesung Konstruktionslehre I [MSTKM-4101.b/13]		0	2
Übung Konstruktionslehre I [MSTKM-4101.c/13]		0	3

**Modul: Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-10101/13]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung der Kunststoffe und Erkennen von Kunststoffen (Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste, Copolymere und Polymergemische, Erkennungs- und Untersuchungsmethoden)</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Eigenschaften der Kunststoffe (Thermodynamische Eigenschaften, Fließeigenschaften, Elastische Eigenschaften von Schmelzen, Abkühlungsverhalten)</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen physikalischer Größen in der Kunststoffverarbeitung (Temperaturmessung, Druckmessung, Ultraschallwanddickenmessung)</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbereitung von Kunststoffen (Aufbereitungsmaschinen, Additive)</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Extrusion - Extruder, Extrusionsanlagen, Coextrusion)</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Extrusionsblasformen - Verfahrensablauf, Maschine Mehrfach- und Coextrusionsblasformen; Streckblasen - Vorformlingherstellung, Verfahrensvarianten)</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Spritzgießen von Thermoplasten - Maschine und Verfahrensablauf, Baugruppen, Verfahrensvarianten)</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Spritzgießen von Duroplasten und Elastomeren - Verarbeitungsverhalten, Spritzgießen reagierender Formmassen, Kaltkanaltechnik, Spritzprägen von Duroplasten)</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen - Werkstoff, Pressverfahren)</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Schäumen von Kunststoffen - Schäumen von Reaktionskunststoffen, Verarbeitung von niedrigviskosen Reaktionskunststoffen)</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Verstärken von Kunststoffen - Materialien, Verarbeitungsverfahren, Bauteilkonstruktion und -auslegung)</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Sonderverfahren des Spritzgießens - Thermoplastschaumgießen, Mehrkomponenten-Spritzgießen, Spritzprägen, Kaskadenspritzgießen, Hinterspritztechnik, Schmelz- und Lösekernverfahren)</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe (Kleben und Thermoformen von Kunststoffen)</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind nach einer Einführung in die Herstellung der Kunststoffe und ihrer Eigenschaften in der Lage die wesentlichen, das Verarbeitungs- und Anwendungsverhalten beeinflussenden Werkstoffparameter aufzuzeigen.</li> <li>• Des weiteren können die Studierenden die Verarbeitungsverfahren, welche die Technologien der Extrusion, des Blasformens, des Spritzgießens, einschließlich der Sonderverfahren, der Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen, des Schäumens von Kunststoffen, der Verarbeitung faserverstärkter Kunststoffe, des Kalandrierens sowie des Gießens, umfasst, beschreiben.</li> <li>• Ebenso kennen sie die gängigen Weiterverarbeitungstechniken wie das Thermoformen, Schweißen, Kleben und die mechanische Bearbeitung von Kunststoffen. Darüber hinaus werden die Technologien des Recyclings von Kunststoffen behandelt.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten lernen in praxisnahen Übungen die Verfahren der Kunststoffverarbeitung kennen. Sie sind in der Lage, die Wirtschaftlichkeit der Verfahren einzuordnen und zu bewerten.</li> </ul>			

14. • Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe (Schweißen von Kunststoffen)			
15. • Recycling von Kunststoffen (Recyclingkreisläufe, Aufbereitung von Kunststoffabfällen)			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Aufbaumodul Werkstoffkunde I, II	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-10101.a/13]	120	4	0
Vorlesung Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-10101.b/13]		0	2
Übung Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-10101.c/13]		0	1

**Modul: Textiltechnik I [MSTKM-10102/13]**

<b>MODUL TITEL: Textiltechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung und Überblick:</li> <li>Fasern und Textilien</li> <li>Einsatzgebiete und Anwendungen</li> <li>Märkte</li> <li>Fertigungsstufen</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rohstoffe 1:</li> <li>Einteilung, Eigenschaften wichtiger Fasern, Kurzzeichen</li> <li>Naturfasern:</li> <li>Baumwolle (Sorten, Anbau, Ernte), Bast- und Hartfasern (Flachs, Hanf),</li> <li>Wolle (Schafressen, Gewinnung, Qualitäten)</li> <li>Andere Naturfasern (feine Tierhaare, Seide, Asbest)</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rohstoffe 2:</li> <li>Synthetische Fasern:</li> <li>Einteilung, Bildungsmechanismen, Strukturmodelle</li> <li>Spinnprozesse (Schmelzspinnen, Lösungsspinnen)</li> <li>Anlagentechnik</li> <li>Polyester, Polyamid</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rohstoffe 3:</li> <li>Verarbeitung von Chemiefasern (Verstreckung, Texturierung, Spinnfaserherstellung, Konvertierung)</li> <li>Glas (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte)</li> <li>Carbon (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte)</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spinnereivorbereitung 1:</li> <li>Übersicht (Verfahren, wichtigste Prozessstufen)</li> <li>Ernte und Entkörnung, Klassierung von Baumwollfasern</li> <li>Ballenabarbeitung, Öffnung, Reinigung, Mischen (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spinnereivorbereitung 2:</li> <li>Karde (Funktion, Prinzip, Maschine, Komponenten)</li> <li>Kämmen (Funktion, Prinzip, Maschine)</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spinnverfahren 1:</li> <li>Ringspinnen (Flyer, Ringspinnen - Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>Kompaktspinnen</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spinnverfahren 2:</li> <li>OE-Rotorspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>OE-Friktionsspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>Luftspinnen (Luft-Falsch- und Luftechtdrahtverfahren)</li> <li>Vergleich der Spinnverfahren (Produktivität, Produkteigenschaften)</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle wichtigen Rohstoffe, Verfahren und Maschinen der Textilherstellung sowie über die entsprechenden Märkte.</li> <li>Sie können beschreiben, welche Rohstoffe zur Textilherstellung eingesetzt werden. Sie können erklären, wie die Fasern gewonnen bzw. erzeugt werden und welche besonderen Eigenschaften sie für die jeweiligen Anwendungsgebiete besonders geeignet machen.</li> <li>Die Studierenden können alle wichtigen Prinzipien, Prozesse und Maschinen bzw. Anlagen der Spinnereivorbereitung, der Garn-, Gewebe-, Maschenwaren- und Vliesstoffherstellung benennen, erläutern und ggf. bewerten.</li> <li>Sie können die Einteilung der Technischen Textilien sowie jeweils typische Anwendungsgebiete und Produkte benennen. Sie können die entsprechenden Werkstoffe und textilen Strukturen je nach Einsatzgebiet auswählen und bewerten.</li> <li>Sie können alle wichtigen Prozesse, Aggregate und Maschinen der Veredlung sowie der Konfektionierung beschreiben und erklären.</li> <li>Die Studierenden können die wichtigsten Verfahren des Recyclings darstellen und technologisch bzw. wirtschaftlich bewerten.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, einfache Rechnungen zur Auslegung der wichtigsten Maschinen der Textilherstellung auszuführen. Dazu gehören z. B. Berechnungen des Durchsatzes bei der Chemiefaserherstellung, die Fehlerortsbestimmung in Streckwerken, Berechnung der Produktivität von Flyer-, Ringspinn-, Rotorspinn- und Webmaschinen.</li> <li>Die Studierenden haben in den praktischen Laborübungen gelernt, die wichtigsten Maschinen der Garn- und Gewebherstellung zu bedienen. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie durch Rechenübungen und Vorführungen der relevanten Maschinen.</li> </ul>		

<p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Webereivorbereitung:</li> <li>• Übersicht</li> <li>• Spulen, Zwirnen</li> <li>• Kettbaumherstellung (Zwirnen, Schären, Schlichten)</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Webmaschinen:</li> <li>• Fachbildung (Prinzipien, Vor- und Nachteile, Maschinen, Einsatzgebiete)</li> <li>• Schusseintragsverfahren (Prinzipien, Maschinen, Einsatzgebiete)</li> <li>• Markt</li> <li>• Gewebebindungen:</li> <li>• Begriffe, Grundbindungen und Ableitungen</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschenwarenherstellung:</li> <li>• Maschenbildeverfahren</li> <li>• Nadeltypen</li> <li>• Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik)</li> <li>• Musterung, Einsatzgebiete, Markt</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vliesstoffe:</li> <li>• Rohstoffe</li> <li>• Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen)</li> <li>• Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li> <li>• Einsatzgebiete, Markt</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Textilien:</li> <li>• Definitionen, Einteilung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> <li>• Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veredlung</li> <li>• Vorbehandlung (Prinzipien, Maschinen und Aggregate)</li> <li>• Hilfsprozesse (Prinzipien, Maschinen)</li> <li>• Farbgebung (Farbmetrik, Farbstoffe, Färbeprozesse, Färbearbeite)</li> <li>• Appretur (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfektion:</li> <li>• Markt</li> <li>• Zuschnitt, Fügeverfahren (Prinzipien, Apparate)</li> <li>• Recycling:</li> <li>• Verfahren, Maschinen und Anlagen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Textiltechnik I [MSTKM-10102.a/13]	120	4	0
Vorlesung Textiltechnik I [MSTKM-10102.b/13]		0	2
Übung Textiltechnik I [MSTKM-10102.c/13]		0	1

**Modul: Faserstoffe I (Naturfasern) [MSTKM-12101/13]**

<b>MODUL TITEL: Faserstoffe I (Naturfasern)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Faserstoffe</li> <li>• Definition, Einteilung und Klassifizierung, Kurzzeichen</li> <li>• Märkte und Trends</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baumwolle 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte, Anbau, Wachstum, Sorten</li> <li>• Aufbau, Feinstruktur</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baumwolle 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften, Klassierung, Anbauländer, Produktion</li> <li>• Ernte, Entkörnung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baumwolle 3: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schädlinge, Gentechnik</li> <li>• Handel (Börsen, Vertriebswege)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bastfasern 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flachs (Geschichte, Anbau, Wachstum, Sorten, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassierung, Einsatzgebiete, Produktion, Handel)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bastfasern 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hanf (Geschichte, Anbau, Sorten, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Einsatzgebiete, Produktion, Handel)</li> <li>• Jute, Ramie, Kenaf, sonstige Bastfasern</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hart- und Fruchtfasern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agave (Anbau, Fasergewinnung, Eigenschaften, Einsatzgebiete)</li> <li>• Musa-, Kokos-, Lilien-, Gras, Palm-, Bromelia-, Kapok- und Pappelfasern</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolle 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte, Begriffe, Schafrassen und Züchtung, Fasergewinnung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolle 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Eigenschaften, Klassierung, Einsatzgebiete, Handel</li> <li>• Weiterverarbeitung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feine Tierhaare: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kamel, Ziege, Angorakaninchen, Yak (Gewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Einsatzgebiete, Handel)</li> <li>• Vergleich der wichtigsten feinen Tierhaare</li> </ul> </li> <li>• Pelzhaare</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seide 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maulbeerseide (Geschichte, Begriffe, Zucht, Klassierung, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassierung)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle natürlichen Faserstoffe, die wirtschaftliche oder technologische Bedeutung haben. Sie können erklären, auf Grund welcher äußeren Einflüsse (Technologie, soziale Entwicklung, Mode) sich die Marktanteile der einzelnen Faserstoffe im Laufe der Zeit verändert haben und wie sie ihren heutigen Stand erreicht haben.</li> <li>• Sie können erklären, wie die einzelnen Faserstoffe erzeugt bzw. gewonnen werden und Vor- und Nachteile der jeweiligen Prozesse erläutern und erklären und die Prozesse bewerten.</li> <li>• Sie können für neue Fasermaterialien geeignete Prozesse auswählen. - Sie kennen die wichtigsten Eigenschaften natürlicher Faserstoffe und die sich daraus ergebenden Einsatzgebiete. Sie können erklären, warum bestimmte Faserstoffe für bestimmte Anwendungen besonders qualifiziert sind.</li> <li>• Sie können die Handelswege der einzelnen Faserstoffe beschreiben und erläutern, welchen Einfluss z. B. Subventionen (direkt, indirekt) auf die Märkte und den Preis der einzelnen Faserstoffe ausüben.</li> <li>• Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien der gentechnischen Veränderung, z. B. von Baumwolle, erklären. Sie können die Chancen und die Risiken erkennen und bewerten.</li> <li>• Die Studierenden können die verschiedenen Prinzipien und Prozesse der Herstellung cellulosischer Chemiefasern erklären, analysieren und vergleichen. Sie können daraus ableiten, welcher Prozess für welche Faserart und zur Erzielung bestimmter Eigenschaften geeignet ist. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Inhalte in den Vorlesungen.</li> </ul>		

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seide 2:</li> <li>• Maulbeerseide (Produktion, Handel, Garnherstellung, Veredlung, Einsatzgebiete)</li> <li>• Tussahseide (Fasergewinnung, Eigenschaften, Einsatzgebiete)</li> <li>• Spinnenseide (Fasergewinnung, Eigenschaften)</li> <li>• Muschelseide (Fasergewinnung, Eigenschaften)</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asbest:</li> <li>• Geschichte, Begriffe, Entstehung, Vorkommen, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassifizierung, Verarbeitung, Einsatzgebiete, Produktion, Gesundheitsgefahren</li> <li>• Gesundheitsgefahren, Sanierung von asbesthaltigen Gebäuden, Ersatzstoffe</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cellulosische Chemiefasern 1:</li> <li>• Geschichte, Ausgangsstoffe, Zellstoffherstellung</li> <li>• Regeneratfasern (Viskose, modifizierte Viskosefasern; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate)</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cellulosische Chemiefasern 2:</li> <li>• Regeneratfasern (Cupro, Lyocell; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate)</li> <li>• Derivatfasern (Acetat, Nitrocellulose; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Themenmodul Textiltechnik I	90-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Faserstoffe I (Naturfasern) [MSTKM-12101.a/13]	90	3	0
Vorlesung Faserstoffe I (Naturfasern) [MSTKM-12101.b/13]		0	2

**Modul: Faserstoffe II (Chemiefasern) [MSTKM-12202/13]**

<b>MODUL TITEL: Faserstoffe II (Chemiefasern)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Chemiefasern 1:</li> <li>Definition, Einteilung und Klassifizierung, Kurzzeichen</li> <li>Geschichtliche Entwicklung</li> <li>Märkte und Trends, Produktion, Handel und Verbrauch</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Chemiefasern 2:</li> <li>Charakteristische Temperaturen, Kristallisation, Orientierung</li> <li>Charakteristische Faserdaten (Mattierung, Feinheit, Querschnitt, Länge, Grad der Verstreckung, Kräuselung, Garnstruktur, KD-Verhalten, thermische Eigenschaften, Färbung)</li> <li>Typische Chemiefaserprodukte (Spinnfasern, textile Filamentgarne, technische Filamentgarne, Teppichgarne, Spinnvliesstoffe, Bikomponentenfasern)</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verfahrensstufen zur Herstellung von Chemiefasern:</li> <li>Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition (Prinzip, Reaktionsgeschwindigkeit und Umsatz, Molekulargewichtsverteilung)</li> <li>Reaktor (Funktion, Typen)</li> <li>Pigmentierung</li> <li>Verfahrensschritte bei der Filament- bzw. Spinnfasergarnherstellung</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen des Spinnens:</li> <li>Fadenbildung (Gesetz von Hagen-Poiseuille, Spinnbarkeit, Faserquerschnitte)</li> <li>Wichtige Spinnverfahren (Schmelzspinnen, Trockenspinnen, Nassspinnen)</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gemeinsame Maßnahmen der Spinnverfahren:</li> <li>Rohrleitungen, statische Mischer</li> <li>Spinnpumpe, Spinndüse</li> <li>Blasschacht, Spinnpräparation</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schmelzspinnen 1:</li> <li>Vorbereitung der Polymere (Granulator, Trockner)</li> <li>Aufschmelzen und Spinnen (Extruder, Rohrströmungen, Spinnpakete, Fadenbildung, Blasschacht, Durchsatz)</li> <li>Spinnsysteme (Rechteckdüse, Runddüse)</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schmelzspinnen 2:</li> <li>Spinnsysteme für Spinnfasern (Präparation, Verstrecksysteme, Kräuselungsverfahren und -aggregate, Maschinen, Anlagen)</li> <li>Textile Filamentgarne (POY, konventionell, modifiziert)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle wichtigen Chemiefasern sowie die entsprechenden Verfahren, Maschinen und Aggregate, die wirtschaftliche oder technologische Bedeutung haben.</li> <li>Sie können erklären, auf Grund welcher äußeren Einflüsse (Technologie, soziale Entwicklung, Mode) sich die Marktanteile der einzelnen Faserstoffe im Laufe der Zeit verändert haben und wie sie ihren heutigen Stand erreicht haben.</li> <li>Sie können erklären, wie die einzelnen Faserstoffe synthetisiert werden, welche Aggregate dazu benötigt werden und welche Vor- und Nachteile dies jeweils mit sich bringt.</li> <li>Sie können den chemischen Aufbau der einzelnen Faserstoffe beschreiben und daraus deren wichtigste physikalische und chemische Eigenschaften ableiten. Sie können erklären, welche Einsatzgebiete sich daraus ergeben.</li> <li>Sie können alle wichtigen Prozesse, Aggregate und Maschinen des Spinnens und der Nachbehandlung bzw. Weiterverarbeitung beschreiben, erklären und bewerten.</li> <li>Sie können für neue potenzielle Faserstoffe bzw. Produkte geeignete Prozesse auswählen und bewerten.</li> <li>Die Studierenden können neue Verfahren zur Herstellung oder Verarbeitung von Chemiefasern analysieren und beurteilen hinsichtlich technologischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, Anlagen zur Chemiefaserherstellung grob auszulegen und z. B. den möglichen Durchsatz in Abhängigkeit von gegebenen Randbedingungen und der gewünschten Produkte zu berechnen.</li> <li>Sie können die Wirtschaftlichkeit neuer Spinnverfahren beurteilen.</li> <li>Die Studierenden können die wichtigsten Maschinen zur Verarbeitung von Chemiefasern bedienen. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Inhalte in den Vorlesungen. Am Ende der Vorlesungsreihe wird eine Anlage zur Herstellung von Chemiefasern ausgelegt. Dadurch werden alle wesentlichen, bis zu diesem Zeitpunkt vor allem theoretisch vermittelten Inhalte, an einem konkreten Beispiel verdeutlicht und angewendet.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben gelernt, im Team eine Maschine zur Verarbeitung von Chemiefasern in Betrieb zu nehmen, deren grundsätzliche Technologie sie vorher aus der Vorlesung kannten.</li> </ul>			

<p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmelzspinnen 3:</li> <li>• Technische Filamentgarne (FDY, FOY)</li> <li>• Teppichfilamentgarne (BCF)</li> <li>• Spinnvliese</li> <li>• Monofilamente</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsmittelspinnen:</li> <li>• Trockenspinnen (Spinnlösung, Fadenbildung, Verfahren)</li> <li>• Nassspinnen (Spinnlösung, Fadenbildung, Verfahren)</li> <li>• Luftspaltspinnen</li> <li>• Abgewandelte und sonstige Spinnverfahren</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstrecken:</li> <li>• Strukturmodelle, Verstreckpunkt, KD-Verlauf</li> <li>• Verfahren (Galletten, Überlaufrollen, DUOs)</li> <li>• Streckspulen (Prinzip, Verfahren, Maschine)</li> <li>• Streckzwirnen (Prinzip, Verfahren, Maschine)</li> <li>• Verstreckung einer Fadenschar (Prinzip, Verfahren, Anlage)</li> <li>• Verstreckung von Faserkabeln (Prinzip, Maschine)</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachbehandlung:</li> <li>• Waschen, Avivieren</li> <li>• Trocknen und Fixieren (Filamente, Faserkabel, Spinnfasern), Schrumpf</li> <li>• Texturierverfahren:</li> <li>• Stauchkammerkräuselung, Blasverfahren (Taslan, BCF), Trennzwirnverfahren, Falschdrallverfahren)</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvertierung von Faserkabeln:</li> <li>• Schneiden, Reißen</li> <li>• Aufmachung:</li> <li>• Ballenpresse, Spulaggregate</li> <li>• Zusammenfassung von Verfahrensstufen (Rohstoffherstellung, Spinnen, Spinnfaserherstellung, textile Filamente, technische Filamente, Teppichfilamentgarne)</li> <li>• Spezielle Prüfverfahren für Chemiefasern</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyester:</li> <li>• Geschichte, Synthese, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte</li> <li>• Direktspinnanlagen</li> <li>• Marktentwicklung, Trends</li> <li>• Sondertypen (PBT, PTT)</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyamid</li> <li>• Geschichte, Synthese (PA 6, PA 6.6), Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte</li> <li>• Spezielle Typen (PA 7, PA 6.10)</li> <li>• Polyurethane (Elastan)</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyolefinfasern:</li> <li>• Polypropylen (Synthese, Spinnprozess, Eigenschaften, Produkte)</li> <li>• Polyethylen (Synthese, Spinnprozess, Eigenschaften, Produkte)</li> <li>• Polyacrylnitril (Synthese, Spinnprozess, Eigenschaften, Produkte)</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Themenmodul Textiltechnik I</li> <li>• Themenmodul Faserstoffe I</li> </ul>	<p>90-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Faserstoffe II (Chemiefasern) [MSTKM-12202.a/13]	90	3	0
Vorlesung Faserstoffe II (Chemiefasern) [MSTKM-12202.b/13]		0	2

**Modul: Medizintechnik I [MSTKM-12104/13]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Medizintechnik</li> <li>Entwicklung, Aufgabengebiete und Randbedingungen der Medizintechnik; Überblick zur Diagnose-, Therapietechnik</li> </ul> <p>2-4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Bildgebung (I)</li> <li>Grundlagen insbesondere der Röntgenbildgebung (inkl. CT), Magnet-Resonanztomographie und Ultraschallbildgebung (Weiterführung und Vertiefung zur Medizinischen Bildgebung in Medizintechnik II)</li> <li>Darstellung von Materialien und Strukturen (Morphologie/physikalische/mech. Eigenschaften, Funktion) im Bild</li> <li>Berücksichtigung spezifischer Wechselwirkungen bei Materialauswahl und Gestaltung</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biokompatibilität und Biofunktionalität</li> <li>Definition und Bedeutung von Biokompatibilität und Biofunktionalität; Prüfverfahren; Gewebeeigenschaften; Reaktionen des menschlichen Organismus</li> </ul> <p>6-8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biomechanik</li> <li>Überblick und Grundlagen der Biomechanik, Bedeutung in der Diagnose und Therapietechnik</li> <li>Biomechanik von Stütz- und Bewegungsapparat, Implantate, Endo- und Exoprothesen (ausgewählte Beispiele, Vertiefung in 'Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates' und 'Medizintechnik II')</li> <li>Kurzer Überblick zur Biomechanik von Herz und Kreislauf, Atmung, Niere, Ersatz- und Unterstützungssysteme (Weiterführung und Vertiefung in 'Physiologische und technische Grundlagen natürlicher und künstlicher Organe')</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hygiene und Hygienetechnik</li> <li>Grundlagen der Hygiene; Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion und Sterilisation; Komponenten und Bauweisen sterilisierbarer Instrumente und Geräte; Krankenhaushygiene</li> </ul> <p>10-13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biomaterialien</li> <li>Einführung und Überblick; mechanische Eigenschaften, Korrosionsbeständigkeit, Biokompatibilität und Hauptanwendungsgebiete metallischer Werkstoffe (einschl. FGL)</li> <li>Herstellung und Verarbeitung, Sterilisation und Biokompatibilität, Eigenschaften und Anwendungen biokompatibler synthetischer Polymere</li> <li>Degradationsmechanismen biodegradierbarer Polymere; Struktur und Eigenschaften, Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung natürlicher Polymere</li> <li>Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen keramischer Werkstoffe und Faserverbundwerkstoffe in der Medizintechnik</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Medizintechnik (Materialien, Bauweisen, Einsatz- und Randbedingungen) als Einführung insbesondere für den konstruktiven Bereich der Entwicklung von Instrumenten und Geräten oder auch Organersatz- und Unterstützungssystemen, und damit u.a. über eine Basis für weiterführende Veranstaltungen im Bereich/Schwerpunkt Medizintechnik.</li> <li>Sie sind in der Lage, unterschiedliche Anwendungsbereiche und -beispiele sowie spezifische Randbedingungen der Medizintechnik für Diagnose und Therapie zu nennen und zu erläutern.</li> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten Bildgebungsverfahren in der Medizin, können deren grundlegende physikalische Wirkprinzipien erklären.</li> <li>Diese Kenntnisse können sie bei der Auswahl von Materialien im Rahmen der Konstruktion von Komponenten und Systemen anwenden.</li> <li>Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Darstellung von biologischen sowie künstlichen Materialien und Strukturen in medizinischen Bilddaten und können diese entsprechend interpretieren bzw. Bildgebungsmodalitäten zur Darstellung auswählen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die Begriffe Biokompatibilität und Biofunktionalität und deren Bedeutung für medizintechnische Produkte zu erläutern und an Beispielen zu verdeutlichen.</li> <li>Sie kennen in diesem Zusammenhang Prüfkriterien und Prüfverfahren für Werkstoff- und Oberflächeneigenschaften und können diese zuordnen und erläutern.</li> <li>Sie kennen grundlegende Gewebeeigenschaften und Gewebereaktionen.</li> <li>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Biomechanik und können deren Bedeutung für die Gestaltung medizintechnischer Produkte erläutern.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Bedeutung der Hygiene in der Medizintechnik, können Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion erläutern und diese Kenntnisse bei der Entwicklung bzw. Bewertung von technischen Lösungen anwenden.</li> </ul> </li> <li>Insbesondere verfügen sie über Kenntnisse zu geeigneten Konstruktionswerkstoffen und Gestaltungsprinzipien für unterschiedliche medizintechnische Anwendungen und können Besonderheiten hinsichtlich der Eigenschaften, Herstellung und Anwendung erläutern und bei der Lösungssynthese und -evaluation umsetzen.</li> <li>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu ausgewählten Fertigungsverfahren zur Herstellung von Individualimplantaten, zur Beschichtung von Implantaten sowie von Zellträgersystemen, können diese in Grundzügen erklären und bei der Auswahl bzw. Entwicklung konstruktiver Lösungen auf diese Kenntnisse zurückgreifen und bedarfsweise vertiefen.</li> <li>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zu normativen Anforderungen bei der Zulassung von Medizinprodukten und deren Bedeutung für die Entwicklung.</li> </ul>		

<p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Fertigungsverfahren für die Medizintechnik</li> <li>• Generative Fertigung von Individualimplantaten, Beschichtung von Implantaten, Herstellung von Zellträgersystemen</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinprodukterecht, Qualität und Sicherheit</li> <li>• Überblick, rechtliche Grundlagen, Konformitätsbewertungsverfahren, Qualitäts- u. Risikomanagement, Sicherheitskonzepte, Schutzmassnahmen und Sicherheit (Weiterführung und Vertiefung in 'Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten')</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können ihre Kenntnisse über die besonderen Randbedingungen und Sicherheitsanforderungen der Medizintechnik bei der Bewertung von medizintechnischen Lösungen anwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, selbständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.</li> </ul>		
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Medizin (Baumann); (ggf. auch parallel im WS)</li> <li>• Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>• Lineare Algebra I, II</li> <li>• Grundvorlesungen Maschinenbau</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik II</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Medizintechnik I [MSTKM-12104.a/13]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung/Übung Medizintechnik I [MSTKM-12104.bc/13]</p>		<p>0</p>	<p>4</p>

**Themenmodule Berufsfeld Medizintechnik**

**Modul: Computerunterstützte Chirurgiertechnik [MSTKM-17404/13]**

<b>MODUL TITEL: Computerunterstützte Chirurgiertechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Chirurgie und Chirurgiertechnik</li> <li>Historie, Aufgaben und Zielsetzung, 'minimal-invasive Chirurgie'</li> <li>Arbeitsplatz Operationssaal</li> <li>chirurgische Instrumenten- und Gerätetechnik (Überblick)</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Randbedingungen</li> <li>Hygiene</li> <li>Technische Sicherheit</li> <li>Gesetzliche und normative Anforderungen</li> </ul> <p>3.-5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Datenakquisition/Perzeption</li> <li>Bildgebungsverfahren für die Chirurgie (2-3D Fluoroskopie, CT, (Open)MR, Ultraschall, Endoskopie,...) kontextspezifische Charakteristika, Verfahren, Einbindung in den intraoperativen Arbeitsablauf, Anwendungsgebiete</li> <li>intraoperative Messtechnik (3D-Lage- und Kraftsensorik, &amp;#8230;), 'Smart Instruments'</li> <li>Weitere Daten-/Informationsquellen (morphologische und funktionelle Atlanten, Implantatdatenbanken, statistische Modelle,&amp;#8230;)</li> </ul> <p>6.-7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Extraktion und Kombination von Information/Kognition I</li> <li>Signal- und Bildanalysetechnik, Segmentierung (Grundlagen)</li> <li>multimodale Referenzierungsverfahren (PTP, ICP, starr/elastisch)</li> </ul> <p>8.-9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kognition II/Planung</li> <li>prä- vs. intraoperative Planungssysteme: Grundlagen und Anwendungen (Orthopädie und Unfallchirurgie, Dental- und kraniofaziale Chirurgie, Neuro- und Strahlentherapie,&amp;#8230;)</li> <li>Fertigung und Anwendung physikalischer Planungsmodelle,</li> <li>computerassistierte Planung und Fertigung individueller Implantate und Vorrichtungen (CASP/CAM)</li> </ul> <p>10.-12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausführung I/Navigationstechnik</li> <li>Stereotaxie</li> <li>intraoperative Registrierungsverfahren (mechanische/kinematische, optische, ultraschalltechnische und fluoroskopische Verfahren, 3D-Morphing)</li> <li>dynamische Referenzierung, Messtechnik, medizinische und technische Limitierungen und Trends</li> <li>Planungsbasierte Leistungsregelung (Navigated Control)</li> <li>bildbasierte und bildlose Navigation</li> <li>Mensch-Maschine-Interaktion/ Limitierungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen, Entwicklung und Trends der computerunterstützten Chirurgie und die Besonderheiten des medizinischtechnischen Kontextes</li> <li>Die Studierenden kennen grundlegende technologische Komponenten und Verfahrensschritte und können deren Funktionsweise in Grundzügen erläutern</li> <li>Die Studierenden kennen die für die computerunterstützte Chirurgie zum Einsatz kommenden multimodalen Datenquellen und Aufnahmeverfahren und können deren in diesem Kontext wichtigen grundlegenden Charakteristika und Limitierungen erläutern.</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen Verfahren zur Extraktion und Kombination multimodaler Informationen auf Basis von Signal- und Bildanalyseverfahren sowie Referenzierungsverfahren und können diese erläutern.</li> <li>Die Studierenden können das erlernte Wissen an Beispielen praktisch umsetzen und experimentell erproben.</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen und Techniken der computergestützten Planung und rechnergestützten Fertigung von physikalischen Individualplanungsmodellen und können diese erläutern</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen Komponenten und Verfahren der intraoperativen Referenzierung und Navigation sowie deren theoretische Grundlagen, Charakteristika und Limitierungen, können diese erläutern und beispielhaft anwenden.</li> <li>Die Studierenden kennen Ausführungsformen, Charakteristika und Anwendungen von Roboter- und Manipulatorsystemen in der Chirurgie und können diese erläutern.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In praktischen Übungen können die Studierenden erlerntes Wissen u.a. zu Mathematik, Messtechnik, Bildverarbeitung, Mechanik und Programmierung in C++ an Beispielen auf Basis einer selbständigen (angeleiteten) Problemanalyse praktisch umsetzen und experimentell erproben (Methodenkompetenz).</li> <li>Die programmtechnische Implementierung und experimentelle Erprobung in den Übungen erfolgt teilweise in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).</li> </ul>			

<p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführung II/ Robotik</li> <li>• Systeme und Sicherheitskonzepte chirurgischer Robotersysteme; Bauformen, Kinematik</li> <li>• semiaktive/synergistische und aktive Robotersysteme;</li> <li>• Anwendungen: Roboter in Orthopädie, Neurochirurgie und Strahlentherapie;</li> <li>• Entwicklungen und Trends</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chirurgische (Tele-)Manipulatoren</li> <li>• Anforderungen MIC</li> <li>• Bauformen, Kinematik, Systeme</li> <li>• Anwendungen und technische Besonderheiten</li> <li>• Herausforderungen, Limits, Trends</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetitorium (bei Bedarf)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik I</li> <li>• Einführung in die Medizin (Baumann)</li> <li>• Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>• Lineare Algebra I, II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung</li> <li>• Teilnahmenachweise für Übungen</li> </ul> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Computerunterstützte Chirurgetechnik [MSTKM-17404.a/13]	90 bzw. 15–45	6	0
Vorlesung/Praktikum Computerunterstützte Chirurgetechnik [MSTKM-17404.bd/13]		0	4

**Modul: Einführung in die Medizin I [MSTKM-17101/13]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Medizin I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zelle und Zellmembran:</b> Aufbau und Bestandteile von Zellen und Zellmembranen. Transportprozesse und deren Parameter. Definition und Berechnung des Membranpotentials.</li> <li>• <b>Neurophysiologie:</b> Funktionelle Bestandteile von Neuronen. Definition eines Aktionspotentials (AP) und Charakteristiken von APs. Charakteristika der axonalen Informationsweitergabe und -codierung. Arbeitsweise von Synapsen. Neuronale Verschaltungen.</li> <li>• <b>Anatomie:</b> Bezugssystem 'Mensch'. Knochentypen sowie Arten und Charakteristika von Gelenkformen, Gelenkhilfsstrukturen.</li> <li>• <b>Muskel:</b> Arten von Muskeln. Makro- und mikroskopischer Aufbau eines Skelettmuskels. Elektromechanische Kopplung. Kraft-Längen-Diagramm des Skelettmuskels. Vergleich mit anderen Muskeltypen.</li> <li>• <b>Blutkreislauf:</b> Parameter des Kreislaufs und der Blutgefäße. Verteilung des Blutflusses und der Blutvolumina. Blutdrücke und Grundlagen der Blutflussmechanik.</li> <li>• <b>Herz:</b> Lage und Aufbau des Herzens: Querschnitt, Vorhöfe, Kammern, Ventile, Einbindung in Kreislauf. Arbeitsdiagramm: Drücke, Volumina, Klappenzustände. Besonderheiten des Herzmuskels. Schrittmacherzentren.</li> <li>• <b>Blut:</b> Blutzellen und deren grundsätzlicher Aufbau und Funktionen. Blutwerte. Blutgruppensysteme. Blutstillung und Blutgerinnung.</li> <li>• <b>Atmung, Säure-Basen-Haushalt:</b> Aufbau und Aufgaben der Lunge. Atemgasdiffusion. Lungenfunktionmessung.</li> <li>• <b>Wasserhaushalt, Niere:</b> Aufbau und Aufgaben der Nieren. Konzentrationsmechanismus. Bestimmung der Nierenfunktion.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Zellbestandteile. Sie können deren Funktionen aufzählen und deren Bedeutung bei der Informationsweiterleitung und dem Organaufbau herausstellen.</li> <li>• Die Studierenden können einfache anatomische Strukturen, Orientierungen und Bewegungsmuster benennen und Gelenke systematisch einordnen. Sie können die Schritte der elektromechanischen Koppelung aufzählen sowie den besonderen Aufbau der Muskelzelle mit einer prototypischen Zelle vergleichen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Kreislaufanatomie und -physiologie und können deren Bestandteile aufzählen. Sie identifizieren die Herzaktionen und deren Charakteristika. Sie können die Unterschiede zwischen Herzmuskulatur und anderen Muskulaturtypen herausstellen.</li> <li>• Die Studierenden können die Aufgaben von Blut und Blutkreislauf schildern und die Blutzusammensetzung aufschreiben. Sie können Blutgruppensysteme vergleichend nebeneinanderstellen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Anatomie und Physiologie der Lunge. Sie können wesentliche Organe aus Thoraxschnittbildern identifizieren. Sie können verschiedene Pathologien der Lunge gegenüberstellen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die makro- und mikroskopische Anatomie der Nieren und deren Funktion. Sie können den Einfluss mehrerer Hormone auf den Salz-Wasser-Haushalt des Menschen zusammenfassen.</li> <li>• Die Studierenden erlernen Basistechniken in physiologischen Labors und können diese anwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können wesentliche Bestandteile der ärztlichen Fachsprache verstehen.</li> <li>• Die Studierenden kennen wesentliche Motive ärztlichen Denkens und Handelns und sind dadurch in der Lage, gemeinsame Projekt zu konzipieren und erfolgreich zu bearbeiten.</li> <li>• Die Studierenden können überschaubare Laborprojekte gemeinsam vorbereiten, arbeitsteilig bearbeiten und den Ansprüchen wissenschaftlicher Kommunikation entsprechend schriftlich zusammenfassen.</li> <li>• Fachliche und nebenfachliche Qualifikationen werden erworben und verfestigt über Vorträge, gruppenaktivierende Prozesse, Lernkontrollmechanismen, ggf. in Praktika/Übungen/Workshops verdichtet. Dem Stanford Faculty Development Program angelehnt erfolgt dies u.a. über die Wege der Schaffung eines geeigneten Lernklimas (&amp;#8218;Learning Climate'), der Steuerung der Lerneinheiten (&amp;#8218;Control of Session'), der adäquaten Zielkommunikation (&amp;#8218;Communication of Goals'), der Förderung von Verstehen und Behalten (&amp;#8218;Promotion of Understanding &amp; Retention'), der Evaluation, des Feedback und der Förderung des selbstbestimmten Lernens (&amp;#8218;Promotion of Self-Directed Learning'). Zusätzlich bietet der Lehrstuhl regelmäßige Führungen für interessierte Studierende an.</li> </ul>			

Voraussetzungen	Benotung		
Keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine 180-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung</li> <li>• Teilnahmenachweis für das Praktikum</li> </ul> Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur oder mündliche Prüfung Einführung in die Medizin I [MSTKM-17101.a/13]	180 bzw. 45	3	0
Vorlesung Einführung in die Medizin I [MSTKM-17101.b/13]		0	2
Übung Einführung in die Medizin I [MSTKM-17101.c/13]		0	1

**Modul: Einführung in die Medizin II [MSTKM-17202/13]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Medizin II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2013	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ernährung, Verdauung:</b> Aufbau und Aufgaben des Verdauungssystems. Weg eines Nährstoffes während der Nahrungsaufnahme und des Verdauungsprozesses.</li> <li>• <b>Sinne:</b> Definition von Sinnen. Mathematische Charakterisierung von Sinnesrezeptoren. Aufbau und Aufgaben der Haut, des Auges, des Innenohrs, der Zunge und der Nase. Schmerzempfindung.</li> <li>• <b>Medizinische Psychologie und Soziologie:</b> Planung, Durchführung und Evaluation von Experimenten. Soziale Wahrnehmung. Lernprozesse. Beobachtung von Prozessen und Beobachtungsfehler.</li> <li>• <b>ZNS:</b> Aufbau und Aufgaben von Gehirn und Rückenmark. Methoden zur Erforschung der Funktion. Einfache neuronale Schaltkreise.</li> <li>• <b>Schwangerschaft und Geburt:</b> Genitalorgane, Eizelle und Spermatozoon, Befruchtung, Implantation, embryonales und fetales Wachstum, Aufbau und Funktion der Plazenta, Geburt, Gewöhnung an eine neue Umwelt</li> </ul> <p>Einführungsvorlesung Präparationssaal oder Pathologie und Führung (nach Verfügbarkeit): Kennenlernen der jeweiligen Einrichtung und deren Einbindung in die Gesundheitsversorgung. Vorführung ausgewählter Präparate.</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die einzelnen Abschnitte des Verdauungstrakts und deren Aufgaben benennen. Sie können Basisdaten zum Energieumsatz nennen. Sie können autonome Motoriken des Herzens und des Verdauungstrakts vergleichen.</li> <li>• Die Studierenden können die physiologischen Sinne identifizieren und deren Charakteristiken benennen. Sie vergleichen verschiedene Ansätze zur Reizdiskriminierung. Sie können die Anatomie und Physiologie des Auges erklären. Sie können Geruchs- und Geschmackssinn als chemische Sinne identifizieren und deren Anatomie und Physiologie erläutern. Sie können die Funktion der Haarzellen im Innenohr zusammenfassen.</li> <li>• Die Studierenden können die Themengebiete und Methoden der Medizinischen Psychologie und Soziologie erläutern. Sie können eine Gruppenbeobachtung durchführen und ihre Beobachtungen auf verschiedenen Skalen notieren. Sie kennen typische Beobachtungs- und Beurteilungsfehler. Sie können verschiedene Handlungsantriebe vergleichen, sowie Merk- und Vergessensformen zusammenfassen.</li> <li>• Die Studierenden können die Bestandteile, die Lage und den Aufbau des Zentralen Nervensystems darlegen. Sie können die Entwicklung des Gehirns und seine Hohlräume erklären sowie die vorhandenen Nachrichtensysteme einteilen. Sie können grundlegende physiologische Abläufe wie Durstentstehung und -löschung präsentieren.</li> <li>• Die Studierenden können die Anatomie der inneren und äußeren weiblichen Geschlechtsorgane darstellen und ihre Funktion benennen. Sie können die einzelnen Phasen des Menstruationszyklus identifizieren. Sie können Ablauf und Ort der Befruchtung darstellen. Sie können die Funktion der Plazenta und die Entwicklung des Embryos beschreiben. Sie können die Vorgänge unter der Geburt formulieren und die Anpassung des Neugeborenen an die Umwelt zusammenfassen.</li> <li>• Die Studierenden können den Aufgabenbereich eines Pathologischen Instituts / eines Leichenuntersuchungskurses (je nach der Art des Vor-Ort-Termins in der letzten Vorlesung) angeben.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können wesentliche Bestandteile der ärztlichen Fachsprache verstehen.</li> <li>• Die Studierenden kennen wesentliche Motive ärztlichen Denkens und Handelns und sind dadurch in der Lage, gemeinsame Projekt zu konzipieren und erfolgreich zu bearbeiten.</li> <li>• Die Studierenden können überschaubare Laborprojekte gemeinsam vorbereiten, arbeitsteilig bearbeiten und den Ansprüchen wissenschaftlicher Kommunikation entsprechend schriftlich zusammenfassen.</li> <li>• Die Studierenden können sich in einer Umgebung hohen medizinisch-ethischen Anspruchs (Pathologie oder Anatomie, je nach der Art des Vor-Ort-Termins in der letzten Vorlesung) angemessen verhalten.</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachliche und nebenfachliche Qualifikationen werden erworben und verfestigt über Vorträge, gruppenaktivierende Prozesse, Lernkontrollmechanismen, ggf. in Praktika/Übungen/Workshops verdichtet. Dem Stanford Faculty Development Program angelehnt erfolgt dies u.a. über die Wege der Schaffung eines geeigneten Lernklimas ('Learning Climate'), der Steuerung der Lerneinheiten ('Control of Session'), der adäquaten Zielkommunikation ('Communication of Goals'), der Förderung von Verstehen und Behalten ('Promotion of Understanding &amp; Retention'), der Evaluation, des Feedback und der Förderung des selbstbestimmten Lernens ('Promotion of Self-Directed Learning'). Zusätzlich bietet der Lehrstuhl regelmäßige Führungen für interessierte Studierende an.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Medizin I und begleitendes Praktikum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eine 180-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung</li> <li>Ein Teilnahmenachweis (für das Praktikum)</li> </ul> Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur oder mündliche Prüfung Einführung in die Medizin II [MSTKM-17202.a/13]	180 bzw. 45	3	0
Vorlesung Einführung in die Medizin II [MSTKM-17202.b/13]		0	2
Übung Einführung in die Medizin II [MSTKM-17202.c/13]		0	1

**Modul: Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSTKM-17305/13]**

<b>MODUL TITEL: Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Bedeutung von Medizinproduktergonomie und -gebrauchstauglichkeit</li> <li>• Spezifische Randbedingungen und Risiken des Medizinprodukteinsatzes</li> <li>• Rechtlicher und normativer Rahmen, Verantwortung und Haftung</li> <li>• Beispiele von Benutzungsfehlern</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit in Entwicklung, Zulassung und Betrieb von Medizinprodukten</li> <li>• Einführung in Medizinprodukterecht und medizintechnische Normung im nationalen und internationalen Zusammenhang (Europa, USA&amp;#8230;)</li> <li>• Klassifizierung von Medizinprodukten</li> <li>• Zulassung und Betriebsüberwachung von Medizinprodukten / Zwischenfallmeldesysteme und -pflichten</li> </ul> <p>3.-4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• System-Ergonomie in der Medizin: Grundlagen der Medizinproduktergonomie</li> <li>• Definitionen und Grundlagen der Ergonomie</li> <li>• Belastungs- / Beanspruchungsmodell</li> <li>• Wahrnehmung und mentale Modelle</li> <li>• Methoden ergonomischer Gestaltung und Bewertung</li> <li>• Besonderheiten im medizinischen Nutzungsumfeld</li> </ul> <p>5.-7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung und Bewertung medizinischer Arbeitsplätze</li> <li>• Charakterisierung medizinischer Arbeitsplätze</li> <li>• Methoden und Werkzeuge zur Analyse von Belastungen, Beanspruchungen und Risiken (z.B. für muskuloskeletale Langzeitschäden bei Ärzten und Pflegepersonal)</li> <li>• Ermittlung und Problemfelder des klinischen Workflows</li> <li>• Grundsätze ergonomischer / gebrauchstauglicher Gestaltung von Medizinprodukten</li> </ul> <p>8.-9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensch-Maschine-Interaktion im klinischen Nutzungskontext</li> <li>• Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion</li> <li>• Kontextuelle Eignung verschiedener Mensch-Maschine-Schnittstellen zur Informationsein- und -ausgabe</li> <li>• Grundsätze medizintechnischer Dialoggestaltung</li> <li>• Alarmer</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikomanagement für Medizinprodukte I</li> <li>• Definition und Bewertung des Risikos im klinischen Nutzungskontext</li> <li>• Normgerechter, integrierter Risikomanagementprozess</li> <li>• Planung und Durchführung einer System-Risikoanalyse</li> <li>• Klassifizierung und Auswirkungen von Gegenmaßnahmen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen den Zusammenhang und die Bedeutung von Mensch-Maschine-Interaktion, Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit im Rahmen der Medizinproduktentwicklung, -zulassung und anwendung.</li> <li>• Sie sind mit den grundlegenden Verfahren zur ergonomischen Gestaltung und Bewertung medizinischer Arbeitsplätze vertraut und können entsprechende Werkzeuge im Zusammenhang mit Fallbeispielen anwenden.</li> <li>• Auf Basis ihrer Kenntnisse zu den spezifischen Randbedingungen des medizintechnischen Einsatzumfeldes sowie zu Verfahren und Methoden des medizintechnischen Risikomanagements können die Studierenden Risiken und mögliche Gefährdungen des Medizinprodukteinsatzes ermitteln, einordnen und bewerten. Sie sind in der Lage, geeignete Gegenmaßnahmen zu entwickeln und ihre Wirksamkeit kritisch zu beurteilen.</li> <li>• Dabei verfügen sie insbesondere auch über Kenntnisse bzgl. der Mechanismen und Risiken klinischer Mensch-Maschine-Interaktion</li> <li>• Die Studierenden kennen Struktur und Ablauf des bzgl. der Medizinproduktentwicklung normativ verankerten Usability-Engineering-Prozesses und sind in der Lage, diesen auf entsprechende Produktentwicklungsvorgänge abzubilden.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über Grundlagenkenntnisse bzgl. etablierter Verfahren, Methoden und Werkzeuge zur Erreichung und Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit. Sie sind fähig, diese situativ angemessen auszuwählen und anzuwenden sowie die resultierenden Ergebnisse zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden kennen grundlegende Aspekte des Risikomanagements sowie Risikoanalyseverfahren und können diese auf ein Medizinprodukt anwenden</li> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen des Konformitätsbewertungsverfahrens sowie der Klassifizierung von Medizinprodukten, können diese erläutern und auf einfache Beispiele anwenden und hieraus abzuleitende Anforderungen an Dokumentation, Qualitätsmanagement und Zulassung benennen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage selbständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.</li> </ul>			

<p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikomanagement für Medizinprodukte II - Humaninduzierte Fehler</li> <li>• Ursachen, Klassifizierung und Auswirkungen menschlicher Fehler</li> <li>• Benutzer- vs. Benutzungsfehler, normative und rechtliche Sicht</li> <li>• Quantifizierung menschlicher Fehler</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebrauchstauglichkeit I</li> <li>• Grundlagen / Aspekte klinischer Gebrauchstauglichkeit</li> <li>• Konzept und Vorgehen im Usability-Engineering-Prozess / Einbindung in die Entwicklung medizintechnischer Produkte</li> <li>• Spezifikation der Gebrauchstauglichkeit (Nutzungskontext, Anwendercharakterisierung&amp;#8230;)</li> <li>• Anwenderpartizipation</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebrauchstauglichkeit II</li> <li>• Spezifikation und Einfluss des Validierungsumfeldes</li> <li>• Methoden und Werkzeuge zur Verifizierung / Validierung klinischer Gebrauchstauglichkeit</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung</li> <li>• Vertiefung ausgewählter Aspekte der Integration von Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit in den Prozess der Medizinproduktentwicklung anhand verschiedener Fallbeispiele</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetitorium</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik I</li> <li>• Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme</li> <li>• Einführung in die Arbeitswissenschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung</li> <li>• Teilnahmenachweise</li> <li>• Referate</li> </ul> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSTKM-17305.a/13]	90 bzw. 15–45	6	0
Vorlesung/Übung Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSTKM-17305.bc/13]		0	4

**Modul: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSTKM-17406/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1-4. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung, Aufgabengebiete und Randbedingungen der Biomechanik des menschlichen Stütz- und bewegungsapparates; geschichtliche Aspekte, Anwendungen, Perspektiven</li> <li>Funktionelle Anatomie des Stütz- und bewegungsapparates; klinische Aspekte</li> </ul> <p>4-7. Materialmodellierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der materialmodellierung, FEM, Biomechanische Modellierung von Hart- und Weichgewebe</li> <li>Computergestützte FEM Simulationen</li> <li>Mechanobiologie</li> </ul> <p>8. Biomechanische messtechnik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>laborexperimentelle Ermittlung von Materialkennwerten und Beanspruchungen; Anwendungsbeispiele aus der Forschung, Bioreaktorentwicklung</li> </ul> <p>9-11. Statische und dynamische Modellierung zur Berechnung von Gelenkkraften</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2D, 3D, 4D Modellierungsansätze</li> <li>Rechnergestützte Mehrkörper-Simulationen</li> <li>Anwendungen und Einschränkungen</li> </ul> <p>12. Biomechanische Messtechnik II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewegungsanalyse, invivo-Messtechnik, Kraft, Druck, Momente, EMG</li> </ul> <p>13-15. Biomechanik der Implantate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Historischer Rückblick</li> <li>Allgemeine Anforderungen und Randbedingungen</li> <li>Biokompatibilität</li> <li>Materialien, Verankerung, Tribologie</li> <li>Kinematik und Kinetik</li> <li>Oberflächenstrukturen</li> <li>Alterung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates sowie ein Grundverständnis des Einflusses krankhafter Veränderungen in Form und Funktion sowie Kenntnisse zu biomechanischen Grundlagen therapeutischer Maßnahmen, Hilfsmittel und Implantate sowie zur Reaktion des Körpers auf mechanische belastungen und beanspruchungen (u.a. Viskoelastizität, Relaxiation, Modellierung/Remodelling, ...)</li> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten messtechnischen laborexperimentellen und klinischen Verfahren zur Erfassung von Muskelaktivität, 3D-Bewegungsanalyse, Belastungen und Beanspruchungen in-vitro und in-vivo</li> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten messtechnischen laborexperimentellen Verfahren zur biomechanischen Untersuchung von Implantatmaterialien und Implantaten zum Ersatz von Hart- und Weichgewebe des Stütz- und Bewegungsapparates</li> <li>Die Studierenden kennen wesentliche Aspekte und Verfahren der makroskopischen und mikroskopischen biomechanischen Modellierung von Knochen und Weichgewebeteilen zur Simulation von Belastungen und Beanspruchungen sowie resultierenden Adaptionsvorgängen</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage Verfahren der biomechanischen Modellierung hinsichtlich ihrer allgemeinen und individuell zu ermittelnden Informationen sowie ihrer Möglichkeiten und Grenzen einzuschätzen, problemangepasste Modellbildungen u.a. zur (näherungsweise) Berechnung von Belastungen vorzuschlagen und anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu rechnergestützten Verfahren der biomechanischen Mehrkörper-Simulation und deren Anwendung im Rahmen von experimentellen und klinischen Untersuchungen bzw. Applikationen</li> <li>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Implantaten für Osteosynthese und Gelenk(teil-)ersatz.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, selbständig und in einem Kleinteam ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen und ggf. Experimente zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> <li>Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>Lineare Algebra I, II</li> <li>Einführung in die Medizin</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>15- bis 45-minütige mündliche Prüfung und</li> <li>ein Referat</li> </ul> <p>Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSTKM-17406.a/13]	15–45	6	0
Vorlesung/Übung Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSTKM-17406.bc/13]		0	4

**Modul: Konstruktionslehre II [MSTKM-5201/13]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktionslehre II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Einleitung; Allgemeiner Konstruktionsprozess</li> <li>• Zusammenfassende Darstellung des Allgemeinen Konstruktionsprozesses (AKP) nach VDI 2221 bzw. Pahl und Beitz etc.</li> <li>• Übergreifende Einordnung des AKP in Ansätze zur Lösungsfindung</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: TRIZ</li> <li>• Zusammenfassende Darstellung der TRIZ und des ARIS als problemorientierten Ansatz zur Lösungsfindung in der Produktentwicklung.</li> <li>• Einordnung der TRIZ in den AKP</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Statistische Versuchsplanung</li> <li>• Zusammenfassende Darstellung der statistischen Versuchsplanung als lösungsorientierten Ansatz in der Produktentwicklung</li> <li>• Verdeutlichung der Methode an Beispielen</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Produktplanung</li> <li>• Aufgabe, Zielsetzung und Ergebnisse der Produktplanung als Phase der Produktentstehung und als Tätigkeit zur Umsetzung von Markt- und Unternehmensstrategien</li> <li>• Methodische Ansätze und Werkzeuge Produktplanung</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Produktinnovation</li> <li>• Begrifflichkeit und Motivation der Produktinnovation, Zusammenhänge zur Produktentwicklung und -planung</li> <li>• Tätigkeiten zur strategischen Produktinnovation: Technologiemanagement, Trendforschung, Zielgruppenforschung</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Industrial-Design</li> <li>• Definitionen, Geschichte und Theorie des ID. Ansätze zur integrierenden Designtheorie und zur interdisziplinären Produktentwicklung</li> <li>• Methoden und Hilfsmittel des ID</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Produktstruktur</li> <li>• Definitionen und Zusammenhänge zur Produktstruktur: Sichten, Produktarchitektur, Variantenmanagement</li> <li>• Dokumentation der Produktstruktur, Stücklistenarten</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Kosten</li> <li>• Kostenarten, Einfluss der Konstruktion &amp; Entwicklung auf die Produkt- und Prozesskosten</li> <li>• Ansätze zur Kostensenkung</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Rationalisierung</li> <li>• Ziele, Ansätze und Methoden</li> <li>• Simultaneous bzw. Concurrent Engineering</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <p>Die Studierenden&amp;#8230;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &amp;#8230; kennen übergreifende Methoden der Produktentwicklung und -innovation.</li> <li>• &amp;#8230; kennen die verschiedenen Kostenarten im Produktentstehungsprozess. Sie können Kostensenkungs- und Rationalisierungsmaßnahmen sowohl auf Produkte als auch auf Prozesse anwenden.</li> <li>• &amp;#8230; sind mit Methoden der Qualitätssicherung vertraut und können diese auf Produkte und Prozesse innerhalb der Produktentstehung übertragen.</li> <li>• &amp;#8230; kennen rechnerunterstützte Engineering Tools und können diese in Beziehung zur betrachteten Problemstellung setzen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Modularisierung, Baukästen und Baureihen</li> <li>• Modularisierung: Zielsetzung und Aspekte, Plattformstrategie, Baukästen</li> <li>• Baureihen: Normzahlen und Ähnlichkeitsgesetze</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Qualitätssicherung</li> <li>• Ziele und Definitionen zur Qualitätssicherung im Produkt und Prozess</li> <li>• Ausgewählte Methoden, z. B. FMEA, QFD</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Engineering Tools I: Produkt</li> <li>• Aktuelle CAx-Anwendungen im Produktentstehungsprozess</li> <li>• CAD, Virtual/Augmented Reality, FEM etc, MKS, HIL</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Engineering Tools II: Prozess</li> <li>• Rechnerunterstützung von Entwicklungsprozessen, Collaborative Engineering, Virtual Enterprises und Wissensmanagement</li> <li>• PDM und PLM</li> </ul> <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übungen (Ü3) zu jedem Thema finden jeweils zu zwei getrennten Terminen statt: Zuerst wird die Anwendung des Stoffs in einem Vortrag (Ü1) an einem ausgesuchten Beispiel demonstriert. An dem zweiten Termin (Ü2) wenden die Studierenden den Stoff in betreuter Eigenarbeit selbst an.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen:	2,5-stündige Klausur		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I</li> <li>• Maschinengestaltung I und CAD</li> </ul>	Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Konstruktionslehre II [MSTKM-5201.a/13]	150	6	0
Vorlesung Konstruktionslehre II [MSTKM-5201.b/13]		0	2
Übung Konstruktionslehre II [MSTKM-5201.c/13]		0	3

**Modul: Künstliche Organe I [MSTKM-17208/13]**

<b>MODUL TITEL: Künstliche Organe I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Zelle</li> <li>• Einführung in Aufbau und Funktion der Zelle</li> <li>• Energiebereitstellung</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofftransport im zellulären Bereich</li> <li>• Stofftransportmechanismen</li> <li>• Stoffübergangsberechnungen</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Muskelzelle</li> <li>• Erregung und Kontraktion der Muskelzelle</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenblatt von Herz und Kreislauf</li> <li>• Anatomie des Herzens</li> <li>• Druckverläufe des Herzens</li> <li>• Herzarbeit und -leistung, Wirkungsgrad</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Herzmuskelzelle</li> <li>• Kontraktion des Herzens</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Kapitel der Kardiologie</li> <li>• Geometrische und mechanische Daten des Gefäßsystems</li> <li>• Klinische Untersuchung des Herzens</li> <li>• Besichtigung der Herzkatheter-Messplatzes</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blutströmung I</li> <li>• Grundlagen der Blutströmung</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blutströmung II</li> <li>• Kontinuität</li> <li>• Stationäre und instationäre Strömung</li> <li>• Newton'sches Fließgesetz</li> <li>• Fließverhalten von Blut</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blutströmung III</li> <li>• Volumenstromberechnung</li> <li>• Einfluss der Gefäßquerschnittsform</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atemphysiologie</li> <li>• Anatomie und Physiologie der Lunge</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Zellbestandteile und können deren Funktion benennen. Sie sind befähigt den Zellstoffwechsel und die unterschiedlichen Transportmechanismen zu beschreiben. Die Studierenden können den Stofftransport über die Zellmembran berechnen.</li> <li>• Die Studierenden können den Ablauf bei der Erregung und Kontraktion einer Muskelzelle darstellen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Herz- und Kreislaufanatomie und können den muskulären Aufbau der Ventrikel sowie den Aufbau der Herzklappen wiedergeben. Sie sind in der Lage Druck- und Volumenstrom-Kurven des Herzens darzustellen sowie dessen Wirkungsgrad zu berechnen. Zudem können die Studierenden das Druck-Dehnungsverhalten von Gefäßen im Kreislauf beschreiben.</li> <li>• Die Studierenden können den Aufbau der Herzmuskelzelle sowie den Mechanismus der Kontraktion beschreiben. Sie können die Geometrieveränderung der Ventrikel während eines Zyklus beschreiben. Die Studierenden kennen die Ruhe-Dehnungs-Kurve und die isovolumetrische Kontraktion.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Grundsätze zur Analyse der Blutströmung und können diese herleiten. Sie kennen die Einflussfaktoren auf das rheologische Verhalten von Blut. Sie sind in der Lage unterschiedliche Strömungszustände im Gefäßsystem des Kreislaufs zu berechnen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Anatomie und Physiologie der Lunge und können diese beschreiben.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> <li>• Die Vorlesung fördert das interdisziplinäre Denken der Studierenden und befähigt sie, im Studium erlernte ingenieurwissenschaftliche Methoden und Kenntnisse auf medizinische Fragestellungen zu übertragen und dort anzuwenden</li> </ul> <p>- Fachliche und nebenfachliche Qualifikationen werden erworben und verfestigt über Vorträge, gruppenaktivierende Prozesse, Lernkontrollmechanismen, ggf. in Praktika/Übungen/Workshops verdichtet. Dem Stanford Faculty Development Program angelehnt erfolgt dies u.a. über die Wege der Schaffung eines geeigneten Lernklimas ('Learning Climate'), der Steuerung der Lerneinheiten ('Control of Session'), der adäquaten Zielkommunikation ('Communication of Goals'), der Förderung von Verstehen und Behalten ('Promotion of Understanding &amp; Retention'), der Evaluation, des Feedback und der Förderung des selbstbestimmten Lernens ('Promotion of Self-Directed Learning'). Zusätzlich bietet der Lehrstuhl regelmäßige Führungen für interessierte Studierende an.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
Keine				90-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Künstliche Organe I [MSTKM-17208.a/13]	90	3	0
Vorlesung Künstliche Organe I [MSTKM-17208.b/13]		0	2
Übung Künstliche Organe I [MSTKM-17208.c/13]		0	1

**Modul: Künstliche Organe II [MSTKM-17309/13]**

<b>MODUL TITEL: Künstliche Organe II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckmesstechnik</li> <li>• Physiologische Drücke, medizinische Aufgabenstellung und Messung</li> <li>• Anforderungen und Aufnehmertypen</li> <li>• Praktische Gesichtspunkte bei der Druckmessung</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchflussmessung</li> <li>• Zeitlich mittelnde und dynamische Verfahren</li> <li>• Volumetrische Messung</li> <li>• Fick'sche Methoden, Pulskonturmethode, elektromagnetische Messung, Heißfilm- und Hitzdrahtanemometrie, Ultraschall-Flow-Messeung</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Systeme zur Herzunterstützung</li> <li>• Physiologische, hämodynamische und materialeitige Kriterien</li> <li>• Regelungs- und fertigungstechnische Gesichtspunkte</li> <li>• Anwendungen</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Künstliche Herzklappen</li> <li>• Physiologische, hämodynamische und materialeitige Kriterien</li> <li>• Fertigungstechnische Gesichtspunkte</li> <li>• Testverfahren</li> <li>• Anwendungen</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atemmechanik</li> <li>• Atmungsströmung</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lungenfunktionsprüfung</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klinische Untersuchung des Herzens</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kardiologische Aspekte der Druck- und Durchflussmessung</li> <li>• Besichtigung des Herzkatheter-Messplatzes</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomie und Physiologie der Niere</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Künstliche Verfahren zur Blutentgiftung</li> <li>• Künstliche Dialyse</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klinische Anwendung der künstlichen Niere</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die klinischen Verfahren der Druckmessung. Sie können Druckaufnehmer-Typen benennen und deren physikalischen Grundlagen beschreiben.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage unterschiedliche Einflussfaktoren, die auf das Sensorsignal, wirken zu benennen und in die Berechnungen einfließen zu lassen.</li> <li>• Die Studierenden können sowohl zeitlich mittelnde wie auch dynamische Verfahren der klinischen Durchflussmessung beschreiben und deren Prinzipien erläutern.</li> <li>• Die Studierenden können die bestehenden technischen Systeme zur Herzunterstützung klassifizieren. Sie kennen die medizinische Indikation für den Einsatz solcher Systeme. Sie sind in der Lage die unterschiedlichen Bauformen und deren spezifische Anwendungen zu erläutern.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Typen von Herzklappen zu beschreiben. Sie kennen das Anforderungsprofil von Herzklappenprothesen. Die Studierenden können die in vitro Testverfahren zur Beurteilung der Eigenschaften von Herzklappen erläutern.</li> <li>• Die Studierenden können die funktionelle Anatomie der Lunge wiedergeben und kennen die Lungenkinetik. Sie können mechanische Beatmungstechniken beschreiben. Sie kennen die klinische Indikation der Blutoxygenation. Die Studierenden sind in der Lage Oxygenator-Bauformen, deren Funktionsprinzipien und Kennwerte zu erläutern.</li> <li>• Die Studierenden kennen unterschiedliche Formen der diagnostischen und therapeutischen Herzkatheteruntersuchung. Sie können die Mechanismen der Gefäßstenosierung bzw. Restenosierung wiedergeben. Die Studierenden kennen unterschiedliche Stent-Typen.</li> <li>• Die Studierenden können die Anatomie und Funktion der Niere schildern. Sie sind in der Lage Dialyseverfahren genau zu beschreiben und den Geräteaufbau zu skizzieren. Sie können die klinische Anwendung der unterschiedlichen Dialyseverfahren erläutern.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> <li>• Die Vorlesung fördert das interdisziplinäre Denken der Studierenden und befähigt sie, im Studium erlernte ingenieurwissenschaftliche Methoden und Kenntnisse auf medizinische Fragestellungen zu übertragen und dort anzuwenden.</li> <li>• Fachliche und nebenfachliche Qualifikationen werden erworben und verfestigt über Vorträge, gruppenaktivierende Prozesse, Lernkontrollmechanismen, ggf. in Praktika/Übungen/Workshops verdichtet. Dem Stanford Faculty Development Program angelehnt erfolgt dies u.a. über die Wege der Schaffung eines geeigneten Lernklimas ('Learning Climate'), der Steuerung der Lerneinheiten ('Control of Session'), der adäquaten Zielkommunikation ('Communication of Goals'), der Förderung von Verstehen und Behalten ('Promotion of Understanding &amp; Retention'), der Evaluation,</li> </ul>			

	des Feedback und der Förderung des selbstbestimmten Lernens ('Promotion of Self-Directed Learning'). Zusätzlich bietet der Lehrstuhl regelmäßige Führungen für interessierte Studierende an.		
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Künstliche Organe I	90-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Künstliche Organe II [MSTKM-17309.a/13]	90	3	0
Vorlesung Künstliche Organe II [MSTKM-17309.b/13]		0	2
Übung Künstliche Organe II [MSTKM-17309.c/13]		0	1

**Modul: Kunststoffverarbeitung II [MSTKM-10202/13]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbereiten von Kunststoffen: Zusatzstoffe und ihre Aufgaben, Geräte und Einrichtungen I (Aufgaben der Aufbereitungsmaschinen, Mischen, kontinuierliche und diskontinuierliche Aufbereitungsmaschinen)</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbereiten von Kunststoffen: Geräte und Einrichtungen II (Zerkleinern und Granulieren, Entgasen, Trocknen)</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudertechnik: Einteilung und Auslegung von Extrudern I (Einteilung der Extruderbauarten, Vorgänge im Schneckenkanal, Auslegung eines Plastifizierextruders)</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudertechnik: Einteilung und Auslegung von Extrudern II (Auslegung von Extrudern mit Modellgesetzen, Gestaltung weiterer Extruderbauteile, Charakteristische Produktions- und Extruderdaten)</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudertechnik: Auslegung von Extrusionswerkzeugen I (Monoextrusionswerkzeuge - Breitschlitzverteiler, Kreisringverteiler)</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudertechnik: Auslegung von Extrusionswerkzeugen II (Monoextrusionswerkzeuge - Profilwerkzeuge, Coextrusionswerkzeuge für Thermoplaste - Adapterwerkzeuge, Mehrschichtwerkzeuge),</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudertechnik: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik I (Temperaturmessung und -regelung, Schmelzdruckmessung)</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudertechnik: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik II (Prozesssteuerung und -regelung, Anfahrregelung, Betriebsdatenerfassung, Leitrechnersysteme)</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießmaschinenteknik: Plastifizier- und Einspritzeinheit (Schneckensysteme, Rückstromsperrern, Maschinendüse, Schneckenantrieb, Aggregatführungen und -antriebe)</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießmaschinenteknik: Schließeinheiten (Kniehebelschließsysteme, Vollhydraulische Schließsysteme, Holmlose Spritzgießmaschine, 2-Platten-Schließeinheit)</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießmaschinenteknik: Antriebssysteme von Spritzgießmaschinen (Antriebs-elemente, Antriebskonzepte), Maschinensteuerung, elektrische Spritzgießmaschine</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießen: Verfahrensvarianten (Spritzgießverfahren, Intrusions-Spritzen, Spritzprägen, Mehrkomponentenspritzgießen, Gas-, Wasserinjektionsverfahren)</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießen: Verfahrensablauf (Dosierphase, Einspritzphase, Nachdruckphase, Kühlphase)</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Veranstaltung stellt eine Vertiefung der Einführungsveranstaltung Kunststoffverarbeitung I dar, so dass der Student die einzelnen Schritte der Verarbeitungsverfahren, zu denen sowohl die Aufbereitung von Kunststoffen, die Extrusionstechnik und die Spritzgießmaschinenteknik als auch die Verarbeitung reagierender Formmassen gehört, kennt und in der Lage ist diese darzustellen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> <li>• Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).</li> <li>• Praktische Übungen an den Kunststoffverarbeitungs-maschinen verdeutlichen die jeweiligen Einsatzmöglichkeiten und Grenzen. Die Studenten sind in der Lage, die Wirtschaftlichkeit der Verfahren einzuordnen und zu bewerten.</li> </ul>			

<p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießen: Maschineneinstellung (Schließseite- und Spritzseiteneinstellung, Prozessoptimierung)</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitung reagierender Formmassen: Überblick (Elastomere, Duroplaste, Vernetzte Thermoplaste), Fließhärungsverhalten, Verfahrensablauf (Aufbereitung, Lagerung, Formteilherstellung), Recycling</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaumodul Werkstoffkunde I,II</li> <li>• Themenmodul Kunststoffverarbeitung I</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Klausur Kunststoffverarbeitung II [MSTKM-10202.a/13]</p>	<p>120</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Kunststoffverarbeitung II [MSTKM-10202.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Kunststoffverarbeitung II [MSTKM-10202.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Medizintechnik II [MSTKM-17207/13]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung</li> <li>Überblick zur Instrumenten- und Gerätetechnik</li> <li>Überblick Krankenhaustechnik</li> <li>Stellenwert, Entwicklungen und Trends</li> </ul> <p>2.-4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Bildgebung (II)</li> <li>Überblick und Gegenüberstellung der wichtigsten medizinischen Bildgebungsverfahren (Röntgen, Computertomographie, MR-Tomographie, PET, SPECT, Ultraschall, Endoskopie, Mikroskopie, OCT, OCT-A; Eigenschaften, Anwendungsgebiete und Grenzen)</li> <li>Aufbau, Bauformen und zugrundeliegenden Verfahren der Bilderfassung bzw. -rekonstruktion</li> </ul> <p>5.-6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biosignalerfassung, Funktionsdiagnostik und Monitoring</li> <li>Übersicht zu den wichtigsten Verfahren zur Erfassung von Biosignalen und anderer Vitalparameter</li> <li>Gerätesysteme für Funktionsdiagnostik und Monitoring (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche)</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Krankenhaus- und OP-Technik</li> <li>Infrastruktur, Komponenten und Gerätesysteme</li> <li>Informationsflüsse und -verarbeitung, Arbeitsabläufe</li> <li>Übersicht zu Normen und Richtlinien</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anästhesie und Intensivpflege</li> <li>Überblick Narkose, Beatmung, Notfallmedizin</li> <li>Gerätetechnik (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche)</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laser in der Medizin</li> <li>Medizinische Lasersysteme (Aufbau, Medien, Eigenschaften)</li> <li>Biophysikalische Wirkung und Anwendungen</li> <li>Gerätesysteme und Applikatoren</li> <li>Sicherheitstechnische Aspekte und Normen</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hochfrequenzchirurgie</li> <li>Überblick und Entwicklung</li> <li>Physikalische und technische Grundlagen</li> <li>Monopolare und bipolare Technik</li> <li>Sicherheitstechnische Aspekte und Normen</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chirurgische Instrumente- und Gerätetechnik</li> <li>Chirurgische Motorensysteme und Instrumente</li> <li>Systeme und Komponenten für die endoskopische Chirurgie</li> <li>Überblick dentaltechnische Instrumente</li> <li>Überblick zur computerunterstützten Chirurgie</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen Aufbau, Theorie und Wirkungsweise wichtiger diagnostischer und therapeutischer Instrumente, Geräte und Systeme und deren Eigenschaften, Stellenwert und Anwendungsbereiche und können diese in Grundzügen erläutern</li> <li>Sie können die wesentlichen Komponenten der Krankenhaus- und OP-Technik benennen und erklären und kennen die Bedeutung grundlegender Prozesse, Informationsflüsse und Arbeitsabläufe und können einzelne Komponenten einordnen</li> <li>Sie kennen die wichtigsten Normen und Sicherheitsanforderungen für die jeweiligen Komponenten und Systeme bzw. können die jeweils aktuellen Bestimmungen ermitteln und anwenden</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage selbständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.</li> <li>In den Übungen erfolgt die Arbeit teilweise in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlentherapie</li> <li>• Physikalische und technische Grundlagen</li> <li>• Biophysikalische Wirkung und Anwendungen</li> <li>• Systeme und Komponenten</li> <li>• Sicherheitstechnische Aspekte</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Therapeutische Anwendung von Ultraschall, Stoßwellentherapie</li> <li>• Physikalische und technische Grundlagen</li> <li>• Biophysikalische Wirkung und Anwendungen</li> <li>• Systeme und Bauweisen</li> <li>• Sicherheit</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rehabilitationstechnik</li> <li>• Funktionelle Analyse</li> <li>• Funktionelle Stimulation</li> <li>• Künstliche Gliedmaßen</li> <li>• Rollstuhltechnik</li> <li>• Kommunikationshilfen</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetitorium</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik I</li> <li>• Einführung in die Medizin</li> <li>• Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>• Lineare Algebra I, II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung</li> <li>• ein Referat</li> <li>• Teilnahmenachweise für Übungen</li> </ul> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Medizintechnik II [MSTKM-17207.a/13]</p>	<p>90 bzw. 15–45</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung/Übung Medizintechnik II [MSTKM-17207.bc/13]</p>		<p>0</p>	<p>4</p>

**Modul: Mikrotechnische Konstruktion [MSTKM-5309/13]**

<b>MODUL TITEL: Mikrotechnische Konstruktion</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Grundelemente der mikrotechnischen Konstruktion</li> <li>• Überblick über die physikalischen Effekte in der Mikro-technik</li> <li>• Eigenschaften dünner Schichten</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verformungen durch dünne Schichten</li> <li>• Elektrischer Widerstand von Leiterbahnen aus Metall und Silizium</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dicke, dünne und schlaffe Membranen</li> <li>• Berechnung der Auslenkung von druck- oder kraftbelasteten Membranen</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Dehnung von druckbelasteten Membranen</li> <li>• Berechnung der Widerstandsänderung von Dehnungsmess-Streifen aus Metall und Silizium auf Membranen</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazitive Messung von Membranauslenkungen</li> <li>• Linearisierung der kapazitiven Messung von Membranauslenkungen</li> <li>• Berechnung des Schwingungsverhaltens von Membranen</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Auslenkung unterschiedlich belasteter bzw. gelagerter Balken</li> <li>• Dehnungsmess-Streifen auf Balken</li> <li>• Knicklast von Balken</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Resonanzfrequenz von schwingenden Balken</li> <li>• Anordnung von Dehnungsmess-Streifen auf schwingenden Balken</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckabfall durch Reibung in Kapillaren</li> <li>• Gleichung von Bernoulli</li> <li>• Coanda-Effekt</li> <li>• Berechnung von Kapillarkräften</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfluss von Blasen in Kapillaren</li> <li>• Squeeze-film-Effekt</li> <li>• Elektroosmose und Elektrophorese</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazitive Kräfte an einem Spalt</li> <li>• Piezoelektrischer Effekt</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Aktor- und der Sensorkennlinie von Piezos</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die mikrotechnischen Grundbauelemente.</li> <li>• Die Studierenden erkennen, aus welchen mikrotechnischen Bauelementen ein gegebenes Gerät aufgebaut ist und können seine Funktion beschreiben und erklären.</li> <li>• Die Studierenden können mikrotechnische Grundbauelemente für vorgegebene Anwendungen berechnen und auslegen.</li> <li>• Die Studierenden können die in der Mikrotechnik wesentlichen Effekte wie z.B. Kapillarkraft, Dehnungsmess-Streifen, Bimorph, Piezo-Effekt usw. beschreiben, erklären und deren Wirkung vorausberechnen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen der Übungen wird den Studierenden vorgestellt, wie wissenschaftliche Vorträge vorbereitet und gehalten werden. Anschließend erhält jeder Student die Möglichkeit selbst eine Vortrag auszuarbeiten und zu halten. (Lernziel Präsentationstechnik)</li> <li>• Während der Vorlesung werden Übungsaufgaben verteilt, die als Hausaufgaben selbständig gelöst werden sollen. In der folgenden Übung werden die Lösungen gemeinsam besprochen. (Lernziel selbständiges Lösen von Aufgaben)</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Auslenkung und Kraft von Bimorphs</li> <li>• Optimierung von Bimorphs bezüglich Auslenkung, Kraft und Energiebedarf</li> <li>• Pyroelektrischer Effekt</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermo-mechanische Aktoren</li> <li>• Thermo-pneumatischer Aktor</li> <li>• Brownsche Molekularbewegung</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffusion</li> <li>• Optische Beugung an Spalten und Mikrospektrometer</li> <li>• Lichtwellenleiter und optische Schalter</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>• Lineare Algebra I, II</li> </ul>	<p>15- bis 45-minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Mikrotechnische Konstruktion [MSTKM-5309.a/13]</p>	<p>15–45</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung/Übung Mikrotechnische Konstruktion [MSTKM-5309.bc/13]</p>		<p>0</p>	<p>4</p>

**Modul: Verfahren der Oberflächentechnik [MSTKM-3307/13]**

<b>MODUL TITEL: Verfahren der Oberflächentechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Oberflächentechnik</li> <li>• Technische Oberflächen, Oberflächen als Phasengrenzen zur Umgebung</li> <li>• Benetzung von Oberflächen durch Flüssigkeiten</li> <li>• Haftungsmechanismen zwischen Schicht und Grundwerkstoff</li> <li>• Funktion von Oberflächen</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Nutzung von Plasma</li> <li>• thermische und nichtthermische Plasmen</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrochemische Metallabscheidung</li> <li>• Galvanik, chemische Metallabscheidung</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konversionsverfahren</li> <li>• Anodisieren, Phosphatieren, Chromatieren, Brünieren</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermochemische Diffusionsverfahren</li> <li>• Einsatzhärten, Nitrieren, Borieren, Chromieren, Alitieren, Silizieren</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• PVD - Physical Vapor Deposition</li> <li>• Magnetron Sputtering Ion Plating, Arc Ion Plating, Nieder-voltbogenentladung, Elektronenstrahl-PVD</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• CVD - Chemical Vapor Deposition</li> <li>• Hochtemperatur-CVD, Plasma-CVD, Hot-Filament-CVD</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sol-Gel-Verfahren</li> <li>• Schmelztauchverfahren</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermisches Spritzen</li> <li>• Flamspritzen, Hochgeschwindigkeitsflamspritzen, Kaltgasspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten (Auftraglöten, Auflöten von Panzerungen)</li> <li>• Auftragschweißen</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ökologische, ökonomische, technische Potentiale der Oberflächentechnik</li> <li>• thermische, chemische, mechanische Belastungen auf Oberflächen</li> <li>• Vorbehandlung, Oberflächenmodifikation, Beschichtung, Nachbehandlung</li> <li>• Anforderungen an Schicht, Verbund, System</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Simulation in der Oberflächentechnik</li> <li>• Prozesssimulation, Werkstoffsimulation</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenten können die wichtigsten Verfahren der Oberflächentechnik beschreiben.</li> <li>• Studenten können das jeweilige Verfahrensprinzip skizzieren und das Funktionsprinzip erklären.</li> <li>• Studenten kennen zu jedem Verfahren der Oberflächentechnik typische Anwendungsbeispiele</li> <li>• Studenten können hinsichtlich Konstruktion, Werkstoff und Schutzfunktion die Verfahren der Oberflächentechnik voneinander abgrenzen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächentechnik Teil 1</li> <li>• Hochleistungswerkstoffe</li> </ul>		120-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Verfahren der Oberflächentechnik [MSTKM-3307.a/13]	120	6	0	
Vorlesung Verfahren der Oberflächentechnik [MSTKM-3307.b/13]		0	2	
Übung Verfahren der Oberflächentechnik [MSTKM-3307.c/13]		0	2	

**Modul: Technische Textilien [MSTKM-12407/13]**

<b>MODUL TITEL: Technische Textilien</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Überblick:</li> <li>- Fasern und Textilien</li> <li>- Einsatzgebiete und Anwendungen</li> <li>- Märkte</li> <li>- Fertigungsstufen</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohstoffe 1:</li> <li>- Einteilung, Eigenschaften wichtiger Fasern, Kurzzeichen</li> <li>- Naturfasern:</li> <li>- Baumwolle (Sorten, Anbau, Ernte), Bast- und Hartfasern (Flachs, Hanf),</li> <li>- Wolle (Schafrassen, Gewinnung, Qualitäten)</li> <li>- Andere Naturfasern (feine Tierhaare, Seide, Asbest)</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohstoffe 2:</li> <li>- Synthetische Fasern:</li> <li>- Einteilung, Bildungsmechanismen, Strukturmodelle</li> <li>- Spinnprozesse (Schmelzspinnen, Lösungsspinnen)</li> <li>- Anlagentechnik</li> <li>- Polyester, Polyamid</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohstoffe 3:</li> <li>- Verarbeitung von Chemiefasern (Verstreckung, Texturierung, Spinnfaserherstellung, Konvertierung)</li> <li>- Glas (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte)</li> <li>- Carbon (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte)</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spinnereivorbereitung 1:</li> <li>- Übersicht (Verfahren, wichtigste Prozessstufen)</li> <li>- Ernte und Entkörnung, Klassierung von Baumwollfasern</li> <li>- Ballenabarbeitung, Öffnung, Reinigung, Mischen (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spinnereivorbereitung 2:</li> <li>- Karde (Funktion, Prinzip, Maschine, Komponenten)</li> <li>- Kämme (Funktion, Prinzip, Maschine)</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spinnverfahren 1:</li> <li>- Ringspinnen (Flyer, Ringspinnen - Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>- Kompaktspinnen</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spinnverfahren 2:</li> <li>- OE-Rotorspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>- OE-Frictionsspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>- Luftspinnen (Luft-Falsch- und Luftechtdrahtverfahren)</li> <li>- Vergleich der Spinnverfahren (Produktivität, Produkteigenschaften)</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Webereivorbereitung:</li> <li>- Übersicht</li> <li>- Spulen, Zwirnen</li> <li>- Kettbaumherstellung (Zwirnen, Schären, Schlichten)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle wichtigen Rohstoffe, Verfahren und Maschinen der Textilherstellung sowie über die entsprechenden Märkte.</li> <li>• Sie können beschreiben, welche Rohstoffe zur Textilherstellung eingesetzt werden. Sie können erklären, wie die Fasern gewonnen bzw. erzeugt werden und welche besonderen Eigenschaften sie für die jeweiligen Anwendungsgebiete besonders geeignet machen.</li> <li>• Die Studierenden können alle wichtigen Prinzipien, Prozesse und Maschinen bzw. Anlagen der Spinnereivorbereitung, der Garn-, Gewebe-, Maschenwaren- und Vliesstoffherstellung benennen, erläutern und ggf. bewerten.</li> <li>• Sie können die Einteilung der Technischen Textilien sowie jeweils typische Anwendungsgebiete und Produkte benennen. Sie können die entsprechenden Werkstoffe und textilen Strukturen je nach Einsatzgebiet auswählen und bewerten.</li> <li>• Sie können alle wichtigen Prozesse, Aggregate und Maschinen der Veredlung sowie der Konfektionierung beschreiben und erklären.</li> <li>• Die Studierenden können die wichtigsten Verfahren des Recyclings darstellen und technologisch bzw. wirtschaftlich bewerten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, einfache Rechnungen zur Auslegung der wichtigsten Maschinen der Textilherstellung auszuführen. Dazu gehören z. B. Berechnungen des Durchsatzes bei der Chemiefaserherstellung, die Fehlerortsbestimmung in Streckwerken, Berechnung der Produktivität von Flyer-, Ringspinn-, Rotorspinn- und Webmaschinen.</li> <li>• Die Studierenden haben in den praktischen Laborübungen gelernt, die wichtigsten Maschinen der Garn- und Gewebherstellung zu bedienen.</li> </ul> <p>Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie durch Rechenübungen und Vorfürungen der relevanten Maschinen.</p>			

<p>10.                  - Webmaschinen:                  - Fachbildung (Prinzipien, Vor- und Nachteile, Maschinen, Einsatzgebiete)                  - Schusseintragsverfahren (Prinzipien, Maschinen, Einsatzgebiete)                  - Markt                  - Gewebebindungen:                  - Begriffe, Grundbindungen und Ableitungen</p> <p>11.                  - Maschenwarenherstellung:                  - Maschenbildeverfahren                  - Nadeltypen                  - Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik)                  - Musterung, Einsatzgebiete, Markt</p> <p>12.                  - Vliesstoffe:                  - Rohstoffe                  - Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen)                  - Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)                  - Einsatzgebiete, Markt</p> <p>13.                  - Technische Textilien:                  - Definitionen, Einteilung                  - Anwendungsbeispiele                  - Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</p> <p>14.                  - Veredlung                  - Vorbehandlung (Prinzipien, Maschinen und Aggregate)                  - Hilfsprozesse (Prinzipien, Maschinen)                  - Farbgebung (Farbmetrik, Farbstoffe, Färbeprozesse, Färbearparate)                  - Appretur (Prinzipien, Maschinen)</p> <p>15.                  - Konfektion:                  - Markt                  - Zuschnitt, Fügeverfahren (Prinzipien, Apparate)                  - Recycling:                  - Verfahren, Maschinen und Anlagen</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
keine	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Technische Textilien [MSTKM-12407.a/13]	120	6	0
Vorlesung Technische Textilien [MSTKM-12407.b/13]		0	2
Übung Technische Textilien [MSTKM-12407.c/13]		0	2

**Modul: Vliesstoffe [MSTKM-17403/13]**

<b>MODUL TITEL: Vliesstoffe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Rohstoffe</li> <li>• Marktzahlen</li> <li>• Trends</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellungsverfahren</li> <li>• Überblick</li> <li>• Vergleich, typische Anwendungen</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trockenverfahren 1:</li> <li>• Vliesbildung</li> <li>• Spinnvliese</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trockenverfahren 2:</li> <li>• Karden- und Krempelvliese</li> <li>• Aerodynamische Verfahren</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trockenverfahren 3:</li> <li>• Vlieslegung</li> <li>• Zusatzeinrichtungen</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filamentvliese:</li> <li>• Spinnvliesverfahren für Filamentvliese</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vliesverfestigung 1:</li> <li>• mechanische Verfahren</li> <li>• Verfahren mit Bindemitteln, Wärme und kohäsiver Verfestigung</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nassverfahren 1:</li> <li>• Prinzipien, Rohstoffe</li> <li>• Bindemittel</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nassverfahren 2:</li> <li>• Trocknung (Strahlung, Konvektion, Kontakt)</li> <li>• Ausrüstungsmaschinen</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausrüstung von Vliesstoffen 1:</li> <li>• Trocken</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausrüstung von Vliesstoffen 2:</li> <li>• nass</li> <li>• andere Verfahren</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Anwendungen von Vliesstoffen</li> <li>• spezielle Prüfverfahren</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Vliesstoffe</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können alle relevanten Verfahren und Maschinen der Herstellung und Verarbeitung von Vliesstoffen beschreiben, erklären, gegenüber stellen, bewerten und kritisch vergleichen.</li> <li>• Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse über die den einzelnen Prozessen zugrunde liegenden physikalischen und chemischen Prinzipien.</li> <li>• Die Studierenden sind mit allen wichtigen Anwendungsgebieten von Vliesstoffen vertraut. Sie können entsprechende Materialien und Vliesstrukturen auswählen und kritisch vergleichen.</li> <li>• Die Studierenden können einfache Berechnungen zur Auslegung entsprechender Maschinen durchführen.</li> <li>• Die Studierenden haben im Rahmen einer Exkursion gegen Ende der Vorlesung alle relevanten Maschinen im direkten Einsatz gesehen.</li> </ul> <p>Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie eine zweitägige Betriebsbesichtigung beim größten Vliesstoffhersteller der Welt, der Freudenberg KG, in Weinheim und Kaiserslautern.</p> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

14. • Auslegung einer Vliesstoffanlage			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Textiltechnik I	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Vliesstoffe [MSTKM-17403.a/13]	120	6	0
Vorlesung/Übung Vliesstoffe [MSTKM-17403.bc/13]		0	4

## Nachzuholende Module Berufsfeld Produktionstechnik

### Modul: Messtechnik und Qualität [MSTKM-2102/13]

<b>MODUL TITEL: Messtechnik und Qualität</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Einführung</u>:</li> <li>• Bedeutung der Messtechnik für die Qualitätssicherung und ihre Einbindung in Produktionsprozesse</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Messtechnische Grundlagen</u> :</li> <li>• Messtechnische Grundbegriffe (Kalibrierung, Messunsicherheit etc) und Messtechnikkonzepte.</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Koordinatenmesstechnik</u>:</li> <li>• Prinzipien, Bauformen und Anwendung von Koordinatenmessgeräten.</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Form- und Oberflächenprüftechnik</u>:</li> <li>• Taktile und optische Messverfahren zur Erfassung von Bauteilform- und Oberfläche, Oberflächenkennzahlen.</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Lehrende Prüfung</u>:</li> <li>• Form- und Lagelehre, Arten und Einsatzmöglichkeiten der lehrenden Prüfung.</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Messverfahren und Messsysteme</u>:</li> <li>• Gängige Prüfmittel in Fertigungseinsatz.</li> <li>• Funktionsweise und Einsatzgebiete pneumatischer, induktiver und kapazitiver Sensoren.</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Tolerierung</u>:</li> <li>• Form- und Lagetoleranzen.</li> <li>• Tolerierungsarten und -grundsätze.</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Prüfplanung</u>:</li> <li>• Aufgaben und Ablauf der Prüfplanung.</li> <li>• Prüfmerkmalsfestlegung, Prüfplanerstellung.</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Statistische Grundlagen</u>:</li> <li>• Kenngrößen zur Beschreibung von prozessen.</li> <li>• Tests auf Normalverteilung.</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>SPC, Fähigkeit</u>:</li> <li>• Statistische Prüfung von Bauteilserien zur Prozessregelung.</li> <li>• Bestimmung von Prozessfähigkeitsindizes.</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Prüfmittelmanagement</u>:</li> <li>• Aufgaben des Prüfmittelmanagements.</li> <li>• Rückführung von Messsystemen.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Vorlesung soll die Bedeutung der Messtechnik zur Beschreibung der Produktqualität sowie zur Beherrschung von Fertigungsprozessen aufzeigen.</li> <li>• Den Studierenden soll ein grundlegendes Verständnis der messtechnischen Zusammenhänge und Konzepte in der Produktion vermittelt werden.</li> <li>• Neben der Vorlesung physikalischer Messprinzipien und deren praktischer Anwendung in modernen Messsystemen, werden daher ebenfalls organisatorische und methodische Aspekte der Messtechnik erläutert.</li> <li>• Durch die aktive Teilnahme an dieser Vorlesung lernt der Studierende, dass das Messen mehr umfasst, als die reine Messdatenaufnahme und erlangt so das Bewusstsein, dass die Messtechnik ein integraler Bestandteil moderner Produktionsprozesse ist.</li> <li>• Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage Maßnahmen zur Überwachung der in Betrieb befindlichen Produkte zu ergreifen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die rechtlichen Grundlagen der Produkthaftung.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodische Abstraktion und Lösungsfindung</li> <li>• Systematisch-analytisches Vorgehen</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Messunsicherheitsanalyse:</u></li> <li>• Vorgehensweise nach GUM, VDA 5, Messsystemanalyse nach QS9000.</li> <li>• Bestimmung der Messmittelfähigkeit.</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Qualitätsmanagement während des Feldeinsatzes I:</u></li> <li>• Fehlermanagement, Clearing Stelle, Fehlerabstellprozess, 8D-Report.</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Qualitätsmanagement während des Feldeinsatzes II:</u></li> <li>• Felddatenauswertung, Weibull-Analyse.</li> <li>• Isochronen-Diagramm, MIS-Diagramme etc.</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Qualität und Recht:</u></li> <li>• Die Haftung beim Kaufvertrag, Garantie, Außenvertragliche Haftung und Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz (PHG), Deliktische Haftung und spezielle Haftungsregelungen etc.</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &amp;#8230;)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitäts- und Personalmanagement</li> <li>• Mess- und Regelungstechnik</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Messtechnik und Qualität [MSTKM-2102.a/13]</p>	<p>120 bzw. 15–45</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Messtechnik und Qualität [MSTKM-2102.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Messtechnik und Qualität [MSTKM-2102.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Fertigungstechnik I [MSTKM-2103/13]**

<b>MODUL TITEL: Fertigungstechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Fertigungstechnik</li> <li>• Geschichtlicher Überblick</li> <li>• Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauteileigenschaft</li> <li>• Bauteile - Kompetenzen - Baugruppen - Systeme</li> <li>• Mess- und Prüfverfahren</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urformen - Gießverfahren</li> <li>• Grundlagen des Gießens und Verfahrensablauf</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urformen - Pulvermetallurgie</li> <li>• Grundlagen der Pulvermetallurgie und Verfahrensablauf</li> <li>• Pulvereigenschaften, Presswerkzeuge, Bauteileigenschaften</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spanende Fertigungsverfahren I</li> <li>• Grundlagen der Verfahren mit geometrisch bestimmter Schneide</li> <li>• Verfahrenseigenheiten und Merkmale der Verfahren Drehen, Fräsen, Bohren, Reiben, Gewindeherstellung, Räumen</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spanende Fertigungsverfahren II</li> <li>• Grundlagen der spanenden Formgebung</li> <li>• Schneidstoffe und Beschichtungen</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feinbearbeitungsverfahren I</li> <li>• Charakteristika der Verfahren Schleifen, Honen, Läppen und Polieren</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feinbearbeitungsverfahren II</li> <li>• Grundlagen der Zerspanung mit geometrisch unbestimmten Schneiden</li> <li>• Werkzeuge und Kühlschmierstoffe</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtragende Fertigungsverfahren I</li> <li>• Physikalische Wirkprinzipien, Energiebilanzen</li> <li>• Oberflächenrandzone und Bauteilqualitäten</li> <li>• Kühlschmierstoff und Werkzeuge</li> <li>• EDM und ECM</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtragende Fertigungsverfahren II - Wasser-, Abrasiv-, Laserstrahl, hybride Fertigungsverfahren</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umformende Fertigungsverfahren I - Grundlagen</li> <li>• Grundlagen der plastischen Formgebung</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten besitzen Grundlagenwissen der Urform- und Umformverfahren sowie der Verfahren zur Zerspanung mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden, EDM, ECM und Rapid Prototyping.</li> <li>• Neben den Verfahrensgrundlagen liegt der Fokus auf dem Anwendungsbezug.</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umformende Fertigungsverfahren II - Verfahren</li> <li>• Massivumformung, Blechumformung</li> <li>• Schmierstoffe, Anwendungen und Bauteilqualität</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Prototyping</li> <li>• Grundlagen generierender Fertigungsverfahren</li> <li>• Verfahrenscharakteristika (SL, SLS, LOM, &amp;#8230;), Verfahrensabgrenzung, Anwendungen</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallbeispiele</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Keine</p>	<p>2-stündige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Fertigungstechnik I [MSTKM-2103.a/13]</p>	<p>120 bzw. 15–45</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Fertigungstechnik I [MSTKM-2103.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Fertigungstechnik I [MSTKM-2103.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Produktionsmanagement I [MSTKM-2107/13]**

<b>MODUL TITEL: Produktionsmanagement I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktentwicklungsprozesse</li> <li>• Produktplanung und Product Life Cycle Management</li> <li>• Variantenmanagement</li> <li>• Arbeitsplanung</li> <li>• Arbeitssteuerung</li> <li>• PPS/ ERP</li> <li>• Supply Chain Management</li> <li>• Materialwirtschaft</li> <li>• Produktionswirtschaftliche Theorie - Lean Production</li> <li>• Production Systems</li> <li>• Prozessmodellierung/Prozessmanagement</li> <li>• Fabrikplanung (Grundlagen)</li> </ul>			<p>Märkte und Herstellbedingungen sind einem ständigen Wandel unterworfen. Produzierende Unternehmen stehen damit vor der Herausforderung, sich intensiv planerisch mit der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Unternehmens auseinander zusetzen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge in diesem Themengebiet und können dieses Wissen auf die praktische Anwendung übertragen. Sie kennen u.a. die folgenden Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Ansätze des Produktionsmanagements</li> <li>• Erarbeitung und Anwendung von Planungsmethoden</li> <li>• Problemanalyse in allen Unternehmensbereichen, die in den Produktionsprozess involviert sind</li> <li>• Aufzeigen von Rationalisierungs- und Automatisierungsmöglichkeiten Die beschriebenen Aufgaben werden hinsichtlich der Bereiche Entwicklung/ Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Montage sowie der übergeordneten Bereiche Kostenrechnung, Datenverarbeitung, Organisation, etc. beleuchtet. Die Studierenden verstehen die Problemstellungen produzierender Unternehmen und können adäquate Lösungsansätze ableiten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Produktionsmanagement I [MSTKM-2107.a/13]	120	4	0			
Vorlesung Produktionsmanagement I [MSTKM-2107.b/13]		0	2			
Übung Produktionsmanagement I [MSTKM-2107.c/13]		0	1			

**Modul: Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSTKM-2201/13]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Arbeitswissenschaft</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in das Industrial Engineering</li> <li>Gegenstand und Entwicklung des Industrial Engineering</li> <li>Berufsbild des Industrial Engineers</li> <li>Modelle und Methoden des Industrial Engineering</li> <li>Trends im Industrial Engineering</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsorganisation I</li> <li>Arbeitsorganisation im Produktionsunternehmen</li> <li>Begriff und Gestaltungsmöglichkeiten der Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>Aufgabenanalyse und -synthese</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsorganisation II</li> <li>Merkmale direkter und indirekter Bereiche</li> <li>Formen der Arbeitsorganisation in direkten Bereichen</li> <li>Formen der Arbeitsorganisation in indirekten Bereichen</li> <li>Einführung von teamorientierten Arbeitsformen in der Produktion</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsorganisation III</li> <li>Modellierung von Arbeitsprozessen</li> <li>Simulation von Arbeitsprozessen</li> <li>Workflow-Management</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zeitmanagement I</li> <li>Verwendungszwecke von Zeitdaten in der Produktion</li> <li>REFA-Ablaufarten und -Zeitarten bezogen auf Mensch, Arbeitsgegenstand und Betriebsmittel</li> <li>Bestimmung der Auftragszeit</li> <li>Methode der REFA-Zeitaufnahme</li> <li>Methode des Multimomentverfahrens</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zeitmanagement II</li> <li>Grundlagen der sequenzanalytischen Zeitmodellierung von Arbeitsabläufen (Systeme vorbestimmter Zeiten)</li> <li>Entwicklung, Inhalte und Anwendung des MTM-Grundsystems</li> <li>Entwicklung, Inhalte und Anwendung verdichteter MTM-Analysiersysteme</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen</li> <li>Anthropometrie</li> <li>Körperkräfte, Greif- und Sichtbereiche des Menschen</li> <li>Ergonomische Prinzipien der Arbeitsplatzgestaltung</li> <li>CAD-Mensch-Modelle zur Arbeitsplatzgestaltung in Virtuellen Umgebungen</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen Gegenstand, Entwicklung und Trends des Industrial Engineering.</li> <li>Sie kennen die Formen der Arbeitsorganisation sowie wichtige Gestaltungsgrundsätze und können eine betriebliche Umsetzung arbeitsorganisatorischer Konzepte planen.</li> <li>Den Studierenden sind Grundlagen der Arbeitsprozessmodellierung bekannt. Sie können Arbeitsprozesse modellieren und kennen Voraussetzungen und Möglichkeiten der Prozesssimulation.</li> <li>Die Studierenden können die Merkmale von Ablauf- und Zeitarten voneinander unterscheiden und sind in der Lage, die Zeit für eine Auftragsbearbeitung zu berechnen.</li> <li>Ihnen sind wesentliche Merkmale und Anwendungsgebiete analytischer und statistischer Methoden der Zeitwirtschaft bekannt und sie können diese Methoden anwenden.</li> <li>Die Studierenden kennen ergonomische Gestaltungsgrundsätze von Produktionsarbeitsplätzen und können die Planung eines Produktionsarbeitsplatzes vornehmen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> <li>Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).</li> <li>Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation).</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
Keine				Eine 90-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSTKM-2201.a/13]	90	3	0
Vorlesung Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSTKM-2201.b/13]		0	1
Übung Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSTKM-2201.c/13]		0	1

**Modul: Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSTKM-2204/13]**

<b>MODUL TITEL: Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1. • Allgemeine Einführung - Verfahren der Fügetechnik 2. • Lichtbogenschweißverfahren 3. • Pulvergestützte u. konduktive Schweißverfahren 4. • Elektronenstrahlschweißen 5. • Laserstrahlschweißen 6. • Mechanische Fügetechnik 7. • Klebtechnik 8. • Werkstofftechnische Aspekte beim Fügen von Stahlwerkstoffen			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie. In allen Bereichen der industriellen Produktion müssen Einzelteile zu Funktionsgruppe zusammengefügt werden. Dazu werden vielfältige Fügetechnologien genutzt.</li> <li>• Der Studierende soll die wesentlichen Fügetechnologien kennen lernen. Auf dieser Basis ist er in der Lage zu entscheiden, welche Fügetechnologie für 'sein Produkt' am besten geeignet ist.</li> <li>• Er beherrscht die technologischen Vor- und Nachteile, die Einsatzgrenzen sowie die wirtschaftlichen Randbedingungen.</li> <li>• Er lernt die Industriewerkstoffe Stahl besser kennen, sowie die spezifisch für die Fügetechnik relevanten Besonderheiten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			60-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSTKM-2204.a/13]	60	3	0			
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSTKM-2204.b/13]		0	1			
Übung Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSTKM-2204.c/13]		0	1			
Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSTKM-2204.d/13]		0	0			

**Modul: Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSTKM-2205/13]**

<b>MODUL TITEL: Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V1: Grundlagen der Konstruktion</li> <li>Ü1: Anwendung von Lean Innovation Prinzipien</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V2: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung</li> <li>Ü2: Vorgehensweise zur Produktstrukturierung</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V3: Kostengerechtigkeit</li> <li>Ü3: ABC-Analyse, Wertanalyse und Target Costing</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V4: Fertigungsgerechtigkeit</li> <li>Ü4: Standardisierung und handhabungsgerechte Konstruktion</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V5: Montagegerechtigkeit</li> <li>Ü5: Variantenentstehung und Design for Assembly</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V6: Auslegung von Prozessketten</li> <li>Ü6: Verfahrensauswahl und -auslegung, Technologieplanung</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V7: Fertigungsverfahren</li> <li>Ü7: Schneidstoffe, Werkzeuge und Einsatzvorbereitung</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V8 Fertigungshistorie</li> <li>Ü8: Zerspanbarkeit und Bewertung von Fertigungsverfahren</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V9: Bewertung von Prozessketten</li> <li>Ü9: Kostenrechnung und Kriterien für die Prozesskettenauswahl</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V10: Konstruktionshilfsmittel</li> <li>Ü10: Einführung und Beispiele</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V11: Werkzeugmaschinen-Atlas: Drehmaschine</li> <li>Anwendung Konstruktionsprogramme I (Lagerberechnung)</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V12: Werkzeugmaschinen-Atlas: Verzahnmaschine</li> <li>Ü12: Anwendung Konstruktionsprogramme II (Stirak)</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V13: Werkzeugmaschinen-Atlas: Presse</li> <li>Ü13: Anwendung Konstruktionsprogramme III (Spilad)</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V14: Reserve</li> <li>Ü14: Reserve</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die für die Konstruktion relevanten Einflussgrößen in Bezug auf Kosten, Fertigbarkeit und eingesetzter Maschinenteknik.</li> <li>Sie können Bauteilgestaltung und Konstruktionsaufgaben hinsichtlich Kosten, sinnvoller Fertigungsverfahren und eingesetzter Maschinenteknik beurteilen und bewerten.</li> <li>Die Studierenden verstehen darüber hinaus die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Kosten, Fertigungsgenauigkeit sowie -verfahren und können diese Kenntnisse auf konkrete Anwendungen übertragen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teamarbeit, Lösen von Aufgaben in der Gruppe an Beispielbauteilen (z.B: Zahnrad, Getriebe)</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Basismodul Maschinengestaltung I und CAD • Themenmodul Fertigungstechnik I		2-stündige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSTKM-2205.a/13]	120 bzw. 15–45	4	0	
Vorlesung Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSTKM-2205.b/13]		0	2	
Übung Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSTKM-2205.c/13]		0	2	

**Modul: Werkzeugmaschinen [MSTKM-2206/13]**

<b>MODUL TITEL: Werkzeugmaschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V1: Einführung Werkzeugmaschinen, umformende Maschinen</li> <li>Ü1: Umformende Maschinen</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V2: Spanende Maschinen für Werkzeuge mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden</li> <li>Ü2: Besichtigung der Maschinen und Versuchseinrichtungen WZL/IPT</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V3: Mehrmaschinensysteme, Ausrüstungskomponenten für Werkzeugmaschinen, Roboter</li> <li>Ü3: Roboterbauformen, Werkzeug- und Werkstückhandhabung</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V4: Auslegung von Gestellen und Gestellbauteilen hinsichtlich des statischen Verhaltens</li> <li>Ü4: Konstruktion von Gestellbauteilen und Softwarehilfsmittel für den Konstruktionsprozess</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V5: Auslegung von Gestellen und Gestellbauteilen hinsichtlich des dynamischen und thermischen Verhaltens</li> <li>Ü5: Auslegung eines Hilfsmassendämpfers</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V6: FEM, MKS, Fundamentierung, Akustik</li> <li>Ü6: Anwendung der Finite-Elemente-Methode</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V7: Hydrodynamische Gleitführungen und Gleitlager, hydrostatische und aerostatische Gleitlager, Magnetlager</li> <li>Ü7: Berechnung hydrostatischer Gleitführungen</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V8: Wälzführungen und Wälzlager, Spindel-Lagersysteme, Abdeckungen</li> <li>Ü8: Wälzlager, Spindel-Lagersysteme</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V9: Motoren, Getriebe und Umrichter</li> <li>Ü9: Motoren, Kennlinien, Grundgleichungen, Hochlauf</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V10: Messgeräte, geometrisches und kinematisches Maschinenverhalten, Geräuschverhalten</li> <li>Ü10: Grundlagen der Geräuschmessung und -beurteilung</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V11: Messtechnische Untersuchung des statischen und thermischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen</li> <li>Ü11: Geometrisches, statisches und thermisches Verhalten von Werkzeugmaschinen</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V12: Messtechnische Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen</li> <li>Ü12: Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinenstrukturen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten Maschinenarten, deren Anwendungsbereiche, Eigenschaften und die zugehörigen Maschinenkomponenten.</li> <li>Sie können die grundlegenden Eigenschaften der Maschinen und Komponenten theoretisch bzw. rechnerisch herleiten und die erforderlichen Auslegungskenngrößen ermitteln.</li> <li>Die Studierenden verstehen darüber hinaus die grundlegenden Aufgaben und Funktionen der Maschinenprogrammierung, -steuerung und Antriebsregelung und können diese Kenntnisse auf konkrete Anwendungen übertragen.</li> <li>Sie sind in der Lage, die Einzelkomponenten in Beziehung zum Gesamtmaschinensystem zu setzen und die Eignung der Maschinen in Bezug auf ein vorgegebenes Anforderungsprofil zu beurteilen.</li> </ul>			

<p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V13: Aufbau von Vorschubantrieben, mechanische Übertragungselemente, Positionsmesssysteme und Regelung</li> <li>• Ü13: Auslegung der mechanischen Komponenten von Vorschubantrieben</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V14: Logik- und numerische Steuerungen, NC-Programmierung</li> <li>• Ü14: Manuelle Programmierung von NC-Maschinen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basismodul Maschinengestaltung I und CAD</li> <li>• Themenmodul Fertigungstechnik</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Werkzeugmaschinen [MSTKM-2206.a/13]	120	5	0
Vorlesung Werkzeugmaschinen [MSTKM-2206.b/13]		0	2
Übung Werkzeugmaschinen [MSTKM-2206.c/13]		0	2

**Themenmodule Berufsfeld Produktionstechnik**

**Modul: Anwendungen der Lasertechnik [MSTKM-3404/13]**

<b>MODUL TITEL: Anwendungen der Lasertechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung:</li> <li>• Verbreitung der Lasertechnik/Markt</li> <li>• Überblick der verschiedenen Laserverfahren</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeug Laserstrahl:</li> <li>• Eigenschaften des Gaußschen Strahls</li> <li>• Strahlumformung und -transport</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasersysteme für die Materialbearbeitung:</li> <li>• Gas-/Excimer-Laser</li> <li>• Festkörper-/Diodenlaser</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung von Laserstrahlung und Materie:</li> <li>• Fresnelsche Formeln</li> <li>• Inverse Bremsstrahlung</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeleitung im Werkstück:</li> <li>• Isolatoren/Metalle</li> <li>• Bsp.: Martensitisches Härten</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächentechnik:</li> <li>• Massentransport/Diffusion</li> <li>• Beschichten/Legieren/Dispergieren/Polieren</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Prototyping:</li> <li>• Lasergenerieren/Selective Lasermelting</li> <li>• Biegen</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügen:</li> <li>• Wärmeleitungsschweißen/Tiefschweißen</li> <li>• Löten</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtragen:</li> <li>• Bohren</li> <li>• Reinigen/Beschriften</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schneiden:</li> <li>• Schmelzschnitten/Brennschnitten</li> <li>• Sublimierschnitten</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessüberwachung:</li> <li>• koaxiale Prozessüberwachung/akustische Prozessanalyse</li> <li>• Regelstrategien</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen:</li> <li>• Triangulation</li> <li>• Stoffanalyse</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die für die Materialbearbeitung wesentlichen Eigenschaften von Laserstrahlung und können diese berechnen.</li> <li>• Die wesentlichen Wechselwirkungen von Laserstrahlung und Materie und Transportprozesse innerhalb eines Werkstücks sind qualitativ verstanden und können für praxisrelevante Spezialfälle berechnet werden.</li> <li>• Alle industriellen Anwendungen der Lasertechnik sind in ihren Mechanismen bekannt und können in ihren Systemparametern voneinander abgegrenzt werden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.</li> </ul>			

<p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationstechnik und optische Datenspeicher:</li> <li>• Multiplexing/Glasfasernetze</li> <li>• CD/DVD/BlueRay</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebenswissenschaften und Medizintechnik:</li> <li>• Multiphotonenmikroskopie</li> <li>• Ophthalmologie</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassung:</li> <li>• neue Verfahren im Laborstadium</li> <li>• Ausblick</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &amp;#8230;):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> <li>• Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Anwendungen der Lasertechnik [MSTKM-3404.a/13]	120	6	0
Vorlesung Anwendungen der Lasertechnik [MSTKM-3404.b/13]		0	2
Übung Anwendungen der Lasertechnik [MSTKM-3404.c/13]		0	2

**Modul: Oberflächentechnik Teil 1 [MSTKM-3306/13]**

<b>MODUL TITEL: Oberflächentechnik Teil 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von technischen Oberflächen</li> <li>• Erste Übersicht der Verfahren der Oberflächentechnik</li> <li>• Anwendungsgebiete der Oberflächentechnik</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribologie (Verschleiß, Reibung, Schmierung)</li> <li>• Tribologische Systeme</li> <li>• Tribologische Oberflächen</li> <li>• Verschleißschutz, Reibminderung</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosion (elektrochemische, chemische, metallphysikalisch)</li> <li>• Korrosionssysteme</li> <li>• Korrosionsformen der elektrochemischen Korrosion</li> <li>• Schutz von elektrochemischer Korrosion</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochtemperaturkorrosion</li> <li>• Diffusion, Oxidation, Heißgaskorrosion</li> <li>• Schutz von Hochtemperaturkorrosion</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschichtungstechnologien I</li> <li>• Galvanotechnik, PVD, CVD</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschichtungstechnologien II</li> <li>• Thermische Beschichtungsverfahren (Löten, Schweißen, Thermisches Spritzen)</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenten können Oberflächen von Werkstoffen beschreiben und ihre technischen Funktionen erklären.</li> <li>• Studenten können Oberflächenphänomene wie Verschleiß, Reibung und Korrosion erklären.</li> <li>• Die Studenten können die behandelten Beschichtungsverfahren erklären, deren Vor- und Nachteile sowie Grenzen benennen und Beispiele für industrielle Anwendungen aufzählen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinnvoll für Mastervorlesung Verfahren der Oberflächentechnik</li> <li>• Oberflächentechnik Teil 2</li> </ul>			<p>90-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Oberflächentechnik Teil 1 [MSTKM-3306.a/13]	90	3	0			
Vorlesung Oberflächentechnik Teil 1 [MSTKM-3306.b/13]		0	1			
Übung Oberflächentechnik Teil 1 [MSTKM-3306.c/13]		0	1			

**Modul: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSTKM-3410/13]**

<b>MODUL TITEL: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomie der Mensch-Maschine-Systeme</li> <li>Arbeitssicherheit, -schutz, Gesundheitsförderung, Wirtschaftlichkeit</li> <li>Technisierung (Mechanisierung, Automatisierung)</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomie in der Produktion</li> <li>heutige Methoden der Ergonomie im Produktionsbereich</li> <li>physiologische Arbeitsgestaltung</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomische Gestaltung von Büroarbeit</li> <li>heutige Methoden der Ergonomie bei Büroarbeitsplätzen</li> <li>unter Berücksichtigung maßgeblicher Arbeitsumgebungsfaktoren</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomische Systemanalyse I</li> <li>Systemtechnische Modellierung von Arbeitssystemen (Grundlagen, Werkzeuge)</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomische Systemanalyse II</li> <li>Ergonomische Systembewertung und ergonomisch-systemtechnische Gestaltung</li> <li>Anforderungs-, Aufgaben-, Tätigkeitsanalyse, Requirements Engineering</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menschliche Informationsverarbeitung I</li> <li>Wahrnehmungsphysiologie, -psychologie</li> <li>Menschlicher Informationsverarbeitungsprozess</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menschliche Informationsverarbeitung II</li> <li>Der Mensch als Regler mit Bezug zur Fahrzeug- und Prozessführung</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mensch-Maschine-Interaktion I</li> <li>Mensch-Maschine-Schnittstellen</li> <li>Mensch-Rechner-Interaktion und Mensch-Roboter-Interaktion</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mensch-Maschine-Interaktion II</li> <li>Aufgaben- und benutzergerechte Softwaregestaltung</li> <li>Software-Ergonomie und Usability Engineering</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cognitive Engineering I</li> <li>Modelle und Taxonomien menschlichen Verhaltens</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cognitive Engineering II</li> <li>Menschliche Zuverlässigkeit</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cognitive Engineering III</li> <li>Kognitive Modellierung</li> <li>kognitive Automation, Assistenzsysteme</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die Ziele einer ergonomischen Systemgestaltung in einer sich ändernden Arbeitswelt nachvollziehen.</li> <li>Die Studierenden kennen Gestaltungsfelder der Ergonomie in heutigen Arbeitssystemen.</li> <li>Die Studierenden können die ergonomische Relevanz neuer Geräte und Verfahren bewerten und kennen grundlegende Methoden zur ergonomischen Gestaltung und Bewertung.</li> <li>Die Studierenden können die Rolle des Menschen in Arbeitssystemen analysieren und Möglichkeiten zur (rechnergestützten) Unterstützung aufzeigen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> <li>Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).</li> <li>Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation).</li> </ul>			

<p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktionstechnologien I</li> <li>• Virtual Reality -</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktionstechnologien II</li> <li>• Augmented Reality -</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSTKM-3410.a/13]	120	3	0
Vorlesung/Übung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSTKM-3410.bc/13]		0	3

**Modul: Fertigungstechnik II [MSTKM-3201/13]**

<b>MODUL TITEL: Fertigungstechnik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallische Werkstoffe</li> <li>• Werkzeugbaustoffe</li> <li>• Pulvermetallurgie</li> <li>• Tribologie</li> <li>• Randzonenschäden und funktionale Oberflächen</li> <li>• Hochleistungszerspanung</li> <li>• Massiv- und Blechumformung</li> <li>• Rechnergestützte Technologieplanung</li> <li>• hybride Fertigungsverfahren</li> <li>• Produktivität und Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Herstellung optischer Komponenten</li> <li>• Herstellung von Komponenten für die Mobilität</li> <li>• Fertigungsverfahren im Werkzeugbau</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgehend von den Eigenschaften metallischer Werkstoffe erhalten die Studierenden vertiefende Kenntnisse in fertigungstechnisch übergreifenden Themenbereichen, wie Pulvermetallurgie, Tribologie, Randzonenschäden und funktionale Oberflächen. Aktuelle Entwicklungen auf den gebieten Hochleistungszerspanung, rechnergestützte Technologieplanung sowie hybride Fertigungsverfahren veranschaulichen die neusten Trends in der Zerspanung und Umformtechnik. Neben physikalischen Wirkprinzipien werden den Studierenden Kennzahlen zur Beschreibung von Produktivität und Wirtschaftlichkeit von Fertigungsprozessen vorgestellt. In Kombination mit statischer Versuchsmethodik wird das Ziel verfolgt, selbständig Versuchsreihen zu planen und entsprechenden Aufwände zu kalkulieren. Abschließend werden Fertigungstechnologien für zukunftssträchtige Branchen wie optische Komponenten, Mobilität und Werkzeugbau anhand zahlreicher Fallbeispiele illustriert.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur oder eine 15-minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Fertigungstechnik II [MSTKM-3201.a/13]	120 bzw. 15	6	0			
Vorlesung Fertigungstechnik II [MSTKM-3201.b/13]		0	2			
Übung Fertigungstechnik II [MSTKM-3201.c/13]		0	2			

**Modul: Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSTKM-3205/13]**

<b>MODUL TITEL: Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pulvergestützte Schweißverfahren</li> <li>2. Pressschweißverfahren</li> <li>3. Sonderverfahren der Schweißtechnik</li> <li>4. Basiswissen zur Löttechnik</li> <li>5. Werkstofftechnische Aspekte beim Fügen von Stahlwerkstoffen</li> <li>6. Grundlagen fügegerechter Gestaltung und Berechnung</li> <li>7. Mechanisierung u. Automatisierung in der Fügetechnik</li> <li>8. Thermische Trennverfahren</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie. In allen Bereichen der industriellen Produktion müssen Einzelteile zu Funktionsgruppe zusammengefügt werden. Dazu werden vielfältige Fügetechnologien genutzt.</li> <li>• Aufbauend auf der Vorlesung im Bachelorstudium soll der Studierende weitere wesentlichen Fügetechnologien und thermische Trennverfahren kennen lernen. Auf dieser Basis ist er in der Lage zu entscheiden, welche Fügetechnologie für 'sein Produkt' am besten geeignet ist. Er beherrscht die technologischen Vor- und Nachteile, die Einsatzgrenzen sowie die wirtschaftlichen Randbedingungen.</li> <li>• Die für den Produktionstechniker besonders relevanten Mechanisierungs- und Automatisierungsmöglichkeiten fügetechnischer Verfahren werden vorgestellt.</li> <li>• Er lernt den Industriewerkstoff Stahl besser kennen, sowie die spezifisch für die Fügetechnik relevanten Besonderheiten. Er weiß um die Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften durch Fügeprozesse.</li> <li>• Er erwirbt Grundkenntnisse einer fügegerechten Gestaltung (Konstruktion) sowie erste einfache Ansätze zur Berechnung / Auslegung von statisch belasteten, gefügten Konstruktionen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte)</li> </ul>			60-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSTKM-3205.a/13]	60	3	0			
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSTKM-3205.b/13]		0	1			
Übung Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSTKM-3205.c/13]		0	1			
Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSTKM-3205.d/13]		0	0			

**Modul: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSTKM-3409/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung:</li> <li>• Gegenstand und Einordnung des Themas</li> <li>• Vorstellung ausgewählte optische Systeme für die Produktion</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Wellen:</li> <li>• Analogie zwischen mechanischen und elektromagnetischen Wellen</li> <li>• Maxwellgleichungen, Wellengleichung, Superpositionsprinzip</li> <li>• Fourierzerlegung</li> <li>• Reflexion/Transmission, Polarisation</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlenoptik (paraxiale Optik):</li> <li>• Abgrenzung: Beugungsoptik-Strahlenoptik</li> <li>• Konstruktion von Abbildungsstrahlengängen, Matrixformalismus</li> <li>• Kardinalpunkte und Hauptebenen</li> <li>• Helmholtz-Lagrange-Invariante, <math>f/\#</math> - Zahl und numerische Apertur</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aberrationen:</li> <li>• Aperturen und Pupillen</li> <li>• Optische Weglängendifferenz</li> <li>• Seidelsche Aberrationstheorie</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrektionsprinzipien:</li> <li>• Formfaktoren</li> <li>• Petzval-Summe</li> <li>• Symmetrisierung</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ray-Tracing:</li> <li>• Prinzip des Ray-Tracing</li> <li>• Aberrationsdiagramme</li> <li>• Abbildungsleistung optischer Systeme</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optisches Layout und Optimierung:</li> <li>• Vorgehen beim Optik Design</li> <li>• Optimierungsalgorithmen</li> <li>• Grundformen optischer System</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Werkstoffe:</li> <li>• Grundlagen der linearen Dispersion</li> <li>• optische Gläser</li> <li>• Kristalloptiken</li> <li>• Metalloptiken</li> <li>• Kunststoffoptiken</li> <li>• GRIN-Werkstoffe</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der paraxialen Optik und die Abbildungsfehler bei nicht-paraxialer Optik und können diese Verfahren einsetzen.</li> <li>• Die Studierenden kennen das Ray-Tracing-Verfahren zum Entwurf und zur Optimierung technischer optischer Systeme.</li> <li>• Die Studierenden kennen Grundformen optischer Systeme und deren Anwendungsgebiete.</li> <li>• Die Studierenden können optische Systeme analysieren und deren Leistungsfähigkeit bewerten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, strahlenoptische Verfahren abzugrenzen von wellenoptischen Verfahren.</li> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der Laseroptik und können diese anwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden in den Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> <li>• Die Arbeit in der Übung erfolgt auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)</li> <li>• Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation)</li> </ul>			

<p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Komponenten:</li> <li>• Asphärische optische Komponenten</li> <li>• Lichtleitfasern</li> <li>• Doppelbrechung</li> <li>• Überblick: Fertigungsverfahren für optische Komponenten</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferenz und Beugung:</li> <li>• Zweistrahl- und Vielstrahlinterferenz</li> <li>• optische Schichten</li> <li>• Fresnelsches Beugungsintegral, Fern- und Nahfeld</li> <li>• beugungsbegrenzte Abbildung</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Gaußsche Strahl:</li> <li>• Wellengleichung in SVE-Näherung</li> <li>• Eigenschaften des Gaußschen Strahls</li> <li>• Transformation des Gaußschen Strahls, komplexer Strahlparameter</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlqualität:</li> <li>• Beschreibung des Gauß-Mode und Erweiterung auf höhere Moden und Strahlverteilungen in der Praxis</li> <li>• Verfahren zur Definition von Strahlradien</li> <li>• Strahlqualität eines Arrays aus Einzelstrahlen</li> <li>• Nutzung der Strahlqualität bei Lasern</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Systeme für Hochleistungsdiodenlaser:</li> <li>• Eigenschaften von Diodenlasern</li> <li>• Einflussfaktoren auf die Brillanz von Diodenlasermodulen</li> <li>• Auslegung von Fast-Axis-Collimatoren</li> <li>• inkohärente/kohärente Kopplung</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassung und Wiederholung der wichtigsten Lerninhalte</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSTKM-3409.a/13]	15–45	6	0
Vorlesung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSTKM-3409.b/13]		0	2
Übung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSTKM-3409.c/13]		0	2

**Modul: Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSTKM-3308/13]**

<b>MODUL TITEL: Automatisierungstechnik für Produktionssysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierte Produktionssysteme: Fertigung, Montage, Transport, Verpacken und Lagern</li> <li>• Überblick über reale Automatisierungslösungen</li> <li>• Aufzeigen von Kernthemen der Automatisierung an Beispielen aus der Automobil- und Verpackungsindustrie</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotik: Industrieroboter, Handhabungssysteme, Kinematiken, Greiftechnik, Logistikautomatisierung</li> <li>• Überblick über Varianten und Aspekte der Robotertechnik</li> <li>• Verkettungsmöglichkeiten von Maschinen, Transport und Lagerung</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RC-Technik, Roboterprogrammierung und Simulation</li> <li>• Eigenschaften und Besonderheiten der RC</li> <li>• Varianten der Programmierung</li> <li>• Simulationstools, Möglichkeiten und Grenzen der Simulation</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vision Systeme, Intelligente Roboter, Betriebsrichtlinien</li> <li>• Fortschrittliche Möglichkeiten der Roboterprogrammierung und der Mensch-Maschine-Interaktion</li> <li>• Kooperation zwischen Robotern</li> <li>• Einbindung von Betriebsrichtlinien in den Betrieb von Robotern</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrieb eines automatisierten Produktionssystems: Automatisierungspyramide</li> <li>• Anwendungsbeispiel eines automatisierten Produktionsprozesses: Herstellung eines beispielhaften Werkstücks</li> <li>• Ableiten und Illustration der Prozessschritte und der Automatisierungspyramide anhand eines konkreten Anlagenbeispiels</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leittechnik und MES</li> <li>• Transparenz in der Fertigung</li> <li>• Controlling &amp; Monitoring der Produktion</li> <li>• Bedienen und Beobachten</li> <li>• Gegenüberstellung SPS- und PC-basierter Lösungen</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrielle Kommunikation</li> <li>• Unterschiedliche Bussysteme und Schnittstellen innerhalb der Automatisierungspyramide</li> <li>• Aufzeigen der unterschiedlichen Anforderungen</li> <li>• Datenvolumen und Übertragungsgeschwindigkeiten</li> <li>• Kommunikationsprotokolle, Plug &amp; Play Technologien</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitstechnik</li> <li>• Richtlinien und Normen zur Definition von sicheren Komponenten und Prozessen im Produktionsbetrieb</li> <li>• Sichere Steuerungen, sichere Kommunikation, sichere Sensoren</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vorlesung vermittelt den Studierenden einen gesamtgesellschaftlichen Überblick über automatisierte Produktionssysteme und setzt praxisnahe Schwerpunkte, die detailliert aufgearbeitet werden.</li> <li>• Nach Beendigung der vertiefenden Wahlvorlesung sind die Studierenden mit weiterführenden Konzepten der Robotik und der Fertigungsleittechnik vertraut und können dieses Wissen übergreifend anwenden und auf zukünftige Problemstellungen übertragen.</li> <li>• Außerdem können die Studierenden die Konzepte und Prinzipien der Engineeringsysteme auf unterschiedlichen Ebenen der Automatisierungspyramide nutzbringend anwenden und sind mit den besonderen Problemstellungen der Planung typischer Automatisierungsaufgaben vertraut.</li> <li>• Die Präsentation einzelner zusätzlicher Themenblöcke, die im Rahmen der gesamten Automatisierung oft nicht im offensichtlichen Fokus stehen, versetzt die Studierenden in die Lage, Automatisierungssysteme ganzheitlich zu verstehen, zu beurteilen und selbst eine Auslegung vorzunehmen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der Bearbeitung einer Projektaufgabe werden die Studierenden im Rahmen von Kleingruppenübungen motiviert im Team Lösungsansätze steuerungstechnischer Problemstellungen zu entwickeln und unter Anleitung eine Lösung auszuarbeiten.</li> <li>• Sie sind in der Lage die erzielten Ergebnisse und deren Herleitung in einer Präsentation darzustellen und ihre Vorgehensweise argumentativ zu untermauern.</li> </ul>			

<p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planung und Engineering von automatisierten Produktionssystemen, Teil 1 Theorie</li> <li>Projektierung von Leitsystemen: von der Architektur- über die Prozessplanung bis zur Datenmodellierung</li> <li>Test und Inbetriebnahme von Leitsystemen</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planung und Engineering von automatisierten Produktionssystemen, Teil 1 Praxis</li> <li>Darstellung eines Engineering Prozesses aus dem Bereich der Leittechnik</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planung und Engineering von automatisierten Produktionssystemen, Teil 2 Theorie</li> <li>Simulationsmöglichkeiten mit mechatronischen Verhaltensmodellen zur HIL und SIL Simulation</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planung und Engineering von automatisierten Produktionssystemen, Teil 2 Praxis</li> <li>Aufbau eines mechatronischen Verhaltensmodells einer Maschine mittels moderner Engineering Tools</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Supportsysteme: RFID, AR-basierter Service</li> <li>Nutzen zusätzlicher, dezentraler Informationsquellen</li> <li>Funktionsprinzipien und Einsatzmöglichkeiten von RFID</li> <li>Informationsaufbereitung und -darstellung mittels Augmented Reality Technologien</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exkursion</li> <li>Besichtigung einer automatisierten Produktionsanlage in der Industrie</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkzeugmaschinen</li> <li>Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>Grundlagen der Informationsverarbeitung</li> <li>Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15- bis 45-minütige mündliche Prüfung</li> <li>Eine Bewertung der Projektergebnisse</li> </ul> <p>Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSTKM-3308.a/13]	15–45	6	0
Vorlesung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSTKM-3308.b/13]		0	2
Übung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSTKM-3308.c/13]		0	2

**Modul: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSTKM-3202/13]**

<b>MODUL TITEL: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine mechatronische Systeme, Vorschubachsen und Messsysteme für Positionieraufgaben</li> <li>Überblick über mechatronische Systeme</li> <li>Aufbau von Vorschubantrieben</li> <li>Funktionsprinzipien, Anbindung und Auswertung von Messsystemen für Positionieraufgaben</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorschubantriebe zur Bahnerzeugung, Auslegung und dynamisches Verhalten, messtechnische Untersuchung</li> <li>Kaskadierte Regelkreise</li> <li>Methoden zur Frequenzgang- und Schwingungsanalyse</li> <li>Verfahren zur messtechnische Untersuchung der Maschinengenauigkeit</li> <li>Rechnerische Verfahren zur Antriebsauslegung</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Regelung von Vorschubantrieben, Besonderheiten von Direktantrieben, mechatronische Simulation</li> <li>Vorstellung unterschiedlicher Regelungskonzepte</li> <li>Modellierungsunterschiede für konventionelle Vorschubantriebe und Direktantriebe</li> <li>Verhaltenssimulationen</li> <li>Kopplung von regelungstechnischen und mechanischen Simulationen</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktive Zusatzsysteme zur Verbesserung des dynamischen Maschinenverhaltens</li> <li>Aktive und adaptive Maschinenelemente</li> <li>Piezoaktoren in Werkzeugmaschinen-Hauptspindeln</li> <li>Strukturintegrierte Kompensationsmodule</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Logic Control: Steuerungen und Programmierung</li> <li>Einführung in SPS-Typen</li> <li>Vorstellung der Architektur und der verschiedenen Programmiersprachen</li> <li>logische Schaltungselemente</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Motion Control: Mechanische Steuerungen, elektronische Motion Control Systeme</li> <li>Besonderheiten der Bewegungssteuerung</li> <li>mechanische und elektronische Realisierungsmöglichkeiten</li> <li>Vorstellung moderner Motion Control Steuerungen</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Numerical Control: Aufbau, Führungsgrößen und Interpolation</li> <li>NC-Architekturen</li> <li>Grundlagen der Programmierung</li> <li>Transformationen und Verfahren zur Interpolation</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Auslegung und die Projektierung mechatronischer Systeme im Produktionsbereich.</li> <li>Sie sind mit den Besonderheiten des Verhaltens und der Modellierung von Vorschubachsen in Werkzeugmaschinen vertraut und können dieses praxisnahe Wissen auf zukünftige Aufgaben übertragen.</li> <li>Ihnen sind wesentliche Merkmale und Anwendungsgebiete von logischen, numerischen und Bewegungssteuerungen von Maschinen bekannt. Darüber hinaus können sie Steuerungsprogramme in verschiedenen Entwicklungssystemen erstellen und deren Qualität bewerten.</li> <li>Zusätzlich sind die Studierenden über übergreifende Konzepte der Maschinensteuerung, sowie der Maschinen- und Prozessüberwachung informiert und können aus diesen Kenntnissen Beurteilungen der Qualität industrieller Überwachungslösungen ableiten.</li> <li>Im Bereich der Simulation werden die Studierenden praxisnah mit den Möglichkeiten eines industriellen Engineering-Systems bekannt gemacht.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erhalten Möglichkeiten und Methoden mechatronische Systeme zu verstehen, aufzubauen, zu projektieren und zu bewerten.</li> <li>Im Rahmen der Übungen bzw. in Laborterminen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse präsentiert, was eine fachbezogene Diskussion fördert und zur Kommunikation zwischen den Studierenden beiträgt.</li> </ul>			

<p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offene Steuerungssysteme, Zyklenbibliotheken, HMI-Technologien</li> <li>• Eingriffsmöglichkeiten in NC-Steuerungen</li> <li>• Erstellung und Verwaltung vordefinierter Programmteile (Zyklen)</li> <li>• Eigenschaften von verschiedenen Benutzerschnittstellen</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAM Systeme und Bearbeitungssimulation</li> <li>• Vorstellung der Möglichkeiten von CAM-Systemen</li> <li>• Durchgängige Modellierung der CAD/CAM-NC-Kette</li> <li>• Kinematiksimulationen</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugwesen und Spanntechnik: Werkzeug-Typen und Handhabung, Werkzeug-Kreislauf, Spannsysteme</li> <li>• Varianten von Bearbeitungswerkzeugen und ihre Handhabung</li> <li>• Stationen des Werkzeugkreislaufs innerhalb eines produzierenden Unternehmens von der Beschaffung über den Einsatz, die Zustandsüberprüfung bis zur Aufbereitung und Ausmusterung</li> <li>• Schwerpunkt Werkzeug Management und informationstechnische Behandlung</li> <li>• Auslegung von Werkstück-Spannsystemen unter Berücksichtigung der Maschine und des Prozesses</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorik: Sensortypen, Funktionsprinzipien, Applikation</li> <li>• Gegenüberstellung von Sensortypen und ihrer Funktionsprinzipien</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten und Eignung zur Maschinen- und Prozessüberwachung</li> <li>• Besonderheiten der Signalerfassung</li> <li>• Betrachtung der Messketten</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwachung: Signaldatenverarbeitung, Prozessüberwachung, Zustandsüberwachung</li> <li>• Verarbeitung, Aufbereitung und Auswertung von Überwachungssignalen</li> <li>• Methoden und Ziele der steuerungsinternen und -externen Prozessüberwachung und der Maschinenzustandsüberwachung</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Handhabungstechnik &amp; Robotik</li> <li>• Anwendungsbeispiele von Handlingsystemen und Industrierobotern</li> <li>• Aufbau RC Steuerung</li> <li>• Grundlagen der Roboterprogrammierung</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Leittechnik für Produktionsanlagen</li> <li>• Leittechnik mit dem Fokus automatisierter Industrieanlagen</li> <li>• Unterschiede zwischen Monitoring und Controlling Aufgaben</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugmaschinen (Bachelor)</li> <li>• Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• Grundlagen der Informationsverarbeitung</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSTKM-3202.a/13]	120	6	0
Vorlesung/Übung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSTKM-3202.bc/13]		0	4

**Modul: Verfahren der Oberflächentechnik [MSTKM-3307/13]**

<b>MODUL TITEL: Verfahren der Oberflächentechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Oberflächentechnik</li> <li>• Technische Oberflächen, Oberflächen als Phasengrenzen zur Umgebung</li> <li>• Benetzung von Oberflächen durch Flüssigkeiten</li> <li>• Haftungsmechanismen zwischen Schicht und Grundwerkstoff</li> <li>• Funktion von Oberflächen</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Nutzung von Plasma</li> <li>• thermische und nichtthermische Plasmen</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrochemische Metallabscheidung</li> <li>• Galvanik, chemische Metallabscheidung</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konversionsverfahren</li> <li>• Anodisieren, Phosphatieren, Chromatieren, Brünieren</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermochemische Diffusionsverfahren</li> <li>• Einsatzhärten, Nitrieren, Borieren, Chromieren, Alitieren, Silizieren</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• PVD - Physical Vapor Deposition</li> <li>• Magnetron Sputtering Ion Plating, Arc Ion Plating, Nieder-voltbogenentladung, Elektronenstrahl-PVD</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• CVD - Chemical Vapor Deposition</li> <li>• Hochtemperatur-CVD, Plasma-CVD, Hot-Filament-CVD</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sol-Gel-Verfahren</li> <li>• Schmelztauchverfahren</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermisches Spritzen</li> <li>• Flammsspritzen, Hochgeschwindigkeitsflammspritzen, Kaltgasspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten (Auftraglöten, Auflöten von Panzerungen)</li> <li>• Auftragschweißen</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ökologische, ökonomische, technische Potentiale der Oberflächentechnik</li> <li>• thermische, chemische, mechanische Belastungen auf Oberflächen</li> <li>• Vorbehandlung, Oberflächenmodifikation, Beschichtung, Nachbehandlung</li> <li>• Anforderungen an Schicht, Verbund, System</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Simulation in der Oberflächentechnik</li> <li>• Prozesssimulation, Werkstoffsimulation</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenten können die wichtigsten Verfahren der Oberflächentechnik beschreiben.</li> <li>• Studenten können das jeweilige Verfahrensprinzip skizzieren und das Funktionsprinzip erklären.</li> <li>• Studenten kennen zu jedem Verfahren der Oberflächentechnik typische Anwendungsbeispiele</li> <li>• Studenten können hinsichtlich Konstruktion, Werkstoff und Schutzfunktion die Verfahren der Oberflächentechnik voneinander abgrenzen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächentechnik Teil 1</li> <li>• Hochleistungswerkstoffe</li> </ul>		120-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Verfahren der Oberflächentechnik [MSTKM-3307.a/13]	120	6	0	
Vorlesung Verfahren der Oberflächentechnik [MSTKM-3307.b/13]		0	2	
Übung Verfahren der Oberflächentechnik [MSTKM-3307.c/13]		0	2	

**Modul: Qualitätsmanagement [MSTKM-3303/13]**

<b>MODUL TITEL: Qualitätsmanagement</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung.</li> <li>Prozess- und Produktqualität, Administrative, Produktions- und Dienstleistungsprozesse.</li> <li>Protective und Perceived Quality, Managementsysteme.</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wie beurteilt der Mensch Produkte, Wertbeiträge aus Sicht des Kunden.</li> <li>Beurteilung von Produkten mit den menschlichen Sinnen; die Wahrnehmungskette.</li> <li>Aufnahme subjektiver Kundenforderungen, Informationsquellen der Perceived Quality.</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stuktur der Qualitätswahrnehmung.</li> <li>Stukturmodell der Qualitätswahrnehmung.</li> <li>Herausforderungen der Perceived Quality.</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Praxisbeitrag Recht.</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualitative vs. Quantitative Forschung.</li> <li>Entwicklung von Forschungsfragen, Aufstellen von statistisch überprüfaren Hypothesen.</li> <li>Datenerhebung, -aufbereitung und -analyse.</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deskriptive vs. induktive Statistik.</li> <li>Verteilungsarten.</li> <li>Varianzanalyse.</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ressourceneffizienz als Beitrag der Unternehmen zur Ressourceneinsparung und zur Vermeidung von Verschwendung.</li> <li>Vermeidung von Ressourcenverbrauch durch Prozessoptimierung.</li> <li>Methodisches Vorgehen.</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachhaltige Unternehmen als Teil der Gesellschaft.</li> <li>Ökologie vs. Ökonomie.</li> <li>Normen und Gesetze in der Ressourceneffizienz.</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Praxisbeitrag Qualität und Zuverlässigkeit.</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bedeutung und Herausforderungen des technischen Risikomanagements.</li> <li>Verankerung des technischen Risikomanagements im Unternehmen.</li> <li>Methodisches Vorgehen.</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Phasen des Beschaffungsprozesses in der Prozesskette.</li> <li>Beschaffungsprozess aus Sicht des Qualitätsmanagements.</li> <li>Strategisches Vorgehen.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können Qualitätsmanagementmethoden hinsichtlich strategischer Zielrichtungen bewerten und anwenden.</li> <li>Sie können Situationen, Stärken und Schwächen eines umfassenden Qualitätsmanagements erkennen, bewerten und geeignete Maßnahmen zu einer stimmigen Ausrichtung formulieren.</li> <li>Sie sind in der Lage Qualitätsmanagement-Methoden im Unternehmenskontext hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu bewerten und auf Basis ihrer fundierten methodischen und organisatorischen Kenntnisse verbessernd in das Qualitätsmanagement einzugreifen.</li> <li>Sie sind befähigt auf Basis des Verständnisses von Zusammenhängen und Prinzipien Elemente des Qualitätsmanagement weiterzuentwickeln und sinnvoll zu verknüpfen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen komplexe Unternehmenszusammenhänge aufzunehmen und zu verarbeiten.</li> <li>Sie lernen den gedanklichen Transformationsschritt von Methoden und Werkzeugen hin zu Prinzipien und Wirkzusammenhängen.</li> </ul>			

<p>12. • Praxisbeitrag Qualität und Wirtschaftlichkeit.</p> <p>13. • Abgrenzung des Beschwerdemangements aus Sicht der Ingenieurwissenschaft zur Sicht der BWL. • Herausforderungen und Potenziale eines effektiven Beschwerdemangements. • Verbesserungskultur erzeugen und kontinuierlich weiterentwickeln.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Qualitätsmanagement [MSTKM-3303.a/13]	120	6	0
Vorlesung Qualitätsmanagement [MSTKM-3303.b/13]		0	2
Übung Qualitätsmanagement [MSTKM-3303.c/13]		0	2

**Nachzuholende Module Berufsfeld Textiltechnik**

**Modul: Faserstoffe I (Naturfasern) [MSTKM-12101/13]**

<b>MODUL TITEL: Faserstoffe I (Naturfasern)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Faserstoffe</li> <li>Definition, Einteilung und Klassifizierung, Kurzzeichen</li> <li>Märkte und Trends</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baumwolle 1:</li> <li>Geschichte, Anbau, Wachstum, Sorten</li> <li>Aufbau, Feinstruktur</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baumwolle 2:</li> <li>Eigenschaften, Klassierung, Anbauländer, Produktion</li> <li>Ernte, Entkörnung</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baumwolle 3:</li> <li>Schädlinge, Gentechnik</li> <li>Handel (Börsen, Vertriebswege)</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bastfasern 1:</li> <li>Flachs (Geschichte, Anbau, Wachstum, Sorten, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassierung, Einsatzgebiete, Produktion, Handel)</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bastfasern 2:</li> <li>Hanf (Geschichte, Anbau, Sorten, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Einsatzgebiete, Produktion, Handel)</li> <li>Jute, Ramie, Kenaf, sonstige Bastfasern</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hart- und Fruchtfasern:</li> <li>Agave (Anbau, Fasergewinnung, Eigenschaften, Einsatzgebiete)</li> <li>Musa-, Kokos-, Lilien-, Gras, Palm-, Bromelia-, Kapok- und Pappelfasern</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wolle 1:</li> <li>Geschichte, Begriffe, Schafrassen und Züchtung, Fasergewinnung</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wolle 2:</li> <li>Aufbau, Eigenschaften, Klassierung, Einsatzgebiete, Handel</li> <li>Weiterverarbeitung</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Feine Tierhaare:</li> <li>Kamel, Ziege, Angorakaninchen, Yak (Gewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Einsatzgebiete, Handel)</li> <li>Vergleich der wichtigsten feinen Tierhaare</li> <li>Pelzhaare</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle natürlichen Faserstoffe, die wirtschaftliche oder technologische Bedeutung haben. Sie können erklären, auf Grund welcher äußeren Einflüsse (Technologie, soziale Entwicklung, Mode) sich die Marktanteile der einzelnen Faserstoffe im Laufe der Zeit verändert haben und wie sie ihren heutigen Stand erreicht haben.</li> <li>Sie können erklären, wie die einzelnen Faserstoffe erzeugt bzw. gewonnen werden und Vor- und Nachteile der jeweiligen Prozesse erläutern und erklären und die Prozesse bewerten.</li> <li>Sie können für neue Fasermaterialien geeignete Prozesse auswählen. - Sie kennen die wichtigsten Eigenschaften natürlicher Faserstoffe und die sich daraus ergebenden Einsatzgebiete. Sie können erklären, warum bestimmte Faserstoffe für bestimmte Anwendungen besonders qualifiziert sind.</li> <li>Sie können die Handelswege der einzelnen Faserstoffe beschreiben und erläutern, welchen Einfluss z. B. Subventionen (direkt, indirekt) auf die Märkte und den Preis der einzelnen Faserstoffe ausüben.</li> <li>Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien der gentechnischen Veränderung, z. B. von Baumwolle, erklären. Sie können die Chancen und die Risiken erkennen und bewerten.</li> <li>Die Studierenden können die verschiedenen Prinzipien und Prozesse der Herstellung cellulosischer Chemiefasern erklären, analysieren und vergleichen. Sie können daraus ableiten, welcher Prozess für welche Faserart und zur Erzielung bestimmter Eigenschaften geeignet ist. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Inhalte in den Vorlesungen.</li> </ul>		

<p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seide 1:</li> <li>• Maulbeerseide (Geschichte, Begriffe, Zucht, Klassierung, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassierung)</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seide 2:</li> <li>• Maulbeerseide (Produktion, Handel, Garnherstellung, Veredlung, Einsatzgebiete)</li> <li>• Tussahseide (Fasergewinnung, Eigenschaften, Einsatzgebiete)</li> <li>• Spinnenseide (Fasergewinnung, Eigenschaften)</li> <li>• Muschelseide (Fasergewinnung, Eigenschaften)</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asbest:</li> <li>• Geschichte, Begriffe, Entstehung, Vorkommen, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassifizierung, Verarbeitung, Einsatzgebiete, Produktion, Gesundheitsgefahren</li> <li>• Gesundheitsgefahren, Sanierung von asbesthaltigen Gebäuden, Ersatzstoffe</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cellulosische Chemiefasern 1:</li> <li>• Geschichte, Ausgangsstoffe, Zellstoffherstellung</li> <li>• Regeneratfasern (Viskose, modifizierte Viskosefasern; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate)</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cellulosische Chemiefasern 2:</li> <li>• Regeneratfasern (Cupro, Lyocell; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate)</li> <li>• Derivatfasern (Acetat, Nitrocellulose; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Themenmodul Textiltechnik I</li> </ul>	90-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Faserstoffe I (Naturfasern) [MSTKM-12101.a/13]	90	3	0
Vorlesung Faserstoffe I (Naturfasern) [MSTKM-12101.b/13]		0	2

**Modul: Faserstoffe II (Chemiefasern) [MSTKM-12202/13]**

<b>MODUL TITEL: Faserstoffe II (Chemiefasern)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Chemiefasern 1:</li> <li>Definition, Einteilung und Klassifizierung, Kurzzeichen</li> <li>Geschichtliche Entwicklung</li> <li>Märkte und Trends, Produktion, Handel und Verbrauch</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Chemiefasern 2:</li> <li>Charakteristische Temperaturen, Kristallisation, Orientierung</li> <li>Charakteristische Faserdaten (Mattierung, Feinheit, Querschnitt, Länge, Grad der Verstreckung, Kräuselung, Garnstruktur, KD-Verhalten, thermische Eigenschaften, Färbung)</li> <li>Typische Chemiefaserprodukte (Spinnfasern, textile Filamentgarne, technische Filamentgarne, Teppichgarne, Spinnvliesstoffe, Bikomponentenfasern)</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verfahrensstufen zur Herstellung von Chemiefasern:</li> <li>Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition (Prinzip, Reaktionsgeschwindigkeit und Umsatz, Molekulargewichtsverteilung)</li> <li>Reaktor (Funktion, Typen)</li> <li>Pigmentierung</li> <li>Verfahrensschritte bei der Filament- bzw. Spinnfasergarnherstellung</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen des Spinnens:</li> <li>Fadenbildung (Gesetz von Hagen-Poiseuille, Spinnbarkeit, Faserquerschnitte)</li> <li>Wichtige Spinnverfahren (Schmelzspinnen, Trockenspinnen, Nassspinnen)</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gemeinsame Maßnahmen der Spinnverfahren:</li> <li>Rohrleitungen, statische Mischer</li> <li>Spinnpumpe, Spinndüse</li> <li>Blasschacht, Spinnpräparation</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schmelzspinnen 1:</li> <li>Vorbereitung der Polymere (Granulator, Trockner)</li> <li>Aufschmelzen und Spinnen (Extruder, Rohrströmungen, Spinnpakete, Fadenbildung, Blasschacht, Durchsatz)</li> <li>Spinnsysteme (Rechteckdüse, Runddüse)</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schmelzspinnen 2:</li> <li>Spinnsysteme für Spinnfasern (Präparation, Verstrecksysteme, Kräuselungsverfahren und -aggregate, Maschinen, Anlagen)</li> <li>Textile Filamentgarne (POY, konventionell, modifiziert)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle wichtigen Chemiefasern sowie die entsprechenden Verfahren, Maschinen und Aggregate, die wirtschaftliche oder technologische Bedeutung haben.</li> <li>Sie können erklären, auf Grund welcher äußeren Einflüsse (Technologie, soziale Entwicklung, Mode) sich die Marktanteile der einzelnen Faserstoffe im Laufe der Zeit verändert haben und wie sie ihren heutigen Stand erreicht haben.</li> <li>Sie können erklären, wie die einzelnen Faserstoffe synthetisiert werden, welche Aggregate dazu benötigt werden und welche Vor- und Nachteile dies jeweils mit sich bringt.</li> <li>Sie können den chemischen Aufbau der einzelnen Faserstoffe beschreiben und daraus deren wichtigste physikalische und chemische Eigenschaften ableiten. Sie können erklären, welche Einsatzgebiete sich daraus ergeben.</li> <li>Sie können alle wichtigen Prozesse, Aggregate und Maschinen des Spinnens und der Nachbehandlung bzw. Weiterverarbeitung beschreiben, erklären und bewerten.</li> <li>Sie können für neue potenzielle Faserstoffe bzw. Produkte geeignete Prozesse auswählen und bewerten.</li> <li>Die Studierenden können neue Verfahren zur Herstellung oder Verarbeitung von Chemiefasern analysieren und beurteilen hinsichtlich technologischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, Anlagen zur Chemiefaserherstellung grob auszulegen und z. B. den möglichen Durchsatz in Abhängigkeit von gegebenen Randbedingungen und der gewünschten Produkte zu berechnen.</li> <li>Sie können die Wirtschaftlichkeit neuer Spinnverfahren beurteilen.</li> <li>Die Studierenden können die wichtigsten Maschinen zur Verarbeitung von Chemiefasern bedienen. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Inhalte in den Vorlesungen. Am Ende der Vorlesungsreihe wird eine Anlage zur Herstellung von Chemiefasern ausgelegt. Dadurch werden alle wesentlichen, bis zu diesem Zeitpunkt vor allem theoretisch vermittelten Inhalte, an einem konkreten Beispiel verdeutlicht und angewendet.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben gelernt, im Team eine Maschine zur Verarbeitung von Chemiefasern in Betrieb zu nehmen, deren grundsätzliche Technologie sie vorher aus der Vorlesung kannten.</li> </ul>			

<p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmelzspinnen 3:</li> <li>• Technische Filamentgarne (FDY, FOY)</li> <li>• Teppichfilamentgarne (BCF)</li> <li>• Spinnvliese</li> <li>• Monofilamente</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsmittelspinnen:</li> <li>• Trockenspinnen (Spinnlösung, Fadenbildung, Verfahren)</li> <li>• Nassspinnen (Spinnlösung, Fadenbildung, Verfahren)</li> <li>• Luftspaltspinnen</li> <li>• Abgewandelte und sonstige Spinnverfahren</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstrecken:</li> <li>• Strukturmodelle, Verstreckpunkt, KD-Verlauf</li> <li>• Verfahren (Galletten, Überlaufrollen, DUOs)</li> <li>• Streckspulen (Prinzip, Verfahren, Maschine)</li> <li>• Streckzwirnen (Prinzip, Verfahren, Maschine)</li> <li>• Verstreckung einer Fadenschar (Prinzip, Verfahren, Anlage)</li> <li>• Verstreckung von Faserkabeln (Prinzip, Maschine)</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachbehandlung:</li> <li>• Waschen, Avivieren</li> <li>• Trocknen und Fixieren (Filamente, Faserkabel, Spinnfasern), Schrumpf</li> <li>• Texturierverfahren:</li> <li>• Stauchkammerkräuselung, Blasverfahren (Taslan, BCF), Trennzwirnverfahren, Falschdrallverfahren)</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvertierung von Faserkabeln:</li> <li>• Schneiden, Reißen</li> <li>• Aufmachung:</li> <li>• Ballenpresse, Spulaggregate</li> <li>• Zusammenfassung von Verfahrensstufen (Rohstoffherstellung, Spinnen, Spinnfaserherstellung, textile Filamente, technische Filamente, Teppichfilamentgarne)</li> <li>• Spezielle Prüfverfahren für Chemiefasern</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyester:</li> <li>• Geschichte, Synthese, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte</li> <li>• Direktspinnanlagen</li> <li>• Marktentwicklung, Trends</li> <li>• Sondertypen (PBT, PTT)</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyamid</li> <li>• Geschichte, Synthese (PA 6, PA 6.6), Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte</li> <li>• Spezielle Typen (PA 7, PA 6.10)</li> <li>• Polyurethane (Elastan)</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyolefinfasern:</li> <li>• Polypropylen (Synthese, Spinnprozess, Eigenschaften, Produkte)</li> <li>• Polyethylen (Synthese, Spinnprozess, Eigenschaften, Produkte)</li> <li>• Polyacrylnitril (Synthese, Spinnprozess, Eigenschaften, Produkte)</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Themenmodul Textiltechnik I</li> <li>• Themenmodul Faserstoffe I</li> </ul>	<p>90-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Faserstoffe II (Chemiefasern) [MSTKM-12202.a/13]	90	3	0
Vorlesung Faserstoffe II (Chemiefasern) [MSTKM-12202.b/13]		0	2

**Modul: Mess- und Prüfverfahren in der Textiltechnik [MSTKM-12203/13]**

<b>MODUL TITEL: Mess- und Prüfverfahren in der Textiltechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung und Überblick:</li> <li>Textile Messverfahren, Normen</li> <li>Prüflabore (Mitarbeiter, Ausstattung)</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klima:</li> <li>Begriffe, Normklimate</li> <li>Messung des Prüfklimas, Einfluss des Prüfklimas auf die Faser- und Textileigenschaften</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Statistische Versuchsauswertung 1:</li> <li>Grundbegriffe, Verteilungen (Binomial, Poisson, Gauß)</li> <li>Erwartungswert, Vertrauensbereich</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Statistische Versuchsauswertung 2:</li> <li>Signifikanztestverfahren</li> <li>Regressionsanalyse</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Faserprüfungen 1:</li> <li>Definitionen wichtiger Kenngrößen</li> <li>Geometrische Eigenschaften, Faserfeinheit, Dichte, Festigkeit, Biegesteifigkeit (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Faserprüfungen 2:</li> <li>Verhalten gegenüber Feuchte und Wasser, thermisches Verhalten (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>Fremdbestandteile (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>Faserteststraßen</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Garnprüfungen 1:</li> <li>Feinheit, Drehung, Festigkeit und Dehnung (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>Kräuselung, Schrumpf, Biegeverhalten (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Garnprüfungen 2:</li> <li>Ungleichmäßigkeit (Messprinzip, Prüfgeräte, Diagramm, CV-Wert)</li> <li>Periodische Massenschwankungen, Spektrogramm, periodische Fehler, häufige Garnfehler (Nissen, Dick- und Dünnstellen)</li> <li>Haarigkeit (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>Fremdfasern (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfung textiler Flächengebilde 1:</li> <li>Geometrische Eigenschaften (Prüfverfahren)</li> <li>Festigkeit und Dehnung (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>Zugelastisches Verhalten (Prinzipien)</li> <li>Wölb- und Berstfestigkeit (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>Durchdrück-, Durchstoß-, Durchstechfestigkeit, Schnittwiderstand</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können über alle wichtigen Verfahren zur Prüfung von Fasern, Garnen, textilen Strukturen, konfektionierten Textilien und Teppichen sowie zur Beurteilung der Bekleidungsphysiologie benennen, erklären und bewerten.</li> <li>Sie können die verschiedenen Prüfklimata benennen und erklären und die Bestimmung der relevanten Kennwerte beschreiben und erklären. Sie können den Einfluss des Prüfklimas auf die Faser- und Textileigenschaften beschreiben und erklären.</li> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten Begriffe der Statistik und der Verteilungslehre und können ermitteln, wie Messergebnisse statistisch verteilt sind. Sie können berechnen und entscheiden, ob Unterschiede zwischen Messergebnissen statistisch signifikant sind.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können Ergebnisse von Berechnungen zur Signifikanz von Messwertunterschieden präsentieren und erläutern.</li> <li>Die Studierenden können in kleinen Teams arbeitsteilig Prüfungen an textilen Materialien durchführen und die Ergebnisse präsentieren und erläutern.</li> <li>Im Team lernen die Studierenden die Prüfgeräte zu bedienen sowie die Ergebnisse auszuwerten und die Prüfverfahren zu bewerten.</li> </ul>			

<p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung textiler Flächengebilde 2:</li> <li>• Biegeeigenschaften (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>• Verhalten gegenüber Wasser (Benetzbarkeit, Saugfähigkeit, Wasseraufnahme- und Wasserrückhaltevermögen, Wasserdichtheit und -durchlässigkeit; Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>• Luftdurchlässigkeit (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung konfektionierter Textilien 1:</li> <li>• Gebrauchseigenschaften</li> <li>• Oberflächenverhalten (Scheuern, Pilling; Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>• Knitterverhalten, Verhalten gegenüber Feuchte und Wasser (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung konfektionierter Textilien 2:</li> <li>• Nahtprüfung (Prinzipien, Prüfgeräte)</li> <li>• Farbechtheit (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>• Fall und Drapierbarkeit (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teppichprüfung:</li> <li>• Dicke, Polhöhe (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>• Eindrückverhalten, Erholungsverhalten (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>• Abnutzungsverhalten, Veränderungen der Oberfläche (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bekleidungsphysiologie:</li> <li>• Physiologische und physikalische Grundlagen (Wärmehaushalt, Feuchteabgabe, Komfortbereich)</li> <li>• Wasserdampfdurchgangswiderstand (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> <li>• Mikroklimatische Komplexprüfung (Prüfverfahren, Prüfgeräte)</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement:</li> <li>• Definitionen</li> <li>• Qualitätskonzepte, Qualitätspolitik, Qualitätsmanagement</li> <li>• Instrumente eines Qualitätsmanagementsystems</li> <li>• Qualitätskosten</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Themenmodul Textiltechnik I</li> </ul>	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Mess- und Prüfverfahren in der Textiltechnik [MSTKM-12203.a/13]	120	5	0
Vorlesung Mess - und Prüfverfahren in der Textiltechnik [MSTKM-12203.b/13]		0	2
Übung Mess - und Prüfverfahren in der Textiltechnik [MSTKM-12203.c/13]		0	2

**Modul: Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-10101/13]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung der Kunststoffe und Erkennen von Kunststoffen (Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste, Copolymere und Polymergemische, Erkennungs- und Untersuchungsmethoden)</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Eigenschaften der Kunststoffe (Thermodynamische Eigenschaften, Fließeigenschaften, Elastische Eigenschaften von Schmelzen, Abkühlungsverhalten)</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen physikalischer Größen in der Kunststoffverarbeitung (Temperaturmessung, Druckmessung, Ultraschallwanddickenmessung)</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbereitung von Kunststoffen (Aufbereitungsmaschinen, Additive)</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Extrusion - Extruder, Extrusionsanlagen, Coextrusion)</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Extrusionsblasformen - Verfahrensablauf, Maschine Mehrfach- und Coextrusionsblasformen; Streckblasen - Vorformlingherstellung, Verfahrensvarianten)</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Spritzgießen von Thermoplasten - Maschine und Verfahrensablauf, Baugruppen, Verfahrensvarianten)</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Spritzgießen von Duroplasten und Elastomeren - Verarbeitungsverhalten, Spritzgießen reagierender Formmassen, Kaltkanaltechnik, Spritzprägen von Duroplasten)</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen - Werkstoff, Pressverfahren)</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Schäumen von Kunststoffen - Schäumen von Reaktionskunststoffen, Verarbeitung von niedrigviskosen Reaktionskunststoffen)</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Verstärken von Kunststoffen - Materialien, Verarbeitungsverfahren, Bauteilkonstruktion und -auslegung)</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Sonderverfahren des Spritzgießens - Thermoplastschaumgießen, Mehrkomponenten-Spritzgießen, Spritzprägen, Kaskadenspritzgießen, Hinterspritztechnik, Schmelz- und Lösekernverfahren)</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe (Kleben und Thermoformen von Kunststoffen)</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind nach einer Einführung in die Herstellung der Kunststoffe und ihrer Eigenschaften in der Lage die wesentlichen, das Verarbeitungs- und Anwendungsverhalten beeinflussenden Werkstoffparameter aufzuzeigen.</li> <li>• Des weiteren können die Studierenden die Verarbeitungsverfahren, welche die Technologien der Extrusion, des Blasformens, des Spritzgießens, einschließlich der Sonderverfahren, der Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen, des Schäumens von Kunststoffen, der Verarbeitung faserverstärkter Kunststoffe, des Kalandrierens sowie des Gießens, umfasst, beschreiben.</li> <li>• Ebenso kennen sie die gängigen Weiterverarbeitungstechniken wie das Thermoformen, Schweißen, Kleben und die mechanische Bearbeitung von Kunststoffen. Darüber hinaus werden die Technologien des Recyclings von Kunststoffen behandelt.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten lernen in praxisnahen Übungen die Verfahren der Kunststoffverarbeitung kennen. Sie sind in der Lage, die Wirtschaftlichkeit der Verfahren einzuordnen und zu bewerten.</li> </ul>			

14. • Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe (Schweißen von Kunststoffen)			
15. • Recycling von Kunststoffen (Recyclingkreisläufe, Aufbereitung von Kunststoffabfällen)			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Aufbaumodul Werkstoffkunde I, II	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-10101.a/13]	120	4	0
Vorlesung Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-10101.b/13]		0	2
Übung Kunststoffverarbeitung I [MSTKM-10101.c/13]		0	1

**Modul: Textiltechnik I [MSTKM-10102/13]**

<b>MODUL TITEL: Textiltechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung und Überblick:</li> <li>Fasern und Textilien</li> <li>Einsatzgebiete und Anwendungen</li> <li>Märkte</li> <li>Fertigungsstufen</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rohstoffe 1:</li> <li>Einteilung, Eigenschaften wichtiger Fasern, Kurzzeichen</li> <li>Naturfasern:</li> <li>Baumwolle (Sorten, Anbau, Ernte), Bast- und Hartfasern (Flachs, Hanf),</li> <li>Wolle (Schafressen, Gewinnung, Qualitäten)</li> <li>Andere Naturfasern (feine Tierhaare, Seide, Asbest)</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rohstoffe 2:</li> <li>Synthetische Fasern:</li> <li>Einteilung, Bildungsmechanismen, Strukturmodelle</li> <li>Spinnprozesse (Schmelzspinnen, Lösungsspinnen)</li> <li>Anlagentechnik</li> <li>Polyester, Polyamid</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rohstoffe 3:</li> <li>Verarbeitung von Chemiefasern (Verstreckung, Texturierung, Spinnfaserherstellung, Konvertierung)</li> <li>Glas (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte)</li> <li>Carbon (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte)</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spinnereivorbereitung 1:</li> <li>Übersicht (Verfahren, wichtigste Prozessstufen)</li> <li>Ernte und Entkörnung, Klassierung von Baumwollfasern</li> <li>Ballenabarbeitung, Öffnung, Reinigung, Mischen (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spinnereivorbereitung 2:</li> <li>Karde (Funktion, Prinzip, Maschine, Komponenten)</li> <li>Kämmen (Funktion, Prinzip, Maschine)</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spinnverfahren 1:</li> <li>Ringspinnen (Flyer, Ringspinnen - Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>Kompaktspinnen</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spinnverfahren 2:</li> <li>OE-Rotorspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>OE-Friktionsspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>Luftspinnen (Luft-Falsch- und Luftechtdrahtverfahren)</li> <li>Vergleich der Spinnverfahren (Produktivität, Produkteigenschaften)</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle wichtigen Rohstoffe, Verfahren und Maschinen der Textilherstellung sowie über die entsprechenden Märkte.</li> <li>Sie können beschreiben, welche Rohstoffe zur Textilherstellung eingesetzt werden. Sie können erklären, wie die Fasern gewonnen bzw. erzeugt werden und welche besonderen Eigenschaften sie für die jeweiligen Anwendungsgebiete besonders geeignet machen.</li> <li>Die Studierenden können alle wichtigen Prinzipien, Prozesse und Maschinen bzw. Anlagen der Spinnereivorbereitung, der Garn-, Gewebe-, Maschenwaren- und Vliesstoffherstellung benennen, erläutern und ggf. bewerten.</li> <li>Sie können die Einteilung der Technischen Textilien sowie jeweils typische Anwendungsgebiete und Produkte benennen. Sie können die entsprechenden Werkstoffe und textilen Strukturen je nach Einsatzgebiet auswählen und bewerten.</li> <li>Sie können alle wichtigen Prozesse, Aggregate und Maschinen der Veredlung sowie der Konfektionierung beschreiben und erklären.</li> <li>Die Studierenden können die wichtigsten Verfahren des Recyclings darstellen und technologisch bzw. wirtschaftlich bewerten.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, einfache Rechnungen zur Auslegung der wichtigsten Maschinen der Textilherstellung auszuführen. Dazu gehören z. B. Berechnungen des Durchsatzes bei der Chemiefaserherstellung, die Fehlerortsbestimmung in Streckwerken, Berechnung der Produktivität von Flyer-, Ringspinn-, Rotorspinn- und Webmaschinen.</li> <li>Die Studierenden haben in den praktischen Laborübungen gelernt, die wichtigsten Maschinen der Garn- und Gewebherstellung zu bedienen. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie durch Rechenübungen und Vorführungen der relevanten Maschinen.</li> </ul>		

<p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Webereivorbereitung:</li> <li>• Übersicht</li> <li>• Spulen, Zwirnen</li> <li>• Kettbaumherstellung (Zwirnen, Schären, Schlichten)</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Webmaschinen:</li> <li>• Fachbildung (Prinzipien, Vor- und Nachteile, Maschinen, Einsatzgebiete)</li> <li>• Schusseintragsverfahren (Prinzipien, Maschinen, Einsatzgebiete)</li> <li>• Markt</li> <li>• Gewebebindungen:</li> <li>• Begriffe, Grundbindungen und Ableitungen</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschenwarenherstellung:</li> <li>• Maschenbildeverfahren</li> <li>• Nadeltypen</li> <li>• Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik)</li> <li>• Musterung, Einsatzgebiete, Markt</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vliesstoffe:</li> <li>• Rohstoffe</li> <li>• Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen)</li> <li>• Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li> <li>• Einsatzgebiete, Markt</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Textilien:</li> <li>• Definitionen, Einteilung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> <li>• Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veredlung</li> <li>• Vorbehandlung (Prinzipien, Maschinen und Aggregate)</li> <li>• Hilfsprozesse (Prinzipien, Maschinen)</li> <li>• Farbgebung (Farbmetrik, Farbstoffe, Färbeprozesse, Färbearbeite)</li> <li>• Appretur (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfektion:</li> <li>• Markt</li> <li>• Zuschnitt, Fügeverfahren (Prinzipien, Apparate)</li> <li>• Recycling:</li> <li>• Verfahren, Maschinen und Anlagen</li> </ul>	
--	--

<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
Keine	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Textiltechnik I [MSTKM-10102.a/13]	120	4	0
Vorlesung Textiltechnik I [MSTKM-10102.b/13]		0	2
Übung Textiltechnik I [MSTKM-10102.c/13]		0	1

**Modul: Makromolekulare Chemie [MSTKM-10103/13]**

<b>MODUL TITEL: Makromolekulare Chemie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>Inhalte der Veranstaltung sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der Theorie der chemischen Bindung und der wichtigsten Begriffe der organischen Chemie (funktionelle Gruppen und Reaktionstypen)</li> <li>• Polyreaktionen (Stufenreaktionen und Kettenreaktionen)</li> <li>• Technischen Durchführung von Polyreaktionen</li> <li>• Polymerisationskinetik</li> <li>• Methoden der Umsatzbestimmung und der Thermodynamik der Polymerisation</li> <li>• Polymerstrukturen, Charakterisierung der Polymeren</li> <li>• Konformation von Makromolekülen</li> <li>• Grundlagen der Copolymeren</li> <li>• Vernetzung von Polymeren, Umsetzung an Polymeren, Abbau von Polymeren und Übergangstemperaturen</li> <li>• Technische Polymere (Polyethylen, Polypropylen, Polystyrol, etc.)</li> <li>• Siliciumhaltige Polymere und Hochleistungspolymere (aromatische Polyester und Polyamide, Polyetherketone, Polyethersulfone, Polyphenylensulfid, Polyetherimide, Polybenzimidazol und Carbonfasern)</li> </ul>				<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Theorie der chemischen Bindung und die wichtigsten Begriffe der organischen Chemie (funktionelle Gruppen und Reaktionstypen).</li> <li>• kennen die wichtigsten Aspekte der Theorie zu Polyreaktionen und wissen, wie Polyreaktionen technisch durchgeführt werden.</li> <li>• können die Polymerisationskinetik und die Thermodynamik der Polymerisation erklären.</li> <li>• kennen die wichtigsten Polymerstrukturen können Polymere charakterisieren.</li> <li>• kennen die allgemeinen Grundlagen der Copolymeren.</li> <li>• kennen die Eigenschaften wichtiger technischer Polymere.</li> <li>• kennen die Eigenschaften siliciumhaltige Polymere und Hochleistungspolymere.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
Keine				90-minütige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Makromolekulare Chemie [MSTKM-10103.a/13]				90	3	0
Vorlesung Makromolekulare Chemie [MSTKM-10103.b/13]					0	2

**Modul: Forschungslabor [MSTKM-10201/13]**

<b>MODUL TITEL: Forschungslabor</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu Beginn jedes Semesters werden in 4 x 2 Doppelstunden die Grundlagen des Projektmanagements, der Versuchsplanung und -auswertung sowie der Ergebnispräsentation in Vorlesungen vorgestellt.</li> <li>• Das Forschungslabor wird üblicherweise semesterbegleitend durchgeführt. Die folgenden Punkte beziehen sich daher nicht auf die 1. Woche, sondern auf das gesamte Forschungslabor.</li> <li>• Die innerhalb des Forschungslabors zu lösende Aufgabe wird zu Beginn definiert und die Randbedingungen werden erläutern.</li> <li>• Anschließend erfolgt eine Einweisung in die entsprechende Maschinen- bzw. Anlagentechnologie.</li> <li>• Während der praktischen Labortätigkeit erfolgt eine regelmäßige Betreuung durch den wiss. Mitarbeiter/die wiss. Mitarbeiterin.</li> <li>• In regelmäßigen Abständen werden dem Betreuer von den Studierenden die vorliegenden Ergebnisse kurz präsentiert und erläutert.</li> <li>• Nach Abschluss des praktischen Teils des Forschungslabors wird ein Bericht verfasst (Umfang ca. 20 - 30 Seiten) und im Rahmen eines Kolloquiums präsentiert.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können selbstständig eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung aus dem Bereich der Textiltechnik bearbeiten</li> <li>• Sie können dazu das vorliegende Problem analysieren, Lösungsmöglichkeiten ermitteln, erläutern, bewerten, sortieren, kritisch vergleichen und so die am besten geeignete Lösung auswählen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die erzielten Ergebnisse in einem kurzen schriftlichen Bericht zusammenfassend darstellen und erläutern.</li> <li>• Sie können die Ergebnisse in einer Präsentation vorstellen und erläutern.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textiltechnik 1</li> </ul>			Referat und Bericht Die Modulnote ist die Gesamtnote von Bericht (80%) und Referat (20%) zum Forschungslabor.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Labor/Projekt Forschungslabor [MSTKM-10201.a/13]		5	4			

**Modul: Medizintechnik I [MSTKM-12104/13]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Medizintechnik</li> <li>Entwicklung, Aufgabengebiete und Randbedingungen der Medizintechnik; Überblick zur Diagnose-, Therapietechnik</li> </ul> <p>2.-4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medizinische Bildgebung (I)</li> <li>Grundlagen insbesondere der Röntgenbildgebung (inkl. CT), Magnet-Resonanztomographie und Ultraschallbildgebung (Weiterführung und Vertiefung zur Medizinischen Bildgebung in Medizintechnik II)</li> <li>Darstellung von Materialien und Strukturen (Morphologie/physikalische/mech. Eigenschaften, Funktion) im Bild</li> <li>Berücksichtigung spezifischer Wechselwirkungen bei Materialauswahl und Gestaltung</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biokompatibilität und Biofunktionalität</li> <li>Definition und Bedeutung von Biokompatibilität und Biofunktionalität; Prüfverfahren; Gewebeeigenschaften; Reaktionen des menschlichen Organismus</li> </ul> <p>6.-8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biomechanik</li> <li>Überblick und Grundlagen der Biomechanik, Bedeutung in der Diagnose und Therapietechnik</li> <li>Biomechanik von Stütz- und Bewegungsapparat, Implantate, Endo- und Exoprothesen (ausgewählte Beispiele, Vertiefung in 'Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates' und 'Medizintechnik II')</li> <li>Kurzer Überblick zur Biomechanik von Herz und Kreislauf, Atmung, Niere, Ersatz- und Unterstützungssysteme (Weiterführung und Vertiefung in 'Physiologische und technische Grundlagen natürlicher und künstlicher Organe')</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hygiene und Hygienetechnik</li> <li>Grundlagen der Hygiene; Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion und Sterilisation; Komponenten und Bauweisen sterilisierbarer Instrumente und Geräte; Krankenhaushygiene</li> </ul> <p>10.-13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biomaterialien</li> <li>Einführung und Überblick; mechanische Eigenschaften, Korrosionsbeständigkeit, Biokompatibilität und Hauptanwendungsgebiete metallischer Werkstoffe (einschl. FGL)</li> <li>Herstellung und Verarbeitung, Sterilisation und Biokompatibilität, Eigenschaften und Anwendungen biokompatibler synthetischer Polymere</li> <li>Degradationsmechanismen biodegradierbarer Polymere; Struktur und Eigenschaften, Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung natürlicher Polymere</li> <li>Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen keramischer Werkstoffe und Faserverbundwerkstoffe in der Medizintechnik</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Medizintechnik (Materialien, Bauweisen, Einsatz- und Randbedingungen, ) als Einführung insbesondere für den konstruktiven Bereich der Entwicklung von Instrumenten und Geräten oder auch Organersatz- und Unterstützungssystemen, und damit u.a. über eine Basis für weiterführende Veranstaltungen im Bereich/Schwerpunkt Medizintechnik.</li> <li>Sie sind in der Lage, unterschiedliche Anwendungsbereiche und -beispiele sowie spezifische Randbedingungen der Medizintechnik für Diagnose und Therapie zu nennen und zu erläutern.</li> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten Bildgebungsverfahren in der Medizin, können deren grundlegende physikalische Wirkprinzipien erklären.</li> <li>Diese Kenntnisse können sie bei der Auswahl von Materialien im Rahmen der Konstruktion von Komponenten und Systemen anwenden.</li> <li>Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Darstellung von biologischen sowie künstlichen Materialien und Strukturen in medizinischen Bilddaten und können diese entsprechend interpretieren bzw. Bildgebungsmodalitäten zur Darstellung auswählen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die Begriffe Biokompatibilität und Biofunktionalität und deren Bedeutung für medizintechnische Produkte zu erläutern und an Beispielen zu verdeutlichen.</li> <li>Sie kennen in diesem Zusammenhang Prüfkriterien und Prüfverfahren für Werkstoff- und Oberflächeneigenschaften und können diese zuordnen und erläutern.</li> <li>Sie kennen grundlegende Gewebeeigenschaften und Gewebereaktionen.</li> <li>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Biomechanik und können deren Bedeutung für die Gestaltung medizintechnischer Produkte erläutern.</li> <li>Die Studierenden kennen die Bedeutung der Hygiene in der Medizintechnik, können Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion erläutern und diese Kenntnisse bei der Entwicklung bzw. Bewertung von technischen Lösungen anwenden.</li> <li>Insbesondere verfügen sie über Kenntnisse zu geeigneten Konstruktionswerkstoffen und Gestaltungsprinzipien für unterschiedliche medizintechnische Anwendungen und können Besonderheiten hinsichtlich der Eigenschaften, Herstellung und Anwendung erläutern und bei der Lösungssynthese und -evaluation umsetzen.</li> <li>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu ausgewählten Fertigungsverfahren zur Herstellung von Individualimplantaten, zur Beschichtung von Implantaten sowie von Zellträgersystemen, können diese in Grundzügen erklären und bei der Auswahl bzw. Entwicklung konstruktiver Lösungen auf diese Kenntnisse zurückgreifen und bedarfsweise vertiefen.</li> <li>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zu normativen Anforderungen bei der Zulassung von Medizinprodukten und deren Bedeutung für die Entwicklung.</li> </ul>		

<p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Fertigungsverfahren für die Medizintechnik</li> <li>• Generative Fertigung von Individualimplantaten, Beschichtung von Implantaten, Herstellung von Zellträgersystemen</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinprodukterecht, Qualität und Sicherheit</li> <li>• Überblick, rechtliche Grundlagen, Konformitätsbewertungsverfahren, Qualitäts- u. Risikomanagement, Sicherheitskonzepte, Schutzmassnahmen und Sicherheit (Weiterführung und Vertiefung in 'Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten')</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können ihre Kenntnisse über die besonderen Randbedingungen und Sicherheitsanforderungen der Medizintechnik bei der Bewertung von medizintechnischen Lösungen anwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, selbständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.</li> </ul>		
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Medizin (Baumann); (ggf. auch parallel im WS)</li> <li>• Differential- und Integralrechnung I, II</li> <li>• Lineare Algebra I, II</li> <li>• Grundvorlesungen Maschinenbau</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik II</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Medizintechnik I [MSTKM-12104.a/13]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung/Übung Medizintechnik I [MSTKM-12104.bc/13]</p>		<p>0</p>	<p>4</p>

**Themenmodule Berufsfeld Textiltechnik**

**Modul: Faserverbundwerkstoffe I [MSTKM-11302/13]**

<b>MODUL TITEL: Faserverbundwerkstoffe I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführungsvorlesung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe I</li> <li>• Fasern</li> <li>• Textile Verstärkungshalbzeuge</li> <li>• Matrixwerkstoffe</li> <li>• Halbzeuge aus Faser und Matrix</li> <li>• Eigenschaften des Verbundes aus Faser und Matrix</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigung I</li> <li>• Fertigungsverfahren in der Konstruktionsphase</li> <li>• Vorstellung der Fertigungsverfahren</li> <li>• Kriterien zur Auswahl eines Fertigungsverfahrens</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionieren I</li> <li>• Rechenmodelle für die strukturmechanische Auslegung</li> <li>• Grundlagen der strukturmechanischen Behandlung dünnwandiger Lam.</li> <li>• Eigenschaften der UD-Faserschicht</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionieren II</li> <li>• Elastizitätsgesetz des dünnwandigen Mehrschichtverbundes - KLT</li> <li>• Spannungen in den Einzelschichten</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionieren III</li> <li>• Festigkeitsanalyse</li> <li>• Temperaturdehnung und Quellung durch Feuchteaufnahme</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion I</li> <li>• Krafteinleitungs- und Kraftüberleitungstechniken bei Strukturen aus FVW</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mineralguss, Faser-Werkstoffe</li> <li>• Matrixwerkstoff</li> <li>• Matrix und Fasern</li> <li>• Dimensionierung</li> <li>• Textilbewehrter Beton</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen I</li> <li>• Überblick über geschichtliche Entwicklung FVW in der Luftfahrt</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Luftfahrt</li> </ul> </li> </ol>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben eine institutsübergreifende Kenntnis der Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Sie haben einen Überblick vom Materialeinsatz im Rahmen der Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Sie kennen die Anwendungsmöglichkeiten der Materialien.</li> <li>• Sie wissen um das Potenzial und die Grenzen der Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Sie kennen die zugrunde liegenden Fertigungsverfahren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisziplinäre Praxis</li> </ul>		

<p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen II</li> <li>• FVW Einsatz im Kraftfahrzeug</li> <li>• Gewichtsreduktion in KFZ</li> <li>• Mechanische Eigenschaften / Versagensverhalten FVW</li> <li>• Struktur- und Karosserieteile</li> <li>• Tragende Anbauteile</li> <li>• Nichttragende Außenhautteile</li> <li>• Tragende Karosseriekonzepte</li> <li>• Funktionsteile Fahrwerk</li> <li>• Antriebswellen</li> <li>• Federn / Lenker</li> <li>• Felgen</li> <li>• Recycling von Kunststoffen</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfverfahren, Qualitätssicherung, Bearbeitung I</li> <li>• Qualitätssicherung von FVK-Bauteilen</li> <li>• Prüfaufgaben</li> <li>• Prüfverfahren (Zerstörende und Zerstörungsfreie Prüfverfahren)</li> <li>• Inline-Messsysteme (Qualitätsregelkreise)</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparatur, Instandhaltung, Recycling</li> <li>• Schädigungsformen und ihre Auswirkungen</li> <li>• Standardisierte Reparaturverfahren</li> <li>• Sonderverfahren</li> <li>• Recycling von Faserverbundbauteilen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Faserverbundwerkstoffe I [MSTKM-11302.a/13]	120	6	0
Vorlesung Faserverbundwerkstoffe I [MSTKM-11302.b/13]		0	2
Übung Faserverbundwerkstoffe I [MSTKM-11302.c/13]		0	2

**Modul: Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSTKM-11401/13]**

<b>MODUL TITEL: Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlegende Prinzipien von Modellierung und Simulation</li> <li>2. Welche Modelle und Simulationen sind in der Technik von Bedeutung?</li> <li>3. Physikalische Modellierung (Strömungsmodellierung, Wärmeübertragungsmodellierung, Strukturmechanik, etc.)</li> <li>4. Fallstudien, Beispiele aus der aktuellen Forschung aus der Kunststofftechnik und Textiltechnik</li> <li>5. Anwendungstechnik (z.B. Werkzeugtemperierung, Reduzierung der Maschinenstillstände)</li> <li>6. Optimierung und Optimierungsstrategien in der Modellierung und Simulation</li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Modellierung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik vertraut.</li> <li>• Sie kennen die relevanten physikalischen Modelle zur Beschreibung kunststoff- und textiltechnischer Modelle und können sie auf konkrete Fragestellungen anwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage mit physikalischen Modellen zu beschreibende kunststoff- und textiltechnische Prozesse mit Hilfe numerischer Methoden zu simulieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die gewonnenen Erkenntnisse auf konkrete Fragestellungen aus dem Bereich der kunststoff- und textiltechnischen Prozesse, Verfahren und Maschinen anzuwenden und diese gezielt zu optimieren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die praktischen Kleingruppenübungen am Rechner lernen die Studierenden, im Team Problemstellungen selbstständig und unter Anleitung zu lösen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: • Programmierkenntnisse			2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSTKM-11401.a/13]	120	6	0			
Vorlesung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSTKM-11401.b/13]		0	2			
Übung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSTKM-11401.c/13]		0	2			

**Modul: Strömungsmechanik II [MSTKM-6101/13]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmechanik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnlichkeit; Lernziel ist der Zusammenhang zwischen Realausführung und Modellbildung sowie die Bedeutung der Ähnlichkeitsparameter</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schleichende Strömung; Darstellung der Strömungsfelder für das Gleichgewicht aus Druck- und Reibungskraft</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirbelströmungen; Begriffe und Kinematik der drehungsbehafteten Strömung</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitung der Wirbeltransportgleichung und Darstellung der Drehungsfreiheit als Lösung der Impulsgleichung</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentialströmung; Ableitung der Elementarlösungen</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitung der drehungsfreien Strömungsfelder stumpfer Körper</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzschichtströmung laminar; Ableitung der Grenzschichtgleichungen</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Grenzschichtgrößen und der von Karman-schen Integralbeziehung</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzschichtströmung turbulent; Ableitung des turbulenten Grenzschichtprofils</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgelöste Strömungen; Diskussion des Einflusses des Druckgradienten und der Reibungskräfte auf die Strömung stumpfer Körper</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrphasenströmungen; Darstellung der Analyse von mehrphasigen Strömungen</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blasenströmungen, Partikelbewegungen und Filmströmungen</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompressible Strömungen; Ableitung der Grundgleichungen für kompressible isentrope Fluide</li> </ul> </li> <li>14. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompressible Strömungen; Ableitung der Beziehung für den Verdichtungsstoß und Diskussion der Düsenströmung</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten beherrschen die (mathematische) Beschreibung von dreidimensionalen, instationären Strömungsvorgängen inkompressibler und kompressibler Fluide.</li> <li>• Sie kennen die Bezüge zu technischen Aufgabenstellen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &amp;#8230;):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basismodul Differential- Integralrechnung I, II</li> <li>• Basismodul Lineare Algebra I, II</li> <li>• Aufbaumodul Strömungsmechanik I</li> </ul>			<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strömungsmechanik II [MSTKM-6101.a/13]	120	6	0
Vorlesung Strömungsmechanik II [MSTKM-6101.b/13]		0	2
Übung Strömungsmechanik II [MSTKM-6101.c/13]		0	2

**Modul: Technische Textilien [MSTKM-12407/13]**

<b>MODUL TITEL: Technische Textilien</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Überblick:</li> <li>- Fasern und Textilien</li> <li>- Einsatzgebiete und Anwendungen</li> <li>- Märkte</li> <li>- Fertigungsstufen</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohstoffe 1:</li> <li>- Einteilung, Eigenschaften wichtiger Fasern, Kurzzeichen</li> <li>- Naturfasern:</li> <li>- Baumwolle (Sorten, Anbau, Ernte), Bast- und Hartfasern (Flachs, Hanf),</li> <li>- Wolle (Schafrassen, Gewinnung, Qualitäten)</li> <li>- Andere Naturfasern (feine Tierhaare, Seide, Asbest)</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohstoffe 2:</li> <li>- Synthetische Fasern:</li> <li>- Einteilung, Bildungsmechanismen, Strukturmodelle</li> <li>- Spinnprozesse (Schmelzspinnen, Lösungsspinnen)</li> <li>- Anlagentechnik</li> <li>- Polyester, Polyamid</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohstoffe 3:</li> <li>- Verarbeitung von Chemiefasern (Verstreckung, Texturierung, Spinnfaserherstellung, Konvertierung)</li> <li>- Glas (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte)</li> <li>- Carbon (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte)</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spinnereivorbereitung 1:</li> <li>- Übersicht (Verfahren, wichtigste Prozessstufen)</li> <li>- Ernte und Entkörnung, Klassierung von Baumwollfasern</li> <li>- Ballenabarbeitung, Öffnung, Reinigung, Mischen (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spinnereivorbereitung 2:</li> <li>- Karde (Funktion, Prinzip, Maschine, Komponenten)</li> <li>- Kämme (Funktion, Prinzip, Maschine)</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spinnverfahren 1:</li> <li>- Ringspinnen (Flyer, Ringspinnen - Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>- Kompaktspinnen</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spinnverfahren 2:</li> <li>- OE-Rotorspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>- OE-Frktionsspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>- Luftspinnen (Luft-Falsch- und Luftechtdrahtverfahren)</li> <li>- Vergleich der Spinnverfahren (Produktivität, Produkteigenschaften)</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Webereivorbereitung:</li> <li>- Übersicht</li> <li>- Spulen, Zwirnen</li> <li>- Kettbaumherstellung (Zwirnen, Schären, Schlichten)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle wichtigen Rohstoffe, Verfahren und Maschinen der Textilherstellung sowie über die entsprechenden Märkte.</li> <li>• Sie können beschreiben, welche Rohstoffe zur Textilherstellung eingesetzt werden. Sie können erklären, wie die Fasern gewonnen bzw. erzeugt werden und welche besonderen Eigenschaften sie für die jeweiligen Anwendungsgebiete besonders geeignet machen.</li> <li>• Die Studierenden können alle wichtigen Prinzipien, Prozesse und Maschinen bzw. Anlagen der Spinnereivorbereitung, der Garn-, Gewebe-, Maschenwaren- und Vliesstoffherstellung benennen, erläutern und ggf. bewerten.</li> <li>• Sie können die Einteilung der Technischen Textilien sowie jeweils typische Anwendungsgebiete und Produkte benennen. Sie können die entsprechenden Werkstoffe und textilen Strukturen je nach Einsatzgebiet auswählen und bewerten.</li> <li>• Sie können alle wichtigen Prozesse, Aggregate und Maschinen der Veredlung sowie der Konfektionierung beschreiben und erklären.</li> <li>• Die Studierenden können die wichtigsten Verfahren des Recyclings darstellen und technologisch bzw. wirtschaftlich bewerten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, einfache Rechnungen zur Auslegung der wichtigsten Maschinen der Textilherstellung auszuführen. Dazu gehören z. B. Berechnungen des Durchsatzes bei der Chemiefaserherstellung, die Fehlerortsbestimmung in Streckwerken, Berechnung der Produktivität von Flyer-, Ringspinn-, Rotorspinn- und Webmaschinen.</li> <li>• Die Studierenden haben in den praktischen Laborübungen gelernt, die wichtigsten Maschinen der Garn- und Gewebherstellung zu bedienen.</li> </ul> <p>Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie durch Rechenübungen und Vorfürungen der relevanten Maschinen.</p>			

<p>10.                  - Webmaschinen:                  - Fachbildung (Prinzipien, Vor- und Nachteile, Maschinen, Einsatzgebiete)                  - Schusseintragsverfahren (Prinzipien, Maschinen, Einsatzgebiete)                  - Markt                  - Gewebebindungen:                  - Begriffe, Grundbindungen und Ableitungen</p> <p>11.                  - Maschenwarenherstellung:                  - Maschenbildeverfahren                  - Nadeltypen                  - Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik)                  - Musterung, Einsatzgebiete, Markt</p> <p>12.                  - Vliesstoffe:                  - Rohstoffe                  - Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen)                  - Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)                  - Einsatzgebiete, Markt</p> <p>13.                  - Technische Textilien:                  - Definitionen, Einteilung                  - Anwendungsbeispiele                  - Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</p> <p>14.                  - Veredlung                  - Vorbehandlung (Prinzipien, Maschinen und Aggregate)                  - Hilfsprozesse (Prinzipien, Maschinen)                  - Farbgebung (Farbmetrik, Farbstoffe, Färbeprozesse, Färbearparate)                  - Appretur (Prinzipien, Maschinen)</p> <p>15.                  - Konfektion:                  - Markt                  - Zuschnitt, Fügeverfahren (Prinzipien, Apparate)                  - Recycling:                  - Verfahren, Maschinen und Anlagen</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
keine	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Technische Textilien [MSTKM-12407.a/13]	120	6	0
Vorlesung Technische Textilien [MSTKM-12407.b/13]		0	2
Übung Technische Textilien [MSTKM-12407.c/13]		0	2

**Modul: Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt [MSTKM-12308/13]**

<b>MODUL TITEL: Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenbeläge im Überblick (Allgemeine Beschreibungen der Belagsarten - textil, elastisch, Laminat, Holz, Stein)</li> <li>• Typen und eingesetzte Materialien</li> <li>• Klassifizierungen und Gruppenzuordnung</li> <li>• Verwendungs- und Einsatzbereiche der unterschiedlichen Bodenbeläge</li> <li>• Marktanteile und -bedeutung</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textile Bodenbeläge im Überblick - Einteilung nach Norm</li> <li>• Zusammensetzung textiler Bodenbeläge und Grundbestandteile</li> <li>• Einführung Garne für textile Bodenbeläge</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung/Überblick Flächenherstellverfahren</li> <li>• Tufting</li> <li>• Weben</li> <li>• Nadelfilzherstellung</li> <li>• Klebpoltechnik</li> <li>• Flocktechnik</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung/Überblick Farbgebungstechniken</li> <li>• Einführung/Überblick Beschichtungstechniken</li> <li>• Konfektion und Lagerung</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuftingtechnik Teil 1</li> <li>• Tuftingsysteme</li> <li>• Tuftingmaschine</li> <li>• Tuftprozess Cut-Pile</li> <li>• Tuftprozess Loop-Pile</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuftingtechnik Teil 2</li> <li>• Tuftparts/Werkzeuge</li> <li>• Kinematik der Tuftmaschine / Interaktion der verschiedenen Maschinen-bauteile</li> <li>• mögliche Fehler und deren Ursachen (Prozess und Produkt)</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Farbgebung mit Ink-Jet-Dyeing</li> <li>• Maschinenteknik</li> <li>• Verfahrensparameter, Rezepturen</li> <li>• mögliche Fehler und deren Ursachen (Prozess und Produkt)</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückenausrüstung Teil 1</li> <li>• Funktionen der Rückenausrüstung</li> <li>• Vorstrich</li> <li>• textiler Zweitrücken</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Einteilungskriterien für Bodenbeläge und sind fähig, Bodenbelagsarten nach diesen Kriterien einzuordnen.</li> <li>• Die Studierenden können Herstelltechniken von textilen Bodenbelägen identifizieren.</li> <li>• Die Studierenden können Produkt- und Prozessfehler mit möglichen Ursachen in Beziehung setzen.</li> <li>• Die Studierenden können unterschiedliche Verlege- und Pflegesysteme mit geeigneten Produkten in Beziehung setzen.</li> <li>• Die Studierenden lernen, Prüfverfahren für textile Bodenbeläge einzuordnen und konkreten Praxisanforderungen zuzuordnen.</li> <li>• Die Studierenden werden befähigt, Anforderungen aus der CE-Kennzeichnung auf die Produkte anzuwenden und Produktdeklarationen zu erstellen.</li> <li>• Die Studierenden können bautechnische Anforderungen an Bodenbeläge analysieren und zur Bildung von Produktgruppen nutzen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückenaustrüstung Teil 2</li> <li>• Schwerbeschichtungen</li> <li>• Schaumbeschichtungen</li> <li>• alternative Rückenaustrüstungen</li> <li>• mögliche Fehler und deren Ursachen (Prozess und Produkt)</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlegetechniken textiler Bodenbeläge (Einsatzbereiche und Vor-/Nachteile)</li> <li>• Verklebung</li> <li>• Fixierung</li> <li>• Verspannen</li> <li>• Modultechnik</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systeme zur Pflege und Reinigung</li> <li>• Unterhaltsreinigung vs. Grundreinigung</li> <li>• Reinigungsprinzipien / Sinner'scher Kreis</li> <li>• Reinigungsverfahren und Wirkweisen</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• textiles Prüfwesen für Bodenbeläge</li> <li>• Nutzungs-/Gebrauchssimulation durch Testverfahren</li> <li>• Klassifizierung nach EN 1307, 1470 und 15114</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textiler Bodenbelag als Bauprodukt</li> <li>• CE-Anforderungen und Kennzeichnung</li> <li>• Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Bodenbeläge</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textiler Bodenbelag und Umwelt</li> <li>• Umweltlabel für Bodenbeläge</li> <li>• Nachhaltigkeit und Environmental Product Declarations - Grundlagen</li> <li>• Anwendungen von Nachhaltigkeitsbewertungen in der textilen Produktion und bei textilen Bodenbelägen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Textiltechnik I	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt [MSTKM-12308.a/13]	120	6	0
Vorlesung Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt [MSTKM-12308.b/13]		0	2
Übung Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt [MSTKM-12308.c/13]		0	2

**Modul: Textiltechnik II [MSTKM-12205/13]**

<b>MODUL TITEL: Textiltechnik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Textilherstellung:</li> <li>• Altertum, Mittelalter, Produktionsverfahren, Handel</li> <li>• Industrialisierung, Produktionstechnik, soziale Entwicklung</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesslinien in der Spinnerei:</li> <li>• Kurzstapelverfahren</li> <li>• Langstapelverfahren</li> <li>• Streichgarnverfahren und sonstige Prozesse</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baumwollernte und -entkörnung:</li> <li>• Ernte, Entkörnung</li> <li>• Yield, Ballenpresse, Trends</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffnen, Reinigen, Mischen:</li> <li>• Prinzipien, Technologien</li> <li>• Maschinen</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karde 1:</li> <li>• Garnituren, Flockenspeiser, Vorreißer</li> <li>• Tambour, Abnehmer, Bandbildung</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karde 2:</li> <li>• Regel- und Steuersysteme, Antriebskonzepte</li> <li>• Absaugung, Trends</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strecke:</li> <li>• Einlauf, Streckwerk, Vorverzug</li> <li>• Regulierung, Bandablage, Antriebe</li> <li>• Häkchentheorie, Mischstrecken, integrierte Strecken, Trends</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kämmmaschine:</li> <li>• Kämmereivorbereitung</li> <li>• Kämmmaschinen, Linien</li> <li>• Trends</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flyer:</li> <li>• Aufbau und Funktion, Streckwerk, Flügel</li> <li>• Aufwicklung, Doffen</li> <li>• Antriebe, Automatisierung, Trends</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ringspinnen:</li> <li>• Prinzip, Streckwerk, Ring-Läufer-Systeme, Maschinen</li> <li>• Theoretische Grundlagen, Trends</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompaktspinnen:</li> <li>• Prinzip, Streckwerke, Trends</li> <li>• Direktspinnen:</li> <li>• Prinzip, Streckwerk, Maschinen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können alle relevanten Verfahren und Maschinen der Spinnereivorbereitung und der Spinnerei erklären, gegenüber stellen, bewerten und kritisch vergleichen.</li> <li>• Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse über die den einzelnen Prozessen zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, darauf aufbauend neue Spinnverfahren zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden können unterschiedliche Maschinenkonzepte bewerten und kritisch vergleichen.</li> <li>• Die Studierenden sind mit den heute üblichen Antriebs- und Steuerungs- bzw. Regelungskonzepten der entsprechenden Textilmaschinen vertraut, sie können sie erklären und beurteilen.</li> <li>• Die Studierenden haben alle am ITA vorhandenen und in den Übungen behandelten Spinnereivorbereitungsmaschinen und Spinnmaschinen bedient und sind so mit den wichtigsten Einstellungskriterien vertraut.</li> <li>• Die Studierenden können zu allen relevanten Maschinen Berechnungen zur Produktivität und Auslegung durchführen.</li> </ul> <p>Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie durch Rechenübungen und Vorführungen der relevanten Maschinen.</p> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die praktischen Übungen an den Maschinen lernen die Studierenden, im Team Problemstellungen selbständig und unter Anleitung zu lösen.</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spulen:</li> <li>• Begriffe, Wicklungsarten, Changierverfahren</li> <li>• Qualitätssicherung, Spulenformen, Spulmaschinen, Trends</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OE-Rotorspinnen:</li> <li>• Prinzip, Aggregate, Maschinen</li> <li>• Theoretische Betrachtungen, Falschdraht, Trends</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftspinnen:</li> <li>• Prinzipien, Maschinen</li> <li>• Trends</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonstige Spinnverfahren:</li> <li>• Überblick über nicht-konventionelle Spinnverfahren,</li> <li>• z.B. Topfspinnen, Self-Twist, Adhäsionsverfahren, Bobtex</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Textiltechnik I	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Textiltechnik II [MSTKM-12205.a/13]	120	6	0
Vorlesung Textiltechnik II [MSTKM-12205.b/13]		0	2
Übung Textiltechnik II [MSTKM-12205.c/13]		0	2

**Modul: Textiltechnik III [MSTKM-12306/13]**

<b>MODUL TITEL: Textiltechnik III</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Weberei:</li> <li>• Wichtige Erfindungen, Einsatzgebiete</li> <li>• Webereivorbereitung 1:</li> <li>• Überblick über die Verfahren, Spulengatter</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Webereivorbereitung 2:</li> <li>• Weben vom Gatter, Direktbäumen</li> <li>• Zetteln, Schären</li> <li>• Schlichten, Mittel und Verfahren, Trocknung, Energieeinsparung, Trends</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Webmaschinen:</li> <li>• Fachbildung, Schusseintrag, weitere Einrichtungen</li> <li>• Fachbildung 1:</li> <li>• Fachgeometrie, Fachbildemechanismen</li> <li>• Exzentermaschinen, Prinzip, Aufbau, Typen</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbildung 2:</li> <li>• Schaftmaschinen, Prinzip, Aufbau, Typen</li> <li>• Jacquardmaschinen, Prinzip, Aufbau, Typen</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kettablass:</li> <li>• Einteilung, mechanische und elektronische Systeme</li> <li>• Streichbaum</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schusseintragsverfahren 1:</li> <li>• Überblick</li> <li>• Schützenwebmaschinen, Prinzip, Aufbau</li> <li>• Projektilwebmaschinen, Prinzip, Aufbau</li> <li>• Greiferwebmaschinen, Prinzip, Aufbau, Typen (Band-, Stangengreifer)</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schusseintragsverfahren 2:</li> <li>• Düsenwebmaschinen, Prinzip, Aufbau, Typen (Luft, Wasser)</li> <li>• Düsengeometrien, Ansteuerung</li> <li>• Sonderwebverfahren:</li> <li>• Mehrphasen, Reihenfach, Rundweben, Bandweben, Teppichweben</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusatzaggregate:</li> <li>• Ketteinzug, Kettwächter, Schussfadenspeicher, Schussfadenbremsen</li> <li>• Schussfadenwächter, Kantenbildung, Kantenschere, Breithalter</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können alle relevanten Verfahren und Maschinen der Webereivorbereitung, der Weberei, der Strickerei, der Wirkerei und der Veredlung erklären, gegenüberstellen, bewerten und kritisch vergleichen.</li> <li>• Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse über die den einzelnen Prozessen zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, darauf aufbauend neue Web-, Maschenbildungs- und Veredlungsverfahren zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden können unterschiedliche Maschinenkonzepte bewerten und kritisch vergleichen.</li> <li>• Die Studierenden sind mit den heute üblichen Antriebs- und Steuerungs- bzw. Regelungskonzepten der entsprechenden Textilmaschinen vertraut, sie können sie erklären und beurteilen.</li> <li>• Die Studierenden können zu allen relevanten Maschinen Berechnungen zur Produktivität und Auslegung durchführen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Bindungspatronen (Gewebe, Maschenwaren) zu zeichnen und zu analysieren.</li> </ul> <p>Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie durch Rechenübungen und Vorführungen der relevanten Maschinen.</p> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die praktischen Übungen an den Maschinen lernen die Studierenden, im Team Problemstellungen selbständig und unter Anleitung zu lösen.</li> </ul>			

<p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markt:</li> <li>• Webmaschinenhersteller, Marktentwicklung in Asien und Europa, Trends</li> <li>• Bindungslehre:</li> <li>• Definitionen, Grundbindungen, Kurzzeichen, erweiterte und verstärkte Bindungen</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschenwarenherstellung:</li> <li>• Grundlagen, Maschenbildung, Bindungsgruppen, Bindungselemente, Musterungsmöglichkeiten,</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strickmaschinen:</li> <li>• Flachstrickmaschinen, Maschenbildung, RR-, RL-, LL-Maschinen</li> <li>• Rundstrickmaschinen, Maschenbildung, RR-, RL-, LL-Maschinen</li> <li>• Fadenlaufdarstellung, Musterungsmöglichkeiten, Zusatzaggregate</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkmaschinen:</li> <li>• Cottonmaschine, Prinzip, Maschenbildung</li> <li>• Kettenwirkmaschinen, Prinzip, Maschenbildung, Musterungsmöglichkeiten</li> <li>• Raschelmachines, Häkelgalonmaschinen, Prinzip, Musterungsmöglichkeiten</li> <li>• Wirkmaschinen für multiaxiale Gelege, Prozesse</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veredlungsmaschinen 1:</li> <li>• Farblehren, Färbe- und Druckapparate</li> <li>• Mechanische Veredelungsverfahren, Prinzipien, Maschinen</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veredlungsmaschinen 2:</li> <li>• Nassveredelungsverfahren, Prinzipien, Maschinen</li> <li>• Trocknungsprinzipien, Maschinen</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebstechnik in Textilmaschinen:</li> <li>• Einzel- und Gruppenantriebe</li> <li>• Wirtschaftliche Betrachtung, Anwendungsbeispiele</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Textiltechnik I	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Textiltechnik III [MSTKM-12306.a/13]	120	6	0
Vorlesung Textiltechnik III [MSTKM-12306.b/13]		0	2
Übung Textiltechnik III [MSTKM-12306.c/13]		0	2

**Modul: Wärme- und Stoffübertragung II [MSTKM-7202/13]**

<b>MODUL TITEL: Wärme- und Stoffübertragung II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlung aktiver Medien</li> <li>• Gasstrahlung</li> <li>• Strahlungstransportgleichung</li> </ul> 2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeübertragung bei Kondensation und Verdampfung</li> <li>• Wärmeübertragung bei der Kondensation</li> <li>• Behältersieden</li> <li>• Verdampfung im Rohr</li> </ul> 3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktwärmeübertragung</li> </ul> 4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Laplace-Transformation auf Wärmeleitungsprobleme</li> </ul> 5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterführende Stoffübertragung</li> </ul>			Fachbezogen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach erfolgreich abgelegter Prüfung sind Studenten in der Lage, komplexe Zusammenhänge in den Themenbereichen Strahlung von Gasen, Phasenwechsel und Stoffübertragung zu analysieren, formal zu erfassen und im Hinblick auf technische Fragestellungen zu interpretieren.</li> <li>• Sie kennen die grundsätzlichen Mechanismen und Einflussgrößen für das Phänomen der Kontaktwärmeübertragung und sind in der Lage, effektive Wärmeübergangskoeffizienten zu ermitteln.</li> <li>• Sie beherrschen die Anwendung der Laplace-Transformation zur analytischen Lösung partieller Differentialgleichungen, die zweidimensionale oder instationäre Wärmeleitungsprobleme beschreiben.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme- und Stoffübertragung I</li> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul>			2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wärme- und Stoffübertragung II [MSTKM-7202.a/13]				120	5	0
Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung II [MSTKM-7202.b/13]					0	2
Übung Wärme- und Stoffübertragung II [MSTKM-7202.c/13]					0	1

**Nachzuholende Module Berufsfeld Verfahrenstechnik**

**Modul: Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSTKM-8101/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundoperationen der Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Grundlagen</li> <li>• Dimensionsanalyse, dimensionslose Kennzahlen</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Verfahrenstechnik, chemische Reaktion:</li> <li>• Stöchiometrische Reaktionsgleichung und Konzentrationsangaben</li> <li>• Betriebsgrößen eines chemischen Reaktors</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Verfahrenstechnik, Reaktionskinetik homogener Reaktionen:</li> <li>• Reaktionsgeschwindigkeiten, reaktionskinetische Gleichung</li> <li>• Gleichgewichtsreaktionen und -konstanten</li> <li>• Einfluss der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Verfahrenstechnik, Ideale Reaktoren:</li> <li>• Idealer Rührkessel, Ideales Strömungsrohr</li> <li>• Kaskade idealer Rührkessel</li> <li>• Vergleich idealer Reaktoren</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Verfahrenstechnik, Verweilzeitverteilung:</li> <li>• Messung der Verweilzeitverteilung</li> <li>• Verweilzeitverteilung idealer Reaktoren</li> <li>• Verweilzeitverteilung realer Reaktoren</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Verfahrenstechnik, Zerkleinerung:</li> <li>• Leistungsbedarf von Zerkleinerungsprozessen - Halbempirische Zerkleinerungsgesetze und Dimensionsanalyse</li> <li>• Energetischer Wirkungsgrad</li> <li>• Zerkleinerungsmaschinen</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Verfahrenstechnik, Siebung:</li> <li>• Ideale und reale Trennung von Partikeln</li> <li>• Ermittlung und Anwendung der Tromp&amp;#180;schen Kurve</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Verfahrenstechnik, Sedimentation:</li> <li>• Einsatzgebiet der Sedimentation</li> <li>• Definition der Trennbedingung, stationäre Sinkgeschwindigkeit</li> <li>• Dimensionierung eines Absetzapparates, Zentrifugation</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Verfahrenstechnik, Filtration:</li> <li>• Filtrationsarten: Tiefenfiltration, Oberflächenfiltration</li> <li>• Filterapparate</li> <li>• Filtergleichungen: Darcy-Gesetz, Kapillarmodell, Carman-Kozeny Gleichung, empirische Modelle</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten kennen die wesentlichen Grundoperationen der mechanischen, chemischen und thermischen Verfahrenstechnik. Sie beherrschen grundlegende Methoden und Herangehensweisen zur Lösung verfahrenstechnischer Aufgabenstellungen.</li> <li>• Die Studenten sind in der Lage, aufgrund der erlernten Methodik selbständig Auslegungsberechnungen für verfahrenstechnische Grundoperationen durchzuführen.</li> </ul>		

<p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Verfahrenstechnik, Mischen und Rühren:</li> <li>• Einsatzgebiete</li> <li>• Leistungscharakteristik verschiedener Rührertypen</li> <li>• Dimensionsanalyse</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik, Absorption:</li> <li>• Grundlagen: Absorptionsgleichgewichte, Stoffaustauschmodelle</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Bodenkolonnen und Füllkörperkolonnen</li> <li>• Stoffbilanz, McCabe-Thiel-Diagramm, HTU-Konzept, NTU</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik, Dampf-Flüssiggleichgewichte von Gemischen:</li> <li>• binäre Systeme</li> <li>• Darstellung von Dampf-Flüssig-Gleichgewichten</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik, Destillation und Rektifikation:</li> <li>• Diskontinuierlich betriebene einfache Destillation</li> <li>• Kontinuierlich betriebene einfache Destillation</li> <li>• Kaskadenschaltung, Rektifikation</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSTKM-8101.a/13]	120	4	0
Vorlesung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSTKM-8101.b/13]		0	2
Übung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSTKM-8101.c/13]		0	1

**Modul: Reaktionstechnik [MSTKM-8102/13]**

<b>MODUL TITEL: Reaktionstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zukünftige Änderung der Rohstoffbasis und der chemischen Routen zur Herstellung von Chemikalien</li> <li>Biologische und chemische Prozesse, jeweilige typische Vor- und Nachteile</li> <li>Notwendigkeit zur Beschreibung, Modellierung und Simulation von kinetischen Phänomenen</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unstrukturierte, strukturierte, segregierte Modelle von kinetischen Phänomenen</li> <li>Klassifizierung von Reaktionen: homogene, heterogene Reaktionen, Chemische Katalysatoren, Typen von Biokatalysatoren</li> <li>Reaktionsordnungen</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinetik chemischer und biologischer Elementarreaktionen</li> <li>Limitierungen, Inhibierungen, Aktivierungen</li> <li>Verschiedene Phasen des Wachstums von Mikroorganismen, Mathematische Ansätze zu deren Beschreibung</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktionsstöchiometrien chemischer und biologischer Reaktion</li> <li>aerobe/anaerobe Reaktionen: respiratorischer Quotient</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktionswärmen</li> <li>Batch-, kontinuierliche Reaktoren, Vor- und Nachteile</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herleitung der Bilanzen für Reaktoren mit Rückführungen</li> <li>Bilanzen für Reaktoren mit Zuführungen: fed-batch-Reaktor</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktoren mit immobilisierten Katalysatoren, Katalysatoren mit Diffusionswiderständen</li> <li>Thiele Modulus</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Instationäre Zustände und Reaktionen</li> <li>Mehrkomponenten-Reaktionen</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfluss des pH-Wertes auf biologische Reaktionen</li> <li>Temperatureinfluss auf biologische und chemische Reaktionen</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfluss des osmotischen Druckes auf biologische Reaktionen</li> <li>Eduktüberschuss-, Produkt- und Nebenprodukt-Inhibierungen</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Parallelreaktionen</li> <li>Sequentielle Reaktionen</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verhalten von Reaktionssystemen mit Eduktüberschuss-, Produktinhibierung oder Katabolitrepression im Fed-batch</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind fähig, die Bedeutung der Kinetik für chemische und biologische Prozesse zu interpretieren und in Bezug zur Gleichgewichtsthermodynamik zu setzen.</li> <li>Die Studierenden können grundlegende kinetische Begriffe definieren und wesentlich kinetische Phänomene beschreiben.</li> <li>Die Studierenden können die unterschiedlichen Zeitskalen von Elementarprozessen einschätzen und in Modellen adäquat berücksichtigen.</li> <li>Die Studierenden kennen verschiedene Optimierungsziele und können diese situationsbedingt anwenden.</li> <li>Die Studierenden können die Gesamtkinetik von biologischen und chemischen Reaktionen aus der Überlagerung von kinetischen Einzelreaktionsprozessen ableiten.</li> <li>Die Studierenden kennen typische Reaktorkonfigurationen und können für beispielhafte Prozesse optimale Reaktorkonfigurationen und Reaktorbetriebsweisen herleiten und beurteilen.</li> <li>Die Studierenden lernen wesentliche Beispiele für homogene, heterogene, enzymatische und Ganzzell-Katalyse kennen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können mit Simulationswerkzeugen umgehen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Gesamtprozesse systematisch in Teilprobleme zu zerlegen.</li> </ul>			

<p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetische Beschreibung von Bioprozessen mit Katalysatorrückführung</li> <li>• Beschreibung von Prozessen unterschiedlicher Kinetik mit Reaktorkaskadierung</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktion von Reaktion und Stofftransport</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelungsstrategien</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Reaktionstechnik [MSTKM-8102.a/13]	120	4	0
Vorlesung Reaktionstechnik [MSTKM-8102.b/13]		0	2
Übung Reaktionstechnik [MSTKM-8102.c/13]		0	1

**Modul: Thermodynamik der Gemische [MSTKM-8103/13]**

<b>MODUL TITEL: Thermodynamik der Gemische</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Grundideen der Gemischthermodynamik</li> <li>Definition des thermodynamischen Systems und der Systemgrenzen</li> <li>Grafische Darstellung und Beschreibung des pVT-Verhaltens reiner Stoffe</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Materialgleichungen zur Beschreibung des pVT-Verhaltens reiner Stoffe: die Idealgasgleichung, die Virialgleichung, die Van-der-Waals-Gleichung</li> <li>Ableitung des Korrespondenzprinzips anhand der Van-der-Waals-Gleichung, Darstellung der Bedeutung des Korrespondenzprinzips</li> <li>Notwendigkeit über Materialgleichungen hinausgehender thermodynamischer Beziehungen für Gemische</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ableitung benötigter mathematischer Grundzusammenhänge</li> <li>Zustandsänderungen im offenen System</li> <li>Fundamentalgleichungen der Thermodynamik</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Differentielle Beziehungen zwischen den Zustandsgrößen</li> <li>Allgemeine Phasengleichgewichtsbeziehung, Gibbs'sche Phasenregel</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Phasengleichgewichte in reinen Stoffen</li> <li>Bedingungen für die Stabilität eines thermodynamischen Systems</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Fundamentalgleichung <math>A(T,V,xi)</math> als Basis für Zustandsgleichungen</li> <li>Herleitung und Bedeutung der einzelnen Terme</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ableitung der Beziehungen für das chemische Potential, Einführung der Größen Fugazität und Fugazitätskoeffizient</li> <li>Beschreibung von Phasengleichgewichten mit diesen Größen</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorstellung und Diskussion von gebräuchlichen Zustandsgleichungen: Modifikationen der Virialgleichung, kubische Zustandsgleichungen, nicht-kubische Modifikationen der Van-der-Waals-Gleichung</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung partiell molarer Größen und Beziehungen für diese</li> <li>Vorstellung der Terme für die Fundamentalgleichung <math>G(T,p,xi)</math></li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnung von Phasengleichgewichten mit GE-Modellen</li> <li>Modelle zur Beschreibung von GE: Wilson-Ansatz, NRTL, UNIQUAC, UNFAC.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können zur Beschreibung von sowohl Phasen- als auch chemischen Gleichgewichten in Gemischen eine angemessene Methode selbständig auswählen und anwenden.</li> <li>Sie beherrschen die dazu nötigen thermodynamischen Grundlagen und die wesentlichen Materialgleichungen, insbesondere Zustandsgleichungen und GE-Modelle.</li> <li>Die Studierenden haben Vorstellungen von der Struktur von Molekülen und ihren Wechselwirkungen entwickelt, die es ihnen erlauben, diese Materialgleichungen für konkrete Anwendungen zu bewerten, geeignete auszuwählen und zur Modellierung anzuwenden.</li> </ul>			

<p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekulare Eigenschaften: Molekülgeometrie, Van-der-Waals-Wechselwirkung, polare Komponenten, Wasserstoffbrückenbindung, Ionen, Polymere</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messmethoden für Phasengleichgewichte</li> <li>• Gibbs-Duhem-Gleichung für die Konsistenzprüfung</li> <li>• Messung der Mischungsenthalpie</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Verhalten realer Reinstoffe und Gemische</li> <li>• Dampf-Flüssigkeits- und Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte in Zweistoffgemischen</li> <li>• Dreiecksdiagramm für ternäre Mischungen</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der grundlegenden Beziehung für chemisches Gleichgewicht, Gibbs'sche Phasenregel</li> <li>• Anwendung der allgemeinen Beziehung auf reale Gemische mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichgewicht bei heterogener Reaktion</li> <li>• Gleichgewicht simultaner Reaktionen</li> <li>• Reaktionskinetik von Elementarreaktionen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Aufbaumodul Thermodynamik	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Thermodynamik der Gemische [MSTKM-8103.a/13]	120	4	0
Vorlesung Thermodynamik der Gemische [MSTKM-8103.b/13]		0	2
Übung Thermodynamik der Gemische [MSTKM-8103.c/13]		0	1

**Modul: Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSTKM-8204/13]**

<b>MODUL TITEL: Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung in die Produktentwicklung:</li> <li>• Veränderte Marktsituation und damit Anforderungssituation an den Entwicklungsingenieur</li> <li>• Moderne Methoden, Strukturen und notwendiges Hintergrundwissen bei der Produktentwicklung</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung in die Produktentwicklung II:</li> <li>• Unterschiede bei Produkt- und Prozessentwicklung</li> <li>• Ökonomische Aspekte der Produktentwicklung</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellen einer Systematik der Produktentwicklung:</li> <li>• Vierstufiger Prozess als mögliche Herangehensweise der Produktentwicklung</li> <li>• Stufe 1: Needs festlegen - Identifikation von Konsumentenforderungen an ein Produkt, Festlegen erster Produktspezifikationen</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stufe 2: Ideas:</li> <li>• Methoden zur Ideenfindung für eine erfolgreiche Realisierung eines neuen Produkts:</li> <li>• Brainstorming, Natural Product Screening, kombinatorische Chemie</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung verschiedener Methoden zur</li> <li>• Ideensortierung, zum Ideenscreening und zur Reduktion der Ideen auf eine sinnvolle Anzahl vor einem Selektionsschritt</li> <li>• Kriterienfestlegung zur Sortierung, Bewertungsmethoden</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung notwendiger Maßnahmen zur Sicherung geistigen Eigentums (Patentwesen etc.)</li> <li>• Stufe 3 Selection:</li> <li>• Selektion von zwei potentiell erfolgreichen Produktideen</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selektion auf Basis objektiver Entscheidungskriterien wie thermodynamischer oder reaktionstechnischer Entscheidungskriterien</li> <li>• Selektion auf Basis subjektiver Entscheidungskriterien wie bspw. Komfort, Sicherheit, Konsumentenverhalten - Methode: Selektionsmatrix</li> <li>• Risikoabschätzung bei der Produktentwicklung</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stufe 4: Manufacture</li> <li>• Finden aller aus den letzten Entwicklungsstufen noch nicht bekannten aber für die Produktion notwendigen Informationen (Syntheseroute, experimentelle Untersuchungen, kinetische Daten etc.)</li> <li>• Festlegen endgültiger Produktspezifikationen (Struktur, Material)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als zukünftige Produktentwickler sind die Studierenden mit den veränderten Rahmenbedingungen bei der modernen Produktentwicklung vertraut.</li> <li>• An Hand einer vierstufigen Entwicklungsmethodik können sie verfahrenstechnische Produkte von der Idee bis zur Fertigung entwickeln.</li> <li>• Sie beherrschen Methoden zur Festlegung von Produktspezifikationen unter Berücksichtigung der Konsumentenforderungen an das zu entwickelnde Produkt.</li> <li>• Weiterhin beherrschen sie Methoden zur Ideenfindung, -sortierung, -reduktion bis hin zur Selektion auf Basis objektiver und subjektiver Entscheidungskriterien sowie einer Risikoabschätzung.</li> <li>• Sie sind mit dem notwendigen Hintergrundwissen vertraut, das notwendig ist, hochgradig strukturierte verfahrenstechnische Produkte bis zum Produktionsstadium zu entwickeln.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind sich der besonderen Anforderungen hinsichtlich Technologien und Softskills bei der Produktentwicklung bewusst.</li> <li>• Die Studierenden trainieren insbesondere die Präsentations- und Kommunikationsfähigkeiten in einem Entwicklungsteam im Rahmen eines kleinen Team-Projektes.</li> </ul>			

<p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten bei der Produktion verfahrenstechnischer Apparate als Produkte</li> <li>• Beispiele verschiedener Produkte deren Funktion auf einem bestimmten Schlüsselkonzept (thermodynamisch, kinetisch, fluidmechanisch) basiert.</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten bei der Produktion mikrostrukturierter Produkte</li> <li>• Charakteristiken mikrostrukturierter Produkte</li> <li>• Thermodynamik und Kolloidchemie mikrostrukturierter Produkte</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanostrukturierte Produkte</li> <li>• Produktion von Spezialchemikalien als verfahrenstechnische Produkte</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten bei der Verfahrensauslegung bzw. Anpassung</li> <li>• Auftrennung und Aufreinigung von Spezialchemikalien</li> <li>• Scale-Up von Produktionsprozessen für Spezialchemikalien</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdurchführung</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdurchführung</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdurchführung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englische Sprachkenntnisse</li> </ul>	15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSTKM-8204.a/13]	15–45	4	0
Vorlesung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSTKM-8204.b/13]		0	2
Übung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSTKM-8204.c/13]		0	1

**Modul: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSTKM-8205/13]**

<b>MODUL TITEL: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Systematischer Lösungsansatz</li> </ul> </li> <li>2.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungshierarchie nach Douglas</li> <li>• Ausgangssituation, Ermittlung des wirtschaftlichen Potentials alternativer Synthesewege</li> </ul> </li> <li>3.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungshierarchie nach Douglas</li> <li>• Definition eines einfachen Prozesses, Ein- / Ausgangsstruktur</li> </ul> </li> <li>4.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung des Reaktorsystems</li> <li>• Reaktorauswahl, Methode der erreichbaren Gebiete für Reaktornetzwerke</li> </ul> </li> <li>5.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung des Trennsystems</li> <li>• Überblick, Entwurf der Gastrennung</li> </ul> </li> <li>6.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung des Trennsystems</li> <li>• Entwurf der Flüssigkeitstrennung</li> </ul> </li> <li>7.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung des Trennsystems</li> <li>• Entwurf der Flüssigkeitstrennung</li> </ul> </li> <li>8.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung des Trennsystems</li> <li>• Rückstandslinien, Sequenzierung von Destillationskolonnen</li> </ul> </li> <li>9.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit, Umweltschutz</li> <li>• Umweltschutz beim Fließbildentwurf, Gefahrenpotentiale, Maßnahmen, CO<sub>2</sub>-Emissionen</li> </ul> </li> <li>10.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessberechnung</li> <li>• Massenbilanzen von Mischer, Stromteiler, Reaktor, Destillation, Absorption/Extraktion</li> </ul> </li> <li>11.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessberechnung</li> <li>• Energiebilanzierung, Enthalpieberechnung von Stoffströmen, Energiebilanzen von Wärmetauscher, Reaktor, Pumpen, Kompressoren, Kälteanlagen</li> </ul> </li> <li>12.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grobdimensionierung von Apparaten</li> <li>• Dimensionierung von Behältern, Reaktoren, Wärmetauschern, Destillationskolonnen, Absorptionskolonnen</li> </ul> </li> <li>13.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenschätzung und wirtschaftliche Bewertung</li> <li>• Abschätzung der Herstellkosten, Aufteilung der Gesamtkosten, Kapitalkosten, Abschreibung, Bewertung von Investitionsalternativen durch einperiodische und mehrperiodische Verfahren</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Fließbilder verfahrenstechnischer Prozesse nach der Entscheidungshierarchie von Douglas zu entwickeln: von Ausgangssituation über Ein- und Ausgangsstruktur sowie Rückführungsstruktur zur Gestaltung des Reaktorsystems und des Trennsystems.</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die Berechnung der im Fließbild auftretenden Stoff- und Energieströme mit einfachen Massen- und Energiebilanzen.</li> <li>• Sie können die wichtigsten Apparate verfahrenstechnischer Prozesse grob dimensionieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die Investitionskosten und Produktionskosten eines Prozesses grob abzuschätzen. Mit Methoden der ökonomischen Bewertung können sie Prozessalternativen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit vergleichen und eine Entscheidung für die attraktivste Alternative fällen.</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die Pinch-Analyse, um das Potential für eine Energieintegration innerhalb eines verfahrenstechnischen Prozesses zu ermitteln.</li> <li>• Sie können ein Wärmetauschernetzwerk mit heuristischen Regeln entwerfen, mit dem dieses Potential ausgeschöpft wird.</li> </ul>			

<p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Energieintegration</li> <li>• Berechnung der minimalen zu- und abzuführenden Wärmen mit der Pinchmethode, minimale Anzahl der Wärmetauscher, Entwurf des Wärmetauschernetzwerkes</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Energieintegration</li> <li>• Energieintegration von Destillationskolonnen, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Themenmodul Grundoperationen der Verfahrenstechnik</li> <li>• Themenmodul Reaktionstechnik</li> <li>• Themenmodul Thermodynamik der Gemische</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur, Hausaufgaben Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSTKM-8205.a/13]	120	4	0
Vorlesung/Übung Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSTKM-8205.bc/13]		0	3

**Modul: Grundoperationen der Energietechnik [MSTKM-8206/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundoperationen der Energietechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>1. Einleitung</b>                      1.1. Prozesse bei der Energieumwandlung                      1.2. Apparate im Kraftwerksfad  <b>2. Brenner</b>                      2.1. Grundlagen der Verbrennung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.1.1. Für die Verbrennung benötigte Apparate</li> <li>• 2.1.2. Energievorräte und Energieverbrauch</li> <li>• 2.1.3. Charakterisierung der Brennstoffe</li> <li>• 2.1.4. Verbrennungsrechnung</li> <li>• 2.1.5. Verbrennungstemperatur                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.1.5.1. Theoretische Verbrennungstemperatur</li> <li>- 2.1.5.2. Wirkliche Verbrennungstemperatur</li> </ul> </li> <li>• 2.1.6. Wärme- und Stoffübertragung an Brennstofftropfen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.1.6.1. Stationäre Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>- 2.1.6.2. Instationäre Verdunstung</li> </ul> </li> <li>• 2.1.7. Verbrennung von festen Brennstoffen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.1.7.1. Pyrolyse</li> <li>- 2.1.7.2. Koksabbrand</li> <li>- 2.1.7.3. Koksabbrandzeiten</li> </ul> </li> <li>• 2.1.8. Brennstoffspezifische Gestaltung von Verbrennungsapparaten</li> </ul> <p>2.2. Schadstoffbildung bei der Verbrennung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.2.1. Kohlenstoffmonoxid CO</li> <li>• 2.2.2. Schwefeloxide SO<sub>x</sub></li> <li>• 2.2.3. Stickstoffoxide NO<sub>x</sub> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.2.3.1. Thermische NO<sub>x</sub>-Bildung</li> <li>- 2.2.3.2. Bildung von Brennstoff-NO<sub>x</sub></li> <li>- 2.2.3.3. Maßnahmen zur Reduktion von NO<sub>x</sub></li> </ul> </li> </ul> <p><b>3. Wärmeübertrager, Verdampfer, Kondensatoren</b></p> <p>3.1. Wärmeübertrager-Bauarten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.1.1. Indirekte Wärmeübertrager</li> <li>• 3.1.2. Direkte Wärmeübertrager</li> <li>• 3.1.3. Regeneratoren</li> <li>• 3.1.4. Stromführungsarten und Bezeichnungen</li> </ul> <p>3.2. Wärmeübertrager ohne Phasenwechsel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.2.1. Wärmetechnische Grundlagen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3.2.1.1. Energiebilanzen am Wärmeübertrager</li> <li>- 3.2.1.2. Maximal übertragbare Wärmemenge</li> <li>- 3.2.1.3. Wärmeübertragung</li> <li>- 3.2.1.4. Kenngrößen zur wärmetechnischen Beurteilung von Wärmeübertragern</li> <li>- 3.2.1.5. Allgemeine Eigenschaften der Betriebscharakteristik</li> <li>- 3.2.1.6. Betriebscharakteristik für den Gleichstrom</li> <li>- 3.2.1.7. Betriebscharakteristik für den Gegenstrom</li> <li>- 3.2.1.8. Betriebscharakteristik für den Kreuzstrom</li> <li>- 3.2.1.9. Betriebscharakteristik für hintereinandergeschaltete, querangeströmte Rohrreihen</li> <li>- 3.2.1.10. Berechnungsmethode nach VDI-Wärmeatlas</li> <li>- 3.2.1.11. Betriebscharakteristik für gekoppelte Apparate</li> <li>- 3.2.1.12. Betriebscharakteristik für Regeneratoren</li> </ul> </li> </ul> <p>3.3. Verdampfer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.3.1. Verdampfer bei freier Strömung (Behältersieden)</li> <li>• 3.3.2. Verdampferbauarten in der Verfahrenstechnik</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten sind in der Lage, die bei der Energieumwandlung auftretenden Prozesse zu analysieren und die dabei verwendeten Apparate (z.B. Brenner, Wärmeübertrager sowie Pumpen und Verdichter) zu identifizieren.</li> <li>• Sie können die für die Auslegung verwendeten Parameter berechnen und die Ergebnisse der Rechnung im Bezug auf die Anwendung interpretieren.</li> <li>• Die Studenten sind in der Lage die Theorie auf praktische Anwendungen zu übertragen und die in der Realität auftretenden Probleme zu schildern.</li> </ul>			

<p>3.4. Kondensatoren und Kühler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.4.1. Stoffbilanz an einer Flüssigkeitsoberfläche</li> <li>• 3.4.2. Temperatur einer adiabaten Flüssigkeitsoberfläche</li> <li>• 3.4.3. Zustandsänderung eines Gases beim Überströmen von Flüssigkeitsoberflächen</li> <li>• 3.4.4. Anwendungsbeispiel: Kühler</li> </ul> <p>4. <b>Arbeitsmaschinen: Pumpen und Verdichter</b></p> <p>4.1. Einteilung der Arbeitsmaschinen</p> <p>4.2. Ausgewählte Grundlagen</p> <p>4.3. Einsatzbereiche</p> <p>4.4. Anwendungsbeispiele</p>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaumodul Thermodynamik</li> <li>• Aufbaumodul Strömungsmechanik I</li> </ul>	<p>2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Grundoperationen der Energietechnik [MSTKM-8206.a/13]</p>	<p>120</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Grundoperationen der Energietechnik [MSTKM-8206.b/13]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Grundoperationen der Energietechnik [MSTKM-8206.c/13]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Themenmodule Berufsfeld Verfahrenstechnik**

**Modul: Bioprozesskinetik [MSTKM-9401/13]**

<b>MODUL TITEL: Bioprozesskinetik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterte Enzymreaktionskinetiken (Bi-uni, Ping-pong)</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgereaktionen durch mehrere Enzyme in einem Mikroorganismus oder durch mehrere Mikroorganismn</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wachstum filamentöser Mikroorganismen</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung einer Bäckerhefe mit Crabtree - Effekt</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzymreaktionen und Fermentationen mit einer zweiten flüssigen Phase</li> <li>• Schwingungen in Räuber - Beute - Populationen</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kultivierung phototropher Organismen (Algen)</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Shift- und Pulsexperimente bei Prozessen mit Produktinhibierung</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selektionsdruck in kontinuierlichen Reaktionen (Chemosat, Turbidostat, Einfluss von Wandwachstum)</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Induktion (chemisch oder durch Temperaturshift) bei der rekombinanten Proteinproduktion</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von verschiedenen Regelstrategien (pO<sub>2</sub>-stat, pH-stat, RQstat)</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardisierung einer Vorkultur durch Fed-batch Betriebsführung</li> <li>• Bilanzierung des Wassers bzw. des Volumens bei Hochzellichtefermentationen</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhalten von Mikroorganismen bei Limitierungen durch unterschiedliche Elemente</li> <li>• Zweitsubstratlimitierungen, Fed-batch und kontinuierliche Kultur mit gleichzeitiger Limitierung durch zwei Substrate</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung des pH-Wertes</li> <li>• Änderung der pH-Optima durch Immobilisierung</li> </ul> </li> <li>14. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung des Volumenverhältnisses und der Zwischeneinspeisung bei einer zweistufigen Kaskade bei einem katabolitreprimierten System</li> </ul> </li> <li>15. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhalten eines Reaktors mit immobilisierten Mikroorganismen beim Auftreten von Kontaminationen</li> <li>• Verhalten eines Reaktors mit immobilisierten substratinhibierten Mikroorganismen beim Auftreten von sonst letalen Stoßbelastungen</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen Wachstums- und Produktbildungskinetiken für typische Fermentationsprozesse mit z.B. Hefen, Algen, Pilzmycelen und können diese in mathematischen Modellen abbilden.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Wechselwirkung der menschlich beeinflussten Reaktorumgebung mit den eingesetzten Mikroorganismen geeignet in die Bioprozessmodelle zu integrieren und deren Auswirkung zu interpretieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Reaktorkonfiguration und eingestellte oder nachgeführte Prozessbedingungen basierend auf der Bioprozesskinetik zu optimieren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Reaktionstechnik		2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Bioprozesskinetik [MSTKM-9401.a/13]	120	6	0	
Vorlesung Bioprozesskinetik [MSTKM-9401.b/13]		0	2	
Übung Bioprozesskinetik [MSTKM-9401.c/13]		0	1	

**Modul: Chemische Verfahrenstechnik [MSTKM-9402/13]**

<b>MODUL TITEL: Chemische Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
4	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideale Reaktoren mit Wärmetönung I</li> <li>• Stoffbilanz, Energiebilanz, RKD isotherm/adiabatisch</li> <li>• SRK isotherm/adiabatisch</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideale Reaktoren mit Wärmetönung II</li> <li>• RKK Wärmeerzeugungskurve, Wärmeabfuhrgerade, stabile Betriebspunkte, Hysterese</li> <li>• Reversible exotherme Reaktionen, optimale Temperaturführung</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrokinetik chemischer Reaktionen</li> <li>• Homogen katalysierte Reaktionen</li> <li>• Heterogen katalysierte Reaktionen: Adsorption/Desorption, Katalytische Oberflächenreaktion, geschwindigkeitsbestimmender Teilschritt, Desaktivierung</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetik von Stoff- und Wärmetransportvorgängen I</li> <li>• Molekulare Transportvorgänge</li> <li>• Modellierung (Ansatz nach Fick, Stefan-Maxwell)</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetik von Stoff- und Wärmetransportvorgängen II</li> <li>• Diffusion in porösen Medien</li> <li>• (Molekular, Knudsen, Poiseuille)</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetik von Stoff- und Wärmetransportvorgängen III</li> <li>• Transport an Phasengrenzflächen</li> <li>• Stofftransport ohne chem. Reaktion</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen - Makrokinetik I</li> <li>• Einfluss chemischer Reaktionen auf den Stofftransport</li> <li>• Gas/Feststoffreaktionen</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen - Makrokinetik II</li> <li>• Heterogen katalysierte Gasreaktionen: Äußere Transportvorgänge, Innere Transportvorgänge und chem. Reaktion</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen - Makrokinetik III</li> <li>• Flüssig/Flüssig-Reaktionen</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung chemischer Reaktoren I</li> <li>• Mischen und chemische Reaktion: Verweilzeitmodellierung (Dispersionsmodell)</li> <li>• Makro-, Meso-, Mikromischung, Einfluss früher und später Vermischung</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die in der Vorlesung vermittelten Inhalte und insbesondere eigenständige Berechnungen und aktive Beteiligung in den Übungen und einem Gruppenprojekt (innerhalb der Übungen) zur Auslegung eines Reaktors zur heterogen katalysierten Gasphasenreaktion</li> <li>• sind die Studierenden mit den Berechnungsgrundlagen zur Auslegung idealer Reaktoren mit Wärmetönung vertraut;</li> <li>• kennen sie wesentliche Stofftransportvorgänge sowie deren Einfluss auf chemische Reaktionen und können diese modellieren;</li> <li>• können die Studierenden mit Hilfe von Modellierungsansätzen das Verhalten realer Reaktoren beschreiben;</li> <li>• lernen sie neue Reaktor- und Verfahrenstechnologien der chemischen Verfahrenstechnik kennen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch ein Gruppenprojekt innerhalb der Übung stärken die Studierenden ihre Teamfähigkeit</li> <li>• Sie schulen ihre Präsentationsfähigkeiten im Rahmen der gemeinsamen Ergebnispräsentation</li> </ul>			

<p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung chemischer Reaktoren II</li> <li>• Reaktoren für heterogene Reaktionen: Fest-flüssig, Fest-gasförmig</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Technologien I</li> <li>• Membranreaktoren</li> <li>• Mikroreaktoren</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Technologien II</li> <li>• Brennstoffzelle und Reformierung</li> <li>• Heterogene Reaktionen im Umweltschutz</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppenprojekt 1</li> <li>• Auslegung eines Festbettreaktors für heterogen katalysierte Gasphasenreaktionen</li> <li>• Literaturquellen für Stoffdaten</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppenprojekt 2</li> <li>• Modellierung von Wärme- und Stofftransport sowie des Druckverlustes</li> <li>• Auslegung und Präsentation</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;):	2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionstechnik</li> <li>• Grundoperationen der Verfahrenstechnik</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Chemische Verfahrenstechnik [MSTKM-9402.a/13]	120	6	0
Vorlesung Chemische Verfahrenstechnik [MSTKM-9402.b/13]		0	2
Übung Chemische Verfahrenstechnik [MSTKM-9402.c/13]		0	1

**Modul: Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSTKM-9407/13]**

<b>MODUL TITEL: Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
4	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Modellierung der Stoffeigenschaften von Gemischen</li> <li>Das GE-Modell UNIQUAC und Parameterbestimmung mit Bondi-Tabellen</li> <li>Weitere Korrelationen mit Bondi</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der kombinatorische Beitrag der UNIQUAC-Gleichung</li> <li>Gittermodelle und (Semi-)Empirische Erweiterungen</li> <li>Besonderheiten für lange Kettenmoleküle</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lokale Zusammensetzung</li> <li>Gittertheorien und Näherungen</li> <li>GE-Modelle in der Literatur</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ermittlung von Stoffdaten</li> <li>Benutzung und Wichtigkeit von Stoffdaten</li> <li>Wichtigste Datenquellen</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kosten und Verfügbarkeit von Stoffdaten</li> <li>Abschätzung von Reinstoffdaten</li> <li>Datenblätter und Sicherheit</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kritische Daten</li> <li>Lydersen, Ambrose, und Joback Gruppenbeitragsmethoden</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht und das UNIFAC-Modell</li> <li>Dampfdruckkurve und azentrischer Faktor</li> <li>Dichte, Viskosität und Wärmekapazität</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Grundlagen der Grenzflächen</li> <li>Grenzflächenspannung</li> <li>Benetzung</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermodynamische Modellierung der Phasengrenze</li> <li>Die Kelvin-Gleichung</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wechselwirkung zwischen Phasen und Phasengrenzen</li> <li>Adsorption an Phasengrenzen</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diffusionskoeffizienten nach Fick und Maxwell-Stefan</li> <li>Vergleich und Zusammenhang der Diffusionskoeffizienten nach Fick und Maxwell-Stefan</li> <li>Unterschiedliche Diffusionskoeffizienten</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen auch mit Hilfe von historische Literaturquellen die Hintergründe etablierter Zustandsgleichungen und Exzessenthalpiemodelle.</li> <li>Die Studierenden kennen durch Beispiele Modellkonzepte für die Berechnung häufig benötigter Stoffeigenschaften.</li> <li>Die Studierenden kennen durch Vergleich mit experimentellen Daten die Schwächen und die Stärken der in der Lehrveranstaltung durchgenommenen Modelle.</li> <li>Die Studierenden sind durch Beispiele und Übungen befähigt, bei zukünftig auftretenden Problemen die besten verfügbaren Modelle auszuwählen und die Ergebnisse kritisch zu bewerten.</li> <li>Die Studierenden wissen, wie die Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen die Grundoperationen beeinflussen.</li> <li>Die Studierende kennen die thermodynamische Grundlagen zu Phasengrenzen.</li> <li>Die Studierende wissen, wie die Eigenschaften der Grenzflächen die Grenzflächephänomene beeinflussen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können selbständig eine Internetrecherche zu einem vorgegebenem Thema durchführen und insbesondere verfügbare Informationen zu Stoffdaten von Reinstoffen und Gemischen finden.</li> <li>Die Studierende sind durch die Übung befähigt, PC Anwendungen für die Modellierung der Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen zu benutzen und zu entwickeln.</li> </ul>			

<p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die molekularen Simulationen und die statistische Thermodynamik</li> <li>• Das kanonische Ensemble</li> <li>• Methode des maximalen Terms</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwischenmolekulare Kräfte und Potentiale</li> <li>• Simulationstechniken: das Monte-Carlo-Verfahren, Molekulardynamik</li> <li>• Quantenmechanische Berechnungen</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Das ideale Gas</li> </ul> <p>15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion</li> </ul> <p>Sonstiges:</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik der Gemische</li> </ul>	15- bis 45-minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSTKM-9407.a/13]	15–45	6	0
Vorlesung Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSTKM-9407.b/13]		0	2
Übung Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSTKM-9407.c/13]		0	1

**Modul: Mechanische Verfahrenstechnik [MSTKM-9403/13]**

<b>MODUL TITEL: Mechanische Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnlichkeitstheorie:</li> <li>• Grundlagen der Dimensionsanalyse</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnlichkeitstheorie:</li> <li>• Modellübertragung, Grundlagen und Beispiele</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikeltechnologie, Feststoffzerkleinerung:</li> <li>• Methoden</li> <li>• Modellierung von Zerkleinerungsmaschinen</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikeltechnologie, Zerstäuben:</li> <li>• Prinzip, Oberflächenspannung, Zerstäubungsvorrichtungen</li> <li>• Energiebedarf der Zerstäubung, ähnlichkeiththeoretische Darstellung</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikeltechnologie, Kornverteilungen:</li> <li>• Korngrößenmessverfahren</li> <li>• Spezielle Größenverteilungen, RRS-Verteilung</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikeltechnologie, Partikelhaufwerke:</li> <li>• Spezifische Oberfläche</li> <li>• Oberflächenbestimmung, Messverfahren</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stofftrennverfahren, Siebung:</li> <li>• Kennzeichnung eines Siebprozesses</li> <li>• Siebmethoden und -maschinen</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stofftrennverfahren, Sedimentation:</li> <li>• Auslegung von Sedimentationsapparaten</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stofftrennverfahren, Zentrifugation:</li> <li>• Auslegung von Zentrifugen</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stofftrennverfahren:</li> <li>• Gaszyklon: Prinzip, Dimensionierung</li> <li>• Hydrozyklon: Prinzip, Dimensionierung</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stofftrennverfahren, Filtration:</li> <li>• Kapillarmodell zur Beschreibung der Filtration</li> <li>• Filtrationsapparate, Filtermedien</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stofftrennverfahren, Filtration:</li> <li>• Theoretische Beschreibung der Filtration (Konstanter Durchsatz, konstante Druckdifferenz)</li> <li>• Optimaler Betrieb diskontinuierlich arbeitender Filter</li> </ul> </li> </ol>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden vertiefen ihr Wissen über die Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die in der Vorlesung vorgestellten sowie prinzipgleiche Verfahren aus den Bereichen der Zerkleinerung und der mechanischen Stofftrennung selbstständig modelltheoretisch zu beschreiben. Sie können außerdem das Grundprinzip der Prozesse erfassen und Apparate der mechanischen Verfahrenstechnik für bestimmte Anforderungen auslegen.</li> <li>• Weiterhin können sie mit Hilfe der Dimensionsanalyse und der Ähnlichkeitstheorie prozess- oder apparatespezifische Kennzahlen ermitteln und eine Größenübertragung beliebiger Prozesse der Verfahrenstechnik eigenständig durchführen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>		

13. • Mischen und Rühren: • Rührertypen, Ermittlung der Antriebsleistung • Aufwirbeln von Suspensionen			
14. • Mischen und Rühren: • Wärmetransport an gerührte Substanzen • Homogenisieren			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Mechanische Verfahrenstechnik [MSTKM-9403.a/13]	120	6	0
Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik [MSTKM-9403.b/13]		0	2
Übung Mechanische Verfahrenstechnik [MSTKM-9403.c/13]		0	1

**Modul: Mehrphasenströmung [MSTKM-9306/13]**

<b>MODUL TITEL: Mehrphasenströmung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Beschreibung von Strömungsvorgängen:</li> <li>• Erhaltungsgrößen</li> <li>• Transportansätze</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Beschreibung von Strömungsvorgängen:</li> <li>• Beschreibung mehrphasiger Strömungen (Kontinuumsansatz, kinetische Theorie)</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung von Einzelpartikeln:</li> <li>• Widerstandsgesetze für Einzelpartikel</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung von Einzelpartikeln:</li> <li>• Formeinfluss, Schwarmverhalten, Wandeinfluss</li> <li>• Turbulenzeinfluss der kontinuierlichen Phase</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung von Einzelpartikeln in Kraftfeldern:</li> <li>• Schwerfeld</li> <li>• Elektrisches Feld (Beispiel: E-Abscheider)</li> <li>• Zentrifugalfeld</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung von Blasen und Tropfen:</li> <li>• Oberflächenspannung, Krümmungsdruck</li> <li>• Quasistatische Bildung von Blasen und Tropfen</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung von Blasen und Tropfen:</li> <li>• Dynamische Bildung von Blasen und Tropfen</li> <li>• Zerstäubung</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung von Blasen und Tropfen:</li> <li>• Widerstandsgesetze für Blasen und Tropfen</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von partikelbeladenen Strömungen:</li> <li>• Kontinuums-Ansatz</li> <li>• Euler-Euler-Ansatz</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von partikelbeladenen Strömungen:</li> <li>• Euler-Lagrange-Ansatz (Beispiel: Zyklon)</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirbelschichtsysteme:</li> <li>• Widerstandsgesetze für Partikelschüttungen</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirbelschichtsysteme:</li> <li>• Zustandsformen, Druckverlust</li> <li>• Lockerungsgeschwindigkeit, Betriebsgeschwindigkeit</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pneumatischer und hydraulischer Transport:</li> <li>• Förderzustände, Druckverlust</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In nahezu allen verfahrenstechnischen Apparaten spielen mehrphasige Strömungen eine große Rolle. Die Studierenden sind daher mit den Grundlagen der mathematischen Beschreibung von mehrphasigen, insbesondere Fluid-Partikel-Strömungen, vertraut. Sie sind in der Lage, mehrphasige Strömungssysteme zu klassifizieren sowie geeignete Modellvorstellungen hierfür auszuwählen und umzusetzen.</li> <li>• Die Studierenden beherrschen sowohl die ingenieurmäßige Beschreibung von Mehrphasenströmungen als auch die rigorose Modellierung, wie sie in kommerziellen numerischen Strömungssimulationswerkzeugen angewandt wird.</li> <li>• Die Studierenden sind mit den Auslegungsgrundlagen für wichtige verfahrenstechnische Apparate vertraut, in denen mehrphasige Strömungen auftreten (Zyklon, Wirbelschicht, pneumatischer und hydraulischer Transport).</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

14. • Flüssig-Gas-Systeme: • Filmsysteme • Blasensysteme			
15. • Numerische Behandlung von mehrphasigen Strömungen - Fallbeispiele			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Strömungsmechanik I, II	2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Mehrphasenströmung [MSTKM-9306.a/13]	120	6	0
Vorlesung Mehrphasenströmung [MSTKM-9306.b/13]		0	2
Übung Mehrphasenströmung [MSTKM-9306.c/13]		0	1

**Modul: Modellierung technischer Systeme [MSTKM-9404/13]**

<b>MODUL TITEL: Modellierung technischer Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung und Abgrenzung der Begriffe 'Prozess' und 'Modell'</li> <li>'Prozessgrößen' und 'Modellgleichungen' als grundlegende Konzepte der Modellentwicklung</li> <li>Vorstellung der Modellgleichungsstruktur bestehend aus Bilanzgleichungen, konstitutiven Gleichungen und weiteren Gleichungen zur Beschreibung des Verhaltens verfahrenstechnischer Prozesse</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine differentielle Bilanzgleichung für Phasen</li> <li>Verknüpfung von Phänomenen des Prozesses mit den Termen der differentiellen Bilanzgleichung, d.h. Speicherterm, konvektiver und diffusiver Transportterm und Quellterm</li> <li>Herleitung der differentiellen Gesamtmassenbilanz und Massenbilanz eines Stoffes im Gemisch aus der allgemeinen differentiellen Bilanzgleichung</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herleitung der differentiellen Impulsbilanz, Bilanzen für verschiedene Energieformen und der Entropiebilanz</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine differentielle Bilanzgleichung für Oberflächen</li> <li>Dimensionsreduktion differentieller Bilanzen bei nur zwei oder einer berücksichtigten Ortsdimension</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine integrale Bilanzgleichung für Phasen</li> <li>Verknüpfung von Phänomenen des Prozesses mit den Termen der integralen Bilanzgleichung, d.h. Speicherterm, Transportterm, Quellterm und Austauschterm</li> <li>Herleitung der integralen Massenbilanz und Massenbilanz eines Stoffes im Gemisch, Impulsbilanz, Energiebilanz und Entropiebilanz aus der allgemeinen integralen Bilanzgleichung</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herleitung der integralen Bilanzen für den Spezialfall ideal durchmischter Systeme</li> <li>Modellvervollständigung mit konstitutiven Gleichungen für Transportterme und Quellterme in den Bilanzgleichungen für Phasen</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellvervollständigung mit konstitutiven Gleichungen für Transportterme und Quellterme in Bilanzgleichungen für Oberflächen</li> <li>Modellvervollständigung mit weiteren konstitutiven Gleichungen und Zwangsbedingungen</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Systemtheorie</li> <li>Systemkonzept, Systemdarstellung und Systementwicklung als Werkzeuge zur methodischen Behandlung beliebiger Systeme</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Grundlagen einer systematischen Modellentwicklung für verfahrenstechnische Prozesse. Sie kennen Analysemethoden zur Bewertung von mathematischen Modellen und können die Merkmale allgemeiner Modellbausteine benennen.</li> <li>Die Studierenden verstehen die Bedeutung der einzelnen mathematischen Terme der Modellgleichungen, können diese interpretieren und daraus Schlüsse und Folgerungen über das Verhalten des modellierten Prozesses ziehen.</li> <li>Die Studierenden können die Methoden der Modellentwicklung und Analyse auf neue unbekannte Prozesse anwenden.</li> <li>Aufgrund der weit gefächerten interdisziplinären Herkunft verfahrenstechnischer Prozesse bringen die Studierenden Kenntnisse anderer Fachrichtungen ein, beispielsweise der chemischen, mechanischen, biologischen und thermischen Verfahrenstechnik sowie der Anlagentechnik und Prozessleittechnik.</li> <li>Die Studierenden können die Phänomene eines verfahrenstechnischen Prozesses isolieren, ihre prozesstechnische Relevanz bestimmen und darauf aufbauend Modelle mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad entwickeln.</li> <li>Die Studierenden können die Güte von Prozessmodellen anhand geeigneter Analysemethoden beurteilen, alternative Modelle kritisch vergleichen und ggf. verbessern.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

<p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Methoden der Systemtheorie auf Modelle als spezielle Systeme</li> <li>• Einführung von Modellbausteinen zur Modellstrukturierung im Sinne der Systementwicklung</li> <li>• 'Komponenten' und 'Verknüpfungen' als spezielle Modellbausteine zur Modelldarstellung im Sinne der Systemdarstellung</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Modellbausteine</li> <li>• Charakterisierung von elementaren Modellbausteinen mittels Merkmalslisten im Sinne des Systemkonzepts</li> </ul> <p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht-elementare Modellbausteine und deren Merkmalslisten</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung der Struktur von Gleichungssystemen typischer verfahrenstechnischer Modelle</li> <li>• Kriterien und Analysemethoden zur Lösbarkeit von stationären Modellen</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriterien und Analysemethoden zur Lösbarkeit von dynamischen Modellen</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung des vollständigen Modellierungsprozesses an Hand eines konkreten Beispiels</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundoperationen der Verfahrenstechnik</li> <li>• Reaktionstechnik</li> <li>• Thermodynamik der Gemische</li> </ul>	2-stündige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Modellierung technischer Systeme [MSTKM-9404.a/13]	120	6	0
Vorlesung/Übung Modellierung technischer Systeme [MSTKM-9404.bc/13]		0	3
Seminar Modellierung technischer Systeme [MSTKM-9404.e/13]		0	0

**Modul: Thermische Trennverfahren [MSTKM-9305/13]**

<b>MODUL TITEL: Thermische Trennverfahren</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Überblick zu den thermischen Trennverfahren</li> <li>• Diskontinuierliche Destillation</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche einstufige Destillation</li> <li>• Idee des Gegenstroms, Kaskadenschaltung</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Darstellung Thermischer Trennverfahren</li> <li>• Modellierung einer Verstärkungskolonnie basierend auf der allgemeinen Darstellung thermischer Trennverfahren</li> <li>• Auslegung der Verstärkungskolonnie nach dem McCabe-Thiele-Verfahren</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahl des optimalen Rücklaufverhältnisses</li> <li>• Auslegung von Destillationskolonnen nach dem McCabe-Thiele-Verfahren</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion des Abtriebteils</li> <li>• Konstruktion des Zulaufs</li> <li>• Short-Cut-Verfahren nach Fenske, Underwood und Gilliland</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauformen von Bodenkolonnen</li> <li>• Bauformen von Füllkörper- und Packungskolonnen</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirksamkeit von Einbauten</li> <li>• Belastungsgrenzen</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Überblick zur Extraktion</li> <li>• Einstufige und Kreuzstrom-Extraktion im Dreiecks und im Beladungsdiagramm</li> <li>• Analytische Beschreibung der einstufigen und der Kreuzstrom-Extraktion</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenstromextraktion im Dreiecksdiagramm, Polstrahlverfahren</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimale Lösungsmittelmenge bei der Gegenstromextraktion</li> <li>• Anforderungen an Extraktionsmittel</li> <li>• Bauformen von Extraktionskolonnen</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Überblick zur Absorption</li> <li>• Anforderungen an das Lösungsmittel</li> <li>• HTU-NTU-Verfahren</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponchon-Savarit-Verfahren, Verallgemeinerung des McCabe-Thiele Verfahrens</li> <li>• Darstellung der Destillation im Energie-Zusammensetzungsdiagramm</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die verschiedenen zur Verfügung stehenden thermischen Trennverfahren einordnen und vergleichen.</li> <li>• Die Studierenden können für eine Trennaufgabe das am besten geeignete thermische Trennverfahren auswählen.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig Trennapparate detailliert zu modellieren.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig den apparativen Aufwand von Trennkolonnen mit Short-Cut-Verfahren abzuschätzen.</li> <li>• Die Studierenden kennen praktische Ausführungen von Kolonnen.</li> <li>• Die Studierenden kennen den Einfluss von Betriebsparametern auf das Trennverhalten der Kolonnen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösung von Übungsaufgaben in Teamarbeit</li> <li>• PC-basierte Gruppenübung</li> <li>• Laborübung</li> </ul>			

13. • Mehrstoffdestillation • Kristallisation			
14. • Detaillierter Überblick zu den Verfahren Adsorption, Chromatografie und Trennung von Flüssig-Flüssig-Dispersionen			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Thermodynamik der Gemische	2-stündige Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Thermische Trennverfahren [MSTKM-9305.a/13]	120	6	0
Vorlesung Thermische Trennverfahren [MSTKM-9305.b/13]		0	2
Übung Thermische Trennverfahren [MSTKM-9305.c/13]		0	1

**Modul: Verfahrenstechnische Projektarbeit [MSTKM-9309/13]**

<b>MODUL TITEL: Verfahrenstechnische Projektarbeit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	8	6	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenbeispiel: Auslegung einer Anlage zur technischen Umsetzung eines neuartigen verfahrenstechnischen Prozesses</li> <li>• Einführung in das Themengebiet durch die Lehrenden</li> <li>• Einarbeitung und Literaturrecherche</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptvergleich und Auswahl des grundlegenden Prozesses</li> <li>• Präsentation und Bericht über Konzeptauswahl</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftlicher und technischer Vergleich von Prozessvarianten</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begründete Entscheidung über die Wahl der Prozessvariante</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftlicher und technischer Vergleich der verwendeten Einzelapparate</li> <li>• Präsentation und Bericht über die Auswahl der Prozessvariante</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in die Simulationssoftware</li> <li>• Präsentationstraining</li> </ul> </li> <li>7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung der Einzelapparate mittels der Simulationssoftware</li> </ul> </li> <li>8. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation und Bericht über die Auslegung der Einzelapparate</li> </ul> </li> <li>9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopplung der Einzelapparate zum Gesamtprozess</li> </ul> </li> <li>10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameterstudien zum Gesamtprozess</li> </ul> </li> <li>11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion</li> </ul> </li> <li>12. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellungsplanung</li> </ul> </li> <li>13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation der Gesamtprozessberechnungen</li> <li>• Untersuchungen zur Prozesssteuerung</li> </ul> </li> <li>14. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftlichkeitsberechnungen</li> <li>• Wirtschaftlicher Vergleich zu bestehenden Verfahren</li> </ul> </li> <li>15. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschlussvortrag und Bericht</li> </ul> </li> </ol>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden bearbeiten eine aktuelle Problemstellung aus der verfahrenstechnischen Forschung in einer Gruppe. Dies umfasst die fachliche Einarbeitung in das Thema sowie das Erarbeiten und Umsetzen einer Lösungsstrategie.</li> <li>• Die Aufgabenstellung beinhaltet Fragen aus mehreren verfahrenstechnischen Disziplinen. Die Studierenden erweitern daher ihren fachlichen Horizont über ihre eigene Vertiefungsrichtung hinaus.</li> <li>• Die Studierenden verfügen je nach Aufgabenstellung über praktische Erfahrungen mit numerischen Simulationswerkzeugen bzw. mit experimentellem Arbeiten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind durch das weitgehend selbstständige Arbeiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsansätze zu erarbeiten und Entscheidungen hinsichtlich Verfahrensauswahl zu treffen.</li> <li>• Durch vorgegebene Zeitrahmen für Teilaufgaben wird industrienahes Arbeiten simuliert und die Studierenden darauf vorbereitet. Dies fördert die selbstständige Organisation und Zeiteinteilung (Projektmanagement).</li> <li>• Ferner erfordert die Bearbeitung eines komplexen Gesamtthemas als Gruppe einen ständigen Austausch von Informationen zwischen den einzelnen Gruppenmitgliedern, so dass Kommunikationsfähigkeit und kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).</li> <li>• Im Rahmen der regelmäßigen Übungen werden von den Studierenden Arbeitsergebnisse in Form von Vorträgen und in Zwischenberichten vorgestellt. Diese werden sowohl inhaltlich als auch vom Präsentationsstil beurteilt und verbessert. Die Studierenden sind daher in der Lage, ihre Ergebnisse in wissenschaftlichen Texten und Vorträgen zu präsentieren.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
Keine				Ein Abschlussvortrag und ein Abschlussbericht. Die Modulnote ist die Note der Projektarbeit.		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Verfahrenstechnische Projektarbeit [MSTKM-9309.a/13]		8	6

**Modul: Verfahrenstechnisches Seminar [MSTKM-9408/13]**

<b>MODUL TITEL: Verfahrenstechnisches Seminar</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	4	2	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Thema</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. + 2. Fachvortrag (Lehrende)</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortbildungskurs Wissenschaftliche Informationsquellen und Wege der Literaturbeschaffung der BTH</li> </ul> </li> <li>4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3. Fachvortrag (Lehrende)</li> <li>• Themenvergabe</li> </ul> </li> <li>5. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortbildungskurs Präsentationstechniken ZLW-IMA</li> </ul> </li> <li>6. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4. + 5. Fachvortrag (Lehrende)</li> </ul> </li> <li>7.-13. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation Studierenden</li> </ul> </li> <li>14. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassung, Abschluss (Lehrende)</li> </ul> </li> </ol>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor Kursbeginn wird ein Thema ausgewählt, das aus verfahrenstechnischer Sicht besondere Relevanz und Aktualität besitzt. Dieses Thema wird in den ersten Lehrheiten von den Professoren der Verfahrenstechnik vorgestellt und aus Sicht der unterschiedlichen Fachrichtungen beleuchtet. Die Veranstaltung schließt mit einer Zusammenfassung der Erkenntnisse und einem Ausblick auf die zukünftige Entwicklung.</li> <li>• Die Studierenden wählen ein zugehöriges Thema aus, das sie in den folgenden Wochen anhand einer Literaturrecherche ausarbeiten. Sie lernen damit sowohl die Komplexität verfahrenstechnischer Fragestellungen kennen, als auch die Möglichkeiten, diese Komplexität durch Zerlegen in Teilaufgaben zu strukturieren.</li> <li>• Durch die jeweils neue Wahl eines Leitthemas setzen sich die Studierenden mit einem jeweils aktuellen Thema der Verfahrenstechnik auseinander, für das sie nicht nur vorhandenes Wissen zusammentragen, sondern auch neue Denk- und Lösungsansätze entwickeln, vorstellen und diskutieren.</li> <li>• Die Studierenden blicken über rein technische Aspekte hinaus und kennen die in der Verfahrenstechnik oft wesentliche Interaktion von fachlichen, gesellschaftlichen und gesetzlichen Anforderungen.</li> <li>• Themenbeispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trinkwasser (Verfügbarkeit, Bedarf / Verschiedene Quellen und klassische Aufbereitungsverfahren (chemisch, biologisch, mechanisch, thermisch) / Technische Trends / Kreislaufschließung / Gesellschafts- und geopolitische Aspekte)</li> <li>- Bioraffinerie (Rohstoffauswahl und -verfügbarkeit / Aufarbeitung verschiedener Rohstoffe / Zielprodukte und ihre Herstellung / Integration der Verfahren in bestehende Raffinerien)</li> <li>Prozessintensivierung (Verschiedene Beispiele aus den verschiedenen VT-Gebieten / Hybride Verfahren mit Querschnittscharakter, z.B. Reaktivdestillation / Technische und ökonomische Bewertung der Verfahren / Anwendungsgebiete / Zukünftige Trends, Chancen für die Verfahrenstechnik)</li> </ul> </li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen Techniken und Strategien der Literaturrecherche.</li> <li>• Sie sind in der Lage, ein fachliches Thema zu erarbeiten und ihre Teilleistung in den Kontext der übergeordneten Fragestellung einzuordnen.</li> <li>• Sie können ihr Thema vor einer Gruppe präsentieren und in einer fachlichen Diskussion vertiefen.</li> </ul>			

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>		
Keine		Ein Referat		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>		<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Verfahrenstechnisches Seminar [MSTKM-9408.a/13]			4	2

**Modulkatalog für  
TK 2. Fach - Grundlagen der Werkstofftechnik (M.Sc.)**

**Basismodule Werkstofftechnik**

**Modul: Prozesscharakterisierung [MSTKW-101/13]**

<b>MODUL TITEL: Prozesscharakterisierung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Bilanzen (Volumenstrom, Temperatur, Füllstand), Dynamik von Prozessen/Sensoren (PLT)</li> <li>• Messung von Druck, Volumenstrom, Geschwindigkeit; Kennlinien von Maschine und Anlage (IOB)</li> <li>• Silberelektrolyse (Messung von U, I, R...) (IME)</li> <li>• optische Messung von Geometrie und Formänderung (IBF)</li> <li>• thermische Analyse von Gusseisen- und Aluminiumschmelzen zur Bestimmung metallurgischer Eigenschaften Schmelzen, Desoxidieren, Temperatur- und Sauerstoffmessung, Einsatzmaterialien, Erstellen von Schmelzberichten (IEHK)</li> </ul>			Aktive Durchführung und Auswertung von verschiedenen Methoden der Prozesscharakterisierung.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			keine (unbenotetes Modul)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prozesscharakterisierung - Praktikum [MSTKW-101.a/13]					4	3

**Modul: Werkstoffcharakterisierung [MSTKW-102/13]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffcharakterisierung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Chemische Analytik, Elektronenmikroskopie, Fließkurvenermittlung, Härtemessung, HT-Beständigkeitsprüfung, Metallographie, Technologische Blechprüfung, Texturanalysen, Viskositätsprüfung, Zähigkeitsmessung, Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, Zugversuch.			Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Methoden der Werkstoffcharakterisierung am Beispiel von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen durchzuführen und auszuwerten.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			keine (unbenotetes Modul)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Werkstoffcharakterisierung - Übung [MSTKW-102.a/13]					0	1
Werkstoffcharakterisierung - Praktikum [MSTKW-102.b/13]					4	2

**Modul: Werkstoffchemie II (Materials Chemistry II) [MSTKW-103/13]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffchemie II (Materials Chemistry II)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	8	6	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Inhalte der Veranstaltungen Werkstoffchemie II sind z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das chemische Gleichgewicht</li> <li>• Phasendiagramme</li> <li>• Die Eigenschaften von Mischungen</li> <li>• Statistische Thermodynamik</li> <li>• Die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen</li> <li>• Elastische Eigenschaften</li> <li>• Eigenschaften von Oberflächen</li> </ul>			Die Studierenden lernen die Grundlagen der Werkstoffchemie kennen, die sie dazu befähigen, thermodynamische und kinetische Eigenschaften von Materialien zu beurteilen, um die Auswahl geeigneter Werkstoffe für unterschiedliche Prozesse bzw. Anforderungen gezielt auswählen und entwickeln zu können. Das Wissen wird in einer zugehörigen Übung angewendet und vertieft.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			180-minütige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Materials Chemistry II (Werkstoffchemie II) - Vorlesung [MSTKW-103.a/13]		0	4			
Materials Chemistry II (Werkstoffchemie II) - Übung deutsch (Option 1) [MSTKW-103.b/13]		0	2			
Materials Chemistry II (Werkstoffchemie II) - Übung englisch (Option 2) [MSTKW-103.bi/13]		0	2			
Werkstoffchemie II - Klausur [MSTKW-103.c/13]	180	8	0			
Werkstoffchemie II - Zusatzübung [MSTKW-103.d/13]		0	0			

**Modul: Transportphänomene II [MSTKW-206/13]**

<b>MODUL TITEL: Transportphänomene II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Grundlagen der Strömungsmechanik (Impulstransport) Fluide, Newtonscher Schubspannungsansatz, Grundlagen der Rheologie, Hydrostatik, Aerostatik, Hydrodynamik, reibungsfreie und reibungsbehaftete Strömungen, Bernoulli, Impulssatz, Rohrströmung, dimensionslose Kennzahlen, Navier-Stokes-Gleichungen			Die Studierenden sind in der Lage die Arten von Strömungen zu klassifizieren und mit analytischen Mitteln quantitativ zu untersuchen. Sie können die mathematischen Modellgleichungen aus den Bilanzgleichungen ableiten. In der Vorlesung und den ergänzenden Übungen werden bevorzugt Beispiele aus dem Gebiet des Werkstoffingenieurwesens behandelt (Industrieofentechnik, Metallurgie,...)			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			90-minütige Klausur. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Transportphänomene II - Vorlesung/Übung [MSTKW-206.a/13]					0	3
Transportphänomene II - Klausur [MSTKW-206.b/13]				90	4	0
Zusatzübung [MSTKW-206.c/13]					0	0

**Aufbaumodule Metallkunde**

**Modul: Werkstoffwissenschaft der Metalle II [MSTKW-201/13]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffwissenschaft der Metalle II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen Werkstoffwissenschaften der Metalle II sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum: Erstarrungsverlauf und Zustandsdiagramm von Al-Zn Legierungen; Gefüge und Konzentrationsverteilung in einer Gussbronze nach dem Erstarren und Homogenisieren; Zugversuche an ein- und polykristallinem Kupfer; Aushärtung von Al-Legierungen; Rekristallisation; Snoek-Dämpfung und Bestimmung des Schubmoduls in Alpha-Eisen; Röntgen-Textur-Messung; Rasterelektronenmikroskopie und EBSD; Hochtemperatur-Kristallplastizität; Hochtemperaturverformung; Quantitative Mikroskopie</li> <li>• Vorlesung: Theorie der Gitterfehlstellen; Kristallsymmetrien; Elastizitätstheorie; Kristalldefekte; Diffusion; Versetzungen; plastische Verformung; Versetzungswechselwirkungen; Kriechen; Struktur von Korngrenzen; Energie von Korngrenzen; Eigenschaften von Korngrenzen; Korngrenzenbewegung.</li> </ul>			<p>Die Studierenden lernen die Beziehung zwischen der Mikrostruktur und den makroskopischen Eigenschaften metallischer Werkstoffe kennen. Es werden Theorien und Modelle entwickelt, um Werkstoffeigenschaften zu deuten und vorauszubestimmen. Studierende der Metallkunde beschäftigen sich schwerpunktmäßig mit den physikalischen Grundlagen der Eigenschaften metallischer Werkstoffe. In einem zugehörigen Praktikum wenden die Studierenden das erlernte Wissen zur Analyse und Bewertung der Versuche an.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>30-minütige mündliche Prüfung Werkstoffwissenschaften der Metalle II. Erfolgreich bestandenes Praktikum als Zulassung zur Prüfung. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert wenn das Gesamttestat erteilt worden ist. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung/Übung - Theoretische Metallkunde II [MSTKW-201.a/13]					0	3
Praktikum - Allgemeine Metallkunde [MSTKW-201.b/13]					0	4
mündl. Prüfung - Werkstoffwissenschaften der Metalle II [MSTKW-201.c/13]				30	8	0

**Modul: Metallphysikalische Grundlagen der Aluminium-Werkstoffe [MSTKW-202/13]**

<b>MODUL TITEL: Metallphysikalische Grundlagen der Aluminium-Werkstoffe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>a) Metallkundliche Grundlagen, Struktur, Gitter, Gefüge, Textur</p> <p>b) Anwendungsspezifische Verfahren, Formen, Fügen, Korrosionsschutz, Oberflächentechnik</p> <p>c) Angewandte Metallkunde in der Fertigung und Anwendung der Al-Werkstoffe; Grundlagen, Fertigung und Eigenschaften von Aluminium (und Magnesium); Kristalline Struktur, plastische Verformung, Erholung/Rekristallisation, Festigkeit, Legierungskunde, Gefüge, Texturen; Mechanische Eigenschaften, praktische Testverfahren, Kennwerte; Industrielle Fertigung, spezielle Eigenschaften und Anwendungen; Anwendung von Simulationsrechnungen bei der Halbzeugfertigung; Anforderungen und Probleme der Weiterverarbeitung und praktischen Anwendung von Produkten und Bauteilen aus Aluminiumlegierungen; Umformbarkeit, mechanisches und thermisches Fügen, Korrosion; Beispiele aus der Praxis für spezielle Anwendungen (z.B. Automobil, Verkehr, Verpackung, Elektronische Bauteile, Litho-Druck, etc.); Übungsaufgaben zu speziellen Aspekten der : Ver- und Entfestigung, Gefüge- und Texturanalyse, Anisotropie der Umformung u.a.</p> <p>d) Praktikum: Labor- und Technikumsversuche, Metallographie, Analytik, Exkursion</p>			<p>Die Studierenden lernen die metallkundlichen Grundlagen der Aluminium-Technologie kennen. Die Herstellung und Weiterverarbeitung von Aluminium wird dargestellt, bei der die Studenten das erlernte Grundlagenwissen anwenden. In einem Praktikum werden die vorgestellten Themengebiete weiter vertieft.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>180-minütige Klausur oder 15-45-minütige mündliche Prüfung Metallphysikalische Grundlagen der Aluminium-Werkstoffe. Voraussetzung für die Klausur ist der erfolgreiche Abschluss des Praktikums. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Übung - Angewandte Metallkunde des Aluminiums [MSTKW-202.a/13]					0	1
Vorlesung/Übung - Aluminium-Weiterverarbeitung [MSTKW-202.b/13]					0	2
Vorlesung - Spezielle Kapitel der Metallkunde [MSTKW-202.c/13]					0	2
Blockpraktikum - Aluminium-Werkstoffe [MSTKW-202.d/13]					0	2
Klausur od. mündl. Prüfung - Metallphysikalische Grundlagen der Al-Werkstoffe [MSTKW-202.e/13]				180	8	0

**Modul: Werkstoffwissenschaft der Metalle I [MSTKW-301/13]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffwissenschaft der Metalle I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen Werkstoffwissenschaften der Metalle I sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gitter- und Elektronentheorie; Kristallmodelle; Elastische Wellen; Gitterschwingungen; Festkörpermodelle; Thermische Eigenschaften; Freie Elektronen; Bandstruktur; Elektrische Leitfähigkeit; Supraleitfähigkeit.</li> <li>Beugung, Mikrobereichsanalyse (EDS); Röntgenbeugung: Laue Verfahren, Diffraktometrie, Texturanalyse; Mikrosonde: Mikrobereichsanalyse (WDS)</li> <li>Vorträge zu einem bestimmten Thema der Metallkunde</li> </ul>			<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der Festkörperphysik kennen, die sie dazu befähigen die Eigenschaften der Metalle an Hand einfacher Modelle zu verstehen. Das Wissen wird in einer zugehörigen Übung angewendet und vertieft. In einer REM/TEM Vorlesung lernen die Studierenden verschiedenste Methoden zur Analyse und Charakterisierung von Metallen kennen. Weiterhin sind die Studierenden fähig, mit Hilfe dieser Methode ermittelte Daten selbstständig auszuwerten und zu interpretieren.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>180-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Werkstoffwissenschaften der Metalle I. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung/Übung - Theoretische Metallkunde I [MSTKW-301.a/13]					0	3
Vorlesung - REM/TEM [MSTKW-301.b/13]					0	1
Übung - REM/TEM [MSTKW-301.c/13]					0	2
Vorlesung - Moderne Probleme der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik [MSTKW-301.d/13]					0	1
Klausur oder mündl. Prüfung - Werkstoffwissenschaften der Metalle I [MSTKW-301.e/13]				180	8	0

**Modul: Metallische Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde [MSTKW-302/13]**

<b>MODUL TITEL: Metallische Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezifika der Partikel-, Langfaser- und Kurzfaserverstärkung; Eigenschaften von Fasern; Eigenschaften der Matrix; Grenzflächen; Lastübertragung; Elastizität; innere Spannungen</li> <li>• Kriechen von Metallmatrix - Verbundwerkstoffen; Bruch. Brechen von Langfaser - MMCs; Bruch. Brechen von DMMCs; Ermüdung von Langfaser - MMCs; Ermüdung von DMMCs; Korrosion von MMCs</li> <li>• Härtemessung Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in AL2024, Faser-Push out test I, Bildanalyse (CMMCs &amp; DMMCs); REM (in-situ MMCs); Faser Push out test II</li> </ul>			<p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde. Durch Anwendung dieser Grundlagen können die Studierenden die Eigenschaften der Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde erklären. In einem Praktikum lernen die Studenten Untersuchungsmethoden zur Charakterisierung von Verbundwerkstoffen kennen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>180-minütige Klausur oder 14- bis 45-minütige Metallische Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde.</p> <p>Erfolgreich bestandenes Praktikum ist Voraussetzung zur Prüfungszulassung. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung/Übung - Theoretische Grundlagen und Eigenschaften metallischer Verbundwerkstoffe [MSTKW-302.a/13]					0	2
Vorlesung/Übung - Herstellung und Anwendung metallischer Verbundwerkstoffe [MSTKW-302.b/13]					0	2
Praktikum - Verbundwerkstoffe [MSTKW-302.c/13]					0	3
Klausur oder mündl. Prüfung - Metallische Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde [MSTKW-302.d/13]				180	8	0

**Modul: Prozess- und Werkstoffmodellierung [MSTKW-303/13]**

<b>MODUL TITEL: Prozess- und Werkstoffmodellierung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>a) Modellentwicklung, Modellierung metallkundlicher Vorgänge, analytische und statistische Modelle, Monte-Carlo-Methoden, zelluläre Automaten, Vertexmodelle, Molekulardynamik, Versetzungsdynamik, Taylormodelle, selbstkonsistente Verformungsmodelle</p> <p>b) Vorlesung: Herleitung der Erhaltungsgleichungen (Masse, Impuls, Enthalpie, Konzentration), Verallgemeinerte Erhaltungsgleichung, FD/CV-Diskretisierung, Implizit/Explizit, Upwind/Hybridschema, staggered grid, SIMPLER-Verfahren, Gefügesimulation (Phasenfeld, zellulärer Automat, Volume Averaging), Firmenbesuch (Magma GmbH) U: Einführung in den Umgang mit einer kommerziellen Software zur Simulation gießtechnischer Prozess (Geometrieingabe, Netzgenerierung, Anfangs- und Randbedingungen, Materialdaten, Simulationsdurchführung, Ergebnisanalyse) P: eigenständige Arbeiten zur Geometrieingabe, Netzgenerierung, Simulation und Auswertung</p> <p>c) Aufgaben und Bedeutung der Modellierung, Erläuterung der FEM, Grundgleichungen, Fehlerquellen, Zielorientierte Modellierung von Umformprozessen, Modellierung der geometrischen und physikalischen Randbedingungen, Diskussion der Simulationsergebnisse, Sensibilitätsanalyse.</p>			<p>Die Studierenden kennen verschiedene Modellierungsansätze. Sie können diese Ansätze anwenden und auf werkstoff-spezifische oder prozessbezogene Anwendungen übertragen. Die Studierenden sind in der Lage, Simulationen selbstständig durchzuführen und die Ergebnisse kritisch zu bewerten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			180-minütige Klausur Prozess- und Werkstoffmodellierung. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
V/Ü/P - Prozess- und Werkstoffmodellierung [MSTKW-303.a/13]					0	7
Klausur oder mündl. Prüfung - Prozess- und Werkstoffmodellierung [MSTKW-303.d/13]				180	8	0

**Aufbaumodul Umformtechnik**

**Modul: Prozessketten der Umformtechnik [MSTKW-211/13]**

<b>MODUL TITEL: Prozessketten der Umformtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teil 1: Langprodukte bis Massiv-Formteile; Gießverfahren, Kaliberwalzen, Strangpressen, Trennen von Stabmaterial, Prinzipien der Erwärmung, Gesenkschmieden: Isothermschmieden, Superplastisches Schmieden, Thixoforming, Squeeze Casting &amp; Gießschmieden, Ringwalzen, Drückwalzen (und Drücken)</li> <li>Teil 2: Flachprodukte bis Blech/Rohr - Formteile; Gießen von Band und Brammen, Flachwalzen, Längswalzen von Tailored Products, Trennen von Flachmaterial, Blechumformung: Tiefziehen, Streckziehen, Hydro-Umformung, Innenhochdruckumformung, Kugelstrahlumformung, Umformen von Tailor Rolled Products</li> </ul>			<p><b>Kenntnisse und Verstehen:</b> Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten umformtechnischen Prozessketten und Sonderverfahren der Umformtechnik</p> <p><b>Anwendung:</b> Die Studierenden sind fähig zur Auswahl und Bewertung alternativer Fertigungsrouten zur Herstellung von umformtechnischen Produkten nach technischen Gesichtspunkten</p> <p><b>Analyse:</b> Studierende sind fähig zur Analyse komplexer umformtechnischer Prozesse hinsichtlich der wesentlichen Wechselwirkungen zwischen Prozess, Werkstück, Werkzeug und Maschine</p> <p><b>Synthese:</b> Studierende können geeignete Modelle entwickeln zur Beschreibung der Zusammenhänge unter Berücksichtigung des Detaillierungsgrades der gesuchten Zielgrößen</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Werkstoffverarbeitung Umformen, Transportphänomene, Simulationstechnik aus dem zugehörigen Bachelor oder gleichwertige Veranstaltung; Grundlagen der technischen Mechanik			180-minütige Klausur oder 15-45-minütige mündliche Prüfung Prozessketten der Umformtechnik. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Prozessketten der UT [MSTKW-211.a/13]					0	2
Übung/Praktikum - Prozessketten der UT [MSTKW-211.b/13]					0	5
Klausur od. mündl. Prüfung - Prozessketten der UT [MSTKW-211.c/13]				180	8	0

**Modul: Neuere Entwicklung in der Umformtechnik [MSTKW-212/13]**

<b>MODUL TITEL: Neuere Entwicklung in der Umformtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Anforderungen an die Umformtechnik durch neue Technologien, Werkstoffe für besondere Anforderungen, Trends in der Umformtechnik, Werkstoffe mit besonderen Umformigenschaften, Herstellung von Bauteilen extremer Größe, Gestalt, Stückzahl, Präzision oder Sicherheit; Vorträge externer Dozenten zu ausgewählten Themen, Vertiefen durch Praktikum und Exkursionen zu Produktionsbetrieben			Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Rahmenbedingungen bei der Auslegung und der Produktion von Bauteilen Verstehen: Die Studierenden verstehen anhand von Praxisbeispielen externer Referenten die industrielle Umsetzung dieser Verfahren Anwendung: Die Anwendung erfolgt an praxisbezogenen Beispielen im Praktikum sowie Exkursionen zu Produktionsbetrieben			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Werkstoffverarbeitung Umformen aus dem zugehörigen Bachelor oder gleichwertige Veranstaltung			180-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Neuere Entwicklung in der Umformtechnik. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Neuere Entwicklungen in der UT [MSTKW-212.a/13]					0	2
Exkursion - Neuere Entwicklungen in der UT [MSTKW-212.b/13]					0	5
Klausur od. mündl. Prüfung - Neuere Entwicklungen in der UT [MSTKW-212.c/13]				180	8	0

**Modul: Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik [MSTKW-311/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>- Grundzüge der Plastomechanik: Spannungs- und Formänderungszustände, Fließgesetze, Vergleichsgrößen, Gefügeeolution bei der Umformung, Differentialgleichungen zur Herleitung der elementaren Theorie, Randbedingungen und Wärmetransport</p> <p>- Elementare Theorie für Grundverfahren der Umformtechnik</p> <p>- Ähnlichkeitstheorie und Modelltechnik, Visioplastizität, Grundzüge der FEM, Schrankenverfahren,</p>			<p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden kennen Möglichkeiten und Grenzen von umformtechnischen Lösungsverfahren einschließlich FEM und Ähnlichkeitstheorie.</p> <p><b>Verstehen:</b> Studierende besitzen ein detailliertes Verständnis der Plastomechanik.</p> <p><b>Anwendung und Analyse:</b> Die Studierenden sind fähig zur Analyse der Grundprozess der Umformtechnik, zur Wahl der geeigneten Lösungsmethode sowie zur Herleitung elementarer Zusammenhänge zur Beschreibung und Bewertung von Prozessen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einführung in die Umformtechnik aus Bachelor Werkstoffingenieurwesen oder gleichwertige Veranstaltung, Grundlagen der technischen Mechanik.			180-minütige Klausur oder 15-45-minütige mündliche Prüfung Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Grundlagen u. Lösungsverf. in der UT [MSTKW-311.a/13]					0	2
Übung - Grundlagen u. Lösungsverf. in der UT [MSTKW-311.b/13]					0	2
Praktikum - Grundlagen u. Lösungsverf. in der UT [MSTKW-311.c/13]					0	3
Klausur oder mündl. Prüfung - Grundlagen u. Lösungsverf. in der UT [MSTKW-311.d/13]				180	8	0

**Modul: Modellierung von Umformprozessen [MSTKW-312/13]**

<b>MODUL TITEL: Modellierung von Umformprozessen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Aufgaben und Bedeutung der Modellierung, Erläuterung der FEM, Grundgleichungen, Fehlerquellen, Zielorientierte Modellierung von Umformprozessen, Modellierung der geometrischen und physikalischen Randbedingungen, Diskussion der Simulationsergebnisse, Sensibilitätsanalyse			<p><b>Kenntnisse und Verstehen:</b> Die Studierenden kennen und verstehen detaillierten Grundlagen der numerischen Simulation.</p> <p><b>Anwendung:</b> Die Studierenden sind in der Lage anhand von umformtechnischen Aufgabenstellungen aus der umformtechnischen Praxis numerische Modell aufzubauen.</p> <p><b>Analyse:</b> Die Studierenden können Einflussgrößen und Ergebnisse der Berechnungen bewerten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Werkstoffverarbeitung Umformen aus dem zugehörigen Bachelor oder gleichwertige Veranstaltung			180-minütige Klausur oder 15-45-minütige mündliche Prüfung Modellierung von Umformprozessen. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
V/Ü/P - Modellierung von Umformprozessen [MSTKW-312.a/13]					0	7
Klausur oder mündl. Prüfung - Modellierung von Umformprozessen [MSTKW-312.b/13]				180	8	0

**Modul: Walzwerktechnik und Elektroband [MSTKW-313/13]**

<b>MODUL TITEL: Walzwerktechnik und Elektroband</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Walzwerktechnik: Kraft- und Arbeitsbedarf für die Umformung; Maschinentechnik für Flachprodukte (Gerüstaufbau, Horizontalstabilisierung, elektromech. Anstellung, hydr. Anstellung, Kraft- und Dehnungsverhalten des Walzgerüsts, Fehler im Warmband, Fehlerkorrektur, Dickenregelung, Walzenverformung, Beeinflussung des Walzspaltprofils); Anlagentechnik (Grobblechwalzwerk, Warmbreitbandwalzwerk, Dünnbrammen-Anlagen, Kaltwalzanlagen)</p> <p>Elektroband: Einführung; Klassifizierung und Arten; Herstellung, Eigenschaften, Verarbeitung und Anwendungen von Elektroband Vertiefung der Kenntnisse durch Praktikum und Exkursionen.</p>			<p>Walzwerktechnik: Die Studierenden kennen und verstehen die fachspezifischen Bedingungen im Anlagenbau und Betrieb sowohl von Einzelkomponenten als auch der Einbindung dieser in Anlagensysteme sowie die Interaktion zwischen Walzgut und Walzgerüst.</p> <p>Elektroband: Die Studierenden kennen die Herstellung von Sonderprodukten der Elektroindustrie und verstehen die Prozessrouten zur Herstellung dieser Produkte</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Werkstoffverarbeitung Umformen aus dem zugehörigen Bachelor oder gleichwertige Veranstaltung			<p>180-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Walzwerktechnik und Elektroband.</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Walzwerktechnik [MSTKW-313.a/13]					0	1
Vorlesung - Bandmaterial für die Elektroindustrie [MSTKW-313.b/13]					0	1
Exkursion - Walzwerktechnik und Elektroband [MSTKW-313.c/13]					0	5
Klausur oder mündl. Prüfung - Walzwerktechnik u. Elektroband [MSTKW-313.d/13]				180	8	0

**Aufbaumodul Metallische Werkstoffe**

**Modul: Werkstoffdesign der Metalle [MSTKW-221/13]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffdesign der Metalle</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Edelstähle, Hochfeste Baustähle, Warmfeste Stähle, Mehrphasenstähle, Sondertiefziehstähle, Werkstoffauswahlkriterien, Verbundwerkstoffe, -Geometriedesign, - Herstellung und Eigenschaften, -Grenzflächendesign; Cu-Legierungen; Ti-Legierungen; Ti-Aluminide; Superlegierungen, -Ni-, Fe-, Co-Basis, ODS; Sonderlegierungen, Refraktärmetalle; Pulvermetallurgie - Technologie; Pulverherstellung, - Verarbeitung, Pressen, Sintern; Magnetwerkstoffe, spez. SE-Hartmagnete; Hartstoffe, Hartmetall, Cermets, Schnellarbeitsstähle			Auf Basis der Grundlagen der Werkstoffentwicklung von Metallen sind die Studierenden in der Lage, die Korrelation zwischen Gefüge und Eigenschaften zu erläutern. Für ausgewählte Stähle und Nichteisenmetalle können sie die betriebliche Umsetzung und Eigenschaftscharakterisierung darstellen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			90-minütige Klausur und 15- bis 30-minütige mündliche Prüfung zur Werkstoffdesign der Metalle Die Gesamtnote wird nach der mündlichen Prüfung festgelegt. Die Modulnote ist die Gesamtnote der Prüfungen.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
V/Ü - Metallische Werkstoffe - Nichteisenwerkstoffe [MSTKW-221.a/13]					0	2
V/Ü - Werkstoffkunde der Hochtemperaturstoffe [MSTKW-221.b/13]					0	2
V/Ü - Steel Design [MSTKW-221.c/13]					0	3
Klausur und mündl. Prüfung - Werkstoffdesign der Metalle [MSTKW-221.d/13]				90 bzw. 15-30	8	0

**Modul: Grundzüge der Oberflächentechnik [MSTKW-222/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundzüge der Oberflächentechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Gasphasenabscheidung, Beschichtungen aus der Gasphase: CVD + PVD, Oberflächenanalytik, Grundlagen der Elektrochemie, Komponenten der Galvanotechnik, Werkstückvorbehandlung, wässrige Metallabscheidung (elektro-) chemisch, elektrochemische Verzinkung, Entstehung einer technischen Oberfläche, Herstellung und Eigenschaften von oberflächenveredeltem Stahl-Feinblech			Die Studierenden sind fähig, Verfahren zur definierten Erzeugung und Charakterisierung von Werkstoffoberflächen und zur Beeinflussung der Oberflächeneigenschaften darzustellen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Zulassung zur Klausur; das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.			90-minütige Klausur zur Grundzüge der Oberflächentechnik. die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
V/Ü/P - Grundzüge der Oberflächentechnik [MSTKW-222.a/13]					0	7
Klausur Grundzüge der Oberflächentechnik [MSTKW-222.b/13]				90	8	0

**Modul: Schweißen von Stahl [MSTKW-223/13]**

<b>MODUL TITEL: Schweißen von Stahl</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Einleitung, Gasschmelzschweißen, E-Handschweißen, WIG - Schweißen, MSG - Schweißen, Unterpulverschweißen, Elektroschlackeschweißen, Elektrogasschweißen, Pressverbindungsschweißen, Widerstandsschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Laserstrahlschweißen, Sonderverfahren, Auftragschweißen, Formgebendes Schweißen, Thermisches Trennen, Mechanisierung, Automatisierung, Roboter, Sensorik, Schweißen im Automobilbau und bei der Rohrherstellung, Rissbildung, Eigenspannungen, Gefüge und mechanische Eigenschaften			Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Schweißverfahren vor dem Hintergrund werkstoffspezifischer Probleme zu diskutieren und Anwendungsbeispiele aufzuzeigen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine Erfolgreich absolviertes Praktikum als Zulassung zur mündlichen Prüfung. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.			15- bis 30-minütige mündliche Prüfung Schweißen von Stahl. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Schweißtechnische Fertigungsverfahren I [MSTKW-223.a/13]					0	2
Vorlesung - Werkstoffkundliche Grundlagen beim Schweißen von Stahl [MSTKW-223.b/13]					0	4
Praktikum - Schweißtechnisches Laboratorium für Werkstoffwissenschaftler [MSTKW-223.c/13]					0	1
mündl. Prüfung - Schweißen von Stahl [MSTKW-223.d/13]				15-30	8	0

**Modul: Werkstofftechnik der Stähle [MSTKW-321/13]**

<b>MODUL TITEL: Werkstofftechnik der Stähle</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Grundlagen der Festigkeit: Konventionelle und wahre Spannung-Dehnung-Kurve, Temperatur- und Geschwindigkeitseinfluss, Streckgrenzenausbildung, Thermisch aktiviertes Fließen, Superplastisches Verhalten, Anisotropie; Festigkeitssteigernde Mechanismen; Werkstoffversagen: Zähigkeit, Bruchmechanik, Schädigungsmechanik, Schwingende Beanspruchung; Kaltumformbarkeit; Verhalten bei hohen Temperaturen; Wirtschaftliche Bedeutung u. Ökobilanzen für ausgewählte Beispiele.</p>			<p>Die Studierenden sind fähig metallphysikalische Theorien mit Werkstoffeigenschaften zu verknüpfen. Sie kennen Verfahren und Prozesse, um entsprechende Werkstoffkennwerte zu ermitteln und zu beeinflussen. Für ausgewählte Prozesse können sie eine Prozesskette, inklusive Ökobilanz und Wirtschaftlichkeitsrechnung aufstellen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>keine Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Zulassung zur Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert wenn das Gesamtestat erteilt worden ist.</p>			<p>120-minütige Klausur und 15-minütige mündliche Prüfung Werkstofftechnik der Stähle. Die Gesamtnote wird nach der mündlichen Prüfung festgelegt. Die Modulnote ist die Gesamtnote der Prüfungen.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Werkstofftechnik der Stähle [MSTKW-321.a/13]					0	2
Übung - Werkstofftechnik der Stähle [MSTKW-321.b/13]					0	2
Praktikum - Werkstofftechnik der Stähle [MSTKW-321.c/13]					0	3
Klausur und mündl. Prüfung - Werkstofftechnik der Stähle [MSTKW-321.d/13]				120 bzw. 15	8	0

**Modul: Korrosion und Korrosionsschutz [MSTKW-323/13]**

<b>MODUL TITEL: Korrosion und Korrosionsschutz</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Grundlagen der Korrosion, Korrosionsprozesse mit und ohne mechanischer Beanspruchung, Prüfverfahren, korrosionsgerechte Werkstoffauswahl, Anwendungsbeispiele			Die Studierenden sind fähig, die Grundlagen der Korrosion darzustellen. Sie kennen unterschiedliche Korrosionsprozesse und deren Prüfverfahren.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Erfolgreich bestandenenes Praktikum und Teilnahme an Exkursion als Zulassung zur mündlichen Prüfung. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.			15- bis 30-minütige mündliche Prüfung Korrosion und Korrosionsschutz. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
V/Ü/P - Korrosion und Korrosionsschutz [MSTKW-323.a/13]					0	7
mündl. Prüfung - Korrosion und Korrosionsschutz [MSTKW-323.b/13]				15-30	8	0

**Aufbaumodul Gießereiwesen**

**Modul: Technologie der Gusswerkstoffe [MSTKW-231/13]**

<b>MODUL TITEL: Technologie der Gusswerkstoffe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
			Die Studierenden werden in die Lage versetzt auf Basis metallphysikalischer Grundlagen die wichtigsten Merkmale der Gusserstarrung sowie der metallurgischen und fertigungstechnischen Einflussnahme auf das Gussgefüge zu interpretieren. Die einzelnen Gusswerkstoffe werden vorgestellt, sowie deren gießtechnische Verarbeitung. Die Studierenden werden befähigt, die komplexen Zusammenhänge zwischen Prozess, Gefüge und Eigenschaften zu erfassen und daraus konkrete Schlüsse zu ziehen. Die gießtechnischen Grundlagen der relevanten Gusswerkstoffe und der Einsatz dieser in Gussbauteilen werden unter Anleitung in Übungen und Praktika eigenständig erarbeitet.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			120-minütige Klausur und 15-minütige mündliche Prüfung Technologie der Gusswerkstoffe. Die Gesamtnote wird nach der mündlichen Prüfung festgelegt. Erfolgreich absolviertes Praktikum als Zulassung zur Klausur. Die Modulnote ist die Gesamtnote der Prüfungen.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Technologie der Gusswerkstoffe [MSTKW-231.a/13]					0	3
Übung/Praktikum - Technologie der Gusswerkstoffe [MSTKW-231.b/13]					0	4
Klausur und mündl. Prüfung - Technologie der Gusswerkstoffe [MSTKW-231.c/13]				120 bzw. 15	8	0

**Modul: Prozesstechnik der Gießverfahren [MSTKW-331/13]**

<b>MODUL TITEL: Prozesstechnik der Gießverfahren</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologie der Dauerformgießverfahren: Kokillenguss, Druckguss, Niederdruckguss, Trennmittel, Schlichte.</li> <li>• Technologie der Sandgießverfahren: Grundlagen der Formstoffe, Verdichtungsverfahren, Kernherstellung, Formstoffaufbereitung und -regenerierung.</li> <li>• Feinguss, Vollformgießen, innovative Gießverfahren.</li> <li>• Verfahrensbewertung für Großguss-, Einzel- und Großserienfertigung.</li> <li>• Schmelz-, Warmhalte- und Vergießeinrichtungen.</li> <li>• Prozessmetallurgie, Wärmehaushalt und Energiebilanz in Gießprozessen, Anschnitt- und Speisertechnik.</li> <li>• Mess- und Sensortechnik, Prozesskontrolle, Prozessketten, Qualitätssicherung, Gussteilnachbearbeitung.</li> <li>• Produkt- und Anlagenbeispiele.</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der Fertigungseinrichtungen und der Prozesszusammenhänge der Gießverfahren und sind damit in der Lage Prozessausgangskriterien zu reflektieren und umzusetzen. Kenntnisse über Prozessmetallurgie, qualitätssichernde Kenngrößen sowie Mess- und Prüfverfahren befähigen sie, die wesentlichen Einflussgrößen bewertend zu interpretieren. Die hauptsächlichlichen Form- und Gießverfahren sowie die Gestaltung von Gießsystemen werden in Übungen und Praktika eigenständig erarbeitet.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>120-minütige Klausur und 25-minütige mündliche Prüfung Prozesstechnik der Gießverfahren. Die Gesamtnote wird nach der mündlichen Prüfung festgelegt. Erfolgreich absolviertes Praktikum als Zulassung zur Klausur. Die Modulnote ist die Gesamtnote der Prüfungen.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Prozesstechnik der Gießverfahren [MSTKW-331.a/13]					0	2
Übung/Praktikum - Prozesstechnik der Gießverfahren [MSTKW-331.b/13]					0	5
Klausur und mündl. Prüfung - Prozesstechnik der Gießverfahren [MSTKW-331.c/13]				120 bzw. 25	8	0

**Modul: Entwicklungsaufgaben in der Werkstoffoptimierung, Bauteilgestaltung und Prozessplanung [MSTKW-332/13]**

<b>MODUL TITEL: Entwicklungsaufgaben in der Werkstoffoptimierung, Bauteilgestaltung und Prozessplanung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Entwicklungskette in der Bauteilentwicklung. Prototypenherstellung.</li> <li>• Moderne Methoden der Bauteilkontrolle.</li> <li>• Simulation gießtechnischer Prozesse zur Prozessoptimierung und Bauteilentwicklung: Gießsysteme, Formbelastung, Strömung in Gießformen, Formstoffverdichtung, Gefügebildung in Gusswerkstoffen.</li> <li>• Entwicklung anforderungsgerechter Legierungen unter produktionsnahen Randbedingungen.</li> <li>• Optimierter Leichtbau durch Einsatz leichter und hochfester Gusswerkstoffe.</li> <li>• Verminderung von Werkstoff- und Bauteildefekten in der Fertigung.</li> <li>• Wechselwirkungen auf die Qualität in Prozessketten.</li> <li>• Einführung in die Betriebsfestigkeit und Lebensdauer vorhersage; Übertragbarkeit zyklischer Kennwerte von Proben auf Bauteile.</li> <li>• Toleranzen.</li> <li>• Entwicklungsaufgaben und Projekte aus der Automobilindustrie und dem Maschinenbau.</li> </ul>			<p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt Optimierungspotentiale von gießereitechnischen Fertigungsprozessen und Werkstoffen zu erkennen und sich damit einen wesentlichen Aspekt des späteren Tätigkeitsfeldes zu Eigen zu machen. Parallel zum Einsatz empirischer Methoden werden die Studierenden dazu befähigt, die numerische Simulation gießtechnischer Prozesse als Optimierungswerkzeug zu nutzen. In Übungen und in einem Automobilpraktikum werden an vorgegebenen und eigenen Entwürfen realer Bauteile Teilaspekte erarbeitet. Abschließend werden in einer kritischen Bewertung die Möglichkeiten und Grenzen experimentell empirischer und simulationsgestützter Methoden in einem Fachseminar zusammengeführt. Fehler und Defekte werden als typische Begleiter technischer Prozesse verstanden und deren Minimierung erarbeitet.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>120-minütige Klausur und 25-minütige mündliche Prüfung Entwicklungsaufgaben in der Werkstoffoptimierung, Bauteilgestaltung und Prozessplanung.</p> <p>Die Gesamtnote wird nach der mündlichen Prüfung festgelegt. Erfolgreich absolviertes Praktikum als Zulassung zur Klausur.</p> <p>Die Modulnote ist die Gesamtnote der Prüfungen.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung - Entwicklungsaufgaben in Werkstoffopt., Bauteilgestaltung, Prozesspl. [MSTKW-332.a/13]		0	2			
Übung/Praktikum - Entwicklungsaufgaben in Werkstoffopt., Bauteilgestaltung, Prozesspl. [MSTKW-332.b/13]		0	5			
Klausur und mündl. Prüfung - Entwicklungsaufgaben in Werkstoffopt., Bauteilgestaltung, Prozesspl. [MSTKW-332.c/13]	120 bzw. 25	8	0			

## Aufbaumodule Glas und keramische Verbundwerkstoffe

### Modul: Thermochemie und Reaktionskinetik mineralischer Werkstoffe [MSTKW-241/13]

MODUL TITEL: Thermochemie und Reaktionskinetik mineralischer Werkstoffe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	8	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Standard- und Bildungsgrößen; wesentliche Tabellenwerke und ihre Eigenheiten; Berechnung, partieller molarer Größen und chemischer Potentiale; Bezugszustände; Theorien der Wärme-kapazität; Zusammenhang thermochemischer und thermophysikalischer Eigenschaften; Mischungphasenthermodynamik für Festkörper und Schmelzen mit ionisch-kovalenten Misch-bindungen; Einführung in die lineare Thermodynamik irreversibler Prozesse; Relaxationsvorgänge, inneres Gleichgewicht; zusammengesetzte Triebkräfte und kombinierte Transport-prozesse</li> <li>Typen von Heterogen- und Homogenreaktionen; Reaktions-typen, die unter Schichtbildung ablaufen; Dimensionalität von Partikeln; Einfluss der Partikelgeometrie und der Partikel-größenverteilung auf den Ablauf einer Reaktion; Eigenschaften von größenverteilten Partikel-Ensembles; Stofftransport in kondensierter Materie: thermodynamisch-phänomenologische Behandlung von Diffusion und Ladungsstranspo</li> <li>Übung: Arbeiten mit Datenbasen, Tabellenwerken und Berechnungsprogrammen</li> </ul>			<p>Die Studierenden verstehen den Aufbau thermodynamischer Tabellenwerke, Datenbasen, Berechnungsprogramme und die unterschiedlichen, ihnen zugrundeliegenden Bezugszustände. Sie sind in der Lage, Datensätze für mineralische Systeme zu erstellen, durch Schätzverfahren zu vervollständigen und daraus Eigenschaften und Verhalten mineralischer Werkstoffe abzuleiten. Sie kennen Grundtypen der Kinetik von Homogen- und Heterogenreaktionen und können diese mit thermodynamischen Methoden verknüpfen. Sie sind in der Lage, Reaktionsabläufe an mineralischen Werkstoffen quantitativ zu beschreiben. Die im Prinzip verstandenen Konzepte werden durch intensive Übungen methodisch fest verankert.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			<p>180-minütige Klausur Thermochemie und Reaktionskinetik mineralischer Werkstoffe. Die Modulnote ist die Note der Klausur.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Thermochemie mineralischer Werkstoffe - V [MSTKW-241.a/13]					0	2
Thermochemie mineralischer Werkstoffe - Ü [MSTKW-241.b/13]					0	2
Reaktionskinetik mineralischer Werkstoffe - Vorlesung [MSTKW-241.c/13]					0	2
Reaktionskinetik mineralischer Werkstoffe - Übung [MSTKW-241.d/13]					0	2
Thermochemie und Reaktionskinetik mineralischer Werkstoffe - Klausur [MSTKW-241.e/13]				180	8	0

**Modul: Herstellung, Verarbeitung, Vergütung von Glas [MSTKW-242/13]**

<b>MODUL TITEL: Herstellung, Verarbeitung, Vergütung von Glas</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Anlagen in der Glasindustrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bauweise und Funktion von Glasschmelzwannen und deren Teilaggregaten (Gemengeaufbereitung, Wärmerückgewinnung, Abgasbehandlung)</li> <li>Fallbeispiele typischer Probleme und Störfälle und deren Behebung</li> </ul> <p>Chemie der Glasschmelze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Polyvalente Ionen in Glasschmelzen: Fe, Se, Sb, Se</li> <li>Gaslöslichkeiten; Läuterreaktionen</li> <li>Schwefel- und Selenbilanzen</li> </ul> <p>Oberflächenvergütung von Glas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschichtung von Glas zur Steuerung der spektralen Eigenschaften</li> <li>Oberflächenbehandlung zur Festigkeitssteigerung</li> <li>Optische Politur von Glas</li> </ul> <p>Technologie des Flachglases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung des Floatglasprozesses</li> <li>Steuerung des Floatglasprozesses</li> <li>Bauweise der Floatkammer</li> <li>Korrosions- und Qualitätsprobleme und deren Beherrschung</li> </ul> <p>Fügen von und mit Glas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anforderungsprofile für Glaslote</li> <li>Entwicklung von Lotsystemen nach mechanischen und chemischen Kriterien</li> <li>Fügen von Glas in Architektur und Automobilbau</li> </ul>			<p>Die Studierenden lernen zu ausgewählten Kapiteln der Glas-technologie typische industrielle Anwendungen kennen. Sie sind in der Lage, aus zuvor erlernten werkstoffkundlichen Konzepten die relevanten Kenntnisse abzurufen, anhand praktischer Fallbeispiele miteinander zu korrelieren und daraus Problemlösungsstrategien zu entwickeln.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>180-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige Prüfung Herstellung, Verarbeitung, Vergütung von Glas. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung/Übung - Anlagen in der Glasindustrie [MSTKW-242.a/13]					0	2
Vorlesung/Übung/Praktikum - Chemie der Glasschmelze (Option 1) [MSTKW-242.bi/13]					0	2
Vorlesung - Oberflächenvergütung von Glas (Option 2) [MSTKW-242.bii/13]					0	2
Vorlesung/Übung - Technologie des Flachglases [MSTKW-242.c/13]					0	2
Vorlesung - Fügen von und mit Glas [MSTKW-242.d/13]					0	1
Klausur oder mündl. Prüfung - Herstellung, Verarbeitung, Vergütung von Glas [MSTKW-242.e/13]				180	8	0

**Modul: Werkstofftechnik Glas [MSTKW-341/13]**

<b>MODUL TITEL: Werkstofftechnik Glas</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantitative Behandlung vielkomponentiger Gläser und Glasschmelzen; kristalline Referenzzustände; teilkristalline Werkstoffsysteme</li> <li>Viskosität, Oberflächenspannung, atomare Beweglichkeit in Abhängigkeit der chemischen Zusammensetzung; Beziehung dieser Größen im Schmelzprozess: Blasen- und Partikel-schwärme, Viskosität vielphasiger fluider Systeme</li> <li>Redox- und Säure-Base-Eigenschaften; Chemie des Wassers und des Schwefels in Oxidschmelzen, Läuterung und Farbgebung</li> <li>Mehrdimensionale Optimierung von Glaseigenschaften nach vorgegebenen Anforderungsprofilen</li> <li>Korrosion vielkomponentiger Gläser in komplexen wässrigen Medien im Praktikum: experimentelle Bestimmung thermomechanischer und viskoelastischer Eigenschaften; chemische Beeinflussung der Schmelzeigenschaften; Gemengesmelze; spektrale Eigenschaften</li> </ul>			<p>Die Studierenden verstehen die physikalischen, chemischen und thermodynamischen Konzepte, mit deren Hilfe die Eigenschaften oxidischer Gläser und Schmelzen quantitativ beschrieben werden. Sie sind in der Lage, diese Konzepte mit dem Verhalten im Herstellungsprozess und in der Werkstoffanwendung zu verknüpfen. Sie können Gläser für ausgewählte Anforderungsprofile gezielt entwickeln und dies experimentell verifizieren. Sie verstehen die Einflussgrößen, über die der industrielle Schmelzprozess gesteuert wird und sind in der Lage, diesen bzgl. Produktqualität, Energiebedarf, Produktionsleistung und Emissionsverhalten auszulegen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Erfolgreich absolviertes Praktikum als Zulassung zur Klausur.			<p>180-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Werkstofftechnik Glas.</p> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung/Übung - Werkstofftechnik Glas [MSTKW-341.a/13]					0	4
Praktikum - Werkstofftechnik Glas [MSTKW-341.b/13]					0	3
Klausur oder mündl. Prüfung [MSTKW-341.c/13]				180	8	0

**Aufbaumodule Industrieofenbau****Modul: Berechnung und Auslegung von Industrieöfen [MSTKW-251/13]**

<b>MODUL TITEL: Berechnung und Auslegung von Industrieöfen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Prinzipien der Wärmeübertragung; Erhaltungsgleichungen (Masse, Impuls, Energie); Turbulenzmodellierung; Grenzschichten (Geschwindigkeit, Temperatur, Konzentration); Freistrahlen (Brenner, Kühlstrecken); Transportphänomene bei umströmten Körpern (Kugel, Zylinder, Platte); Transportphänomene bei durchströmten Körpern (z. B. Rohre); numerische Verfahren (CFD)			Die Studierenden sind in der Lage Industrieöfen mit i. W. konvektiv dominiertem Wärmeübergang auszulegen und zu berechnen sowie zu bewerten.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			180-minütige Klausur Berechnung und Auslegung von Industrieöfen. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Vorlesung/Übung - Berechnung und Auslegung von Industrieöfen [MSTKW-251.a/13]		0	4			
Praktikum - Berechnung und Auslegung von Industrieöfen [MSTKW-251.b/13]		0	3			
Klausur - Berechnung und Auslegung von Industrieöfen [MSTKW-251.c/13]	180	8	0			

**Modul: Industrieofentechnik [MSTKW-351/13]**

<b>MODUL TITEL: Industrieofentechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Klassifikation von Industrieöfen; Schmelzen, Erwärmung und Wärmebehandlung von Fe-, Al- und Cu-Legierungen; Grundlagen der Elektrowärme (Widerstandserwärmung, ind. Erwärmung, Lichtbogenerwärmung); Grundlagen brennstoffbeheizter Industrieöfen (Brennstoffe, Verbrennung, Brenner); Energiebilanzen von Industrieöfen (Wirkungsgrade, Verluste, Luftvorwärmung); Verfahren und Anlagen zur Wärmebehandlung.			Die Studierenden sind in der Lage Industrieöfen und die relevanten thermischen Prozesse einzuordnen, zu bewerten und für industrielle Fragestellungen auszuwählen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			180-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige Industrieofentechnik. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Vorlesung/Übung - Industrieofentechnik [MSTKW-351.a/13]		0	4			
Praktikum - Industrieofentechnik [MSTKW-351.c/13]		0	3			
Klausur oder mündl. Prüfung - Industrieofentechnik [MSTKW-351.d/13]	180	8	0			

**Modul: Anlagentechnik [MSTKW-352/13]**

<b>MODUL TITEL: Anlagentechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
Lichtbogenofentechnik; Anlagen zur Wärmebehandlung (diskontinuierlich, kontinuierlich, ohne/mit Änderung chemischer Eigenschaften); Öfen für die Anwendung in bestimmten Produktionsbereichen (Stahl, Al, Glas,...); rationeller Energieeinsatz und Umwelttechnik			Die Studierenden sind in der Lage, Industrieöfen die i. W. konvektionsbestimmt sind, zu berechnen und zu bewerten und für industrielle Fragestellungen auszuwählen.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			180-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Anlagentechnik. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung/Übung - Anlagentechnik [MSTKW-352.a/13]					0	4
Praktikum - Anlagentechnik [MSTKW-352.c/13]					0	3
Klausur oder mündl. Prüfung - Anlagentechnik [MSTKW-352.d/13]				180	8	0

## Aufbaumodule Keramik und Feuerfeste Werkstoffe

### Modul: Feuerfeste Werkstoffe und Bauweisen [MSTKW-261/13]

MODUL TITEL: Feuerfeste Werkstoffe und Bauweisen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Herstellung, Eigenschaften und Anwendung von feuerfesten Werkstoffen, Einteilung, thermophysikalische und chemische Eigenschaften, Phasenreaktionen im Einsatz, Sonderverfahren, Fehlererkennung an Zwischen- und Endprodukten, Fehlervermeidung, Qualitätssicherung, Recycling, Eigenschaften und Einsatzverhalten in der Anlagen der Metallurgie, Glas- und Zementproduktion, der Energietechnik und Entsorgung.</li> <li>Grundlagen der Thermodynamik der Mischphasen für Keramik-, Glas- und Schlackesysteme. Methoden der thermodynamischen Simulation; Einführung in die üblichen Berechnungsprogramme, Durchführung von Berechnungen; Darstellung der Ergebnisse nach verschiedenen Verfahren.</li> <li>Thermodynamische und kinetische Grundlagen. Flüssigkeitskorrosion, Schmelzkorrosion, Verschlackung, Gaskorrosion, Salzsäurekorrosion, Passivierung, thermodynamische Simulation, Fallbeispiele aus der Technik</li> </ul>			<p>Grundlegende Materialeigenschaften und Anwendungstechnik feuerfester Werkstoffe sind bekannt. Spezifische Einsatzgebiete und Anwendungsgrenzen werden erkannt und verstanden. Die Grundregeln zur Konzipierung von feuerfesten Zustellungen für Anlagen der Metallurgie, Energietechnik, Entsorgung, Glas- und Keramikproduktion werden beherrscht. Spezielle Rohstoffe und Herstellungsmethoden der Feuerfestindustrie können problemorientiert vorgeschlagen werden.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Klausur.			180-minütige Klausur Feuerfeste Werkstoffe. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Feuerfeste Werkstoffe: Anwendung und Prüfung - V/Ü [MSTKW-261.a/13]		0	2			
Feuerfeste Bauweisen: Bauweisen und Anlagen - V/Ü [MSTKW-261.b/13]		0	2			
Thermochemie nichtmetallischer anorganischer Werkstoffe - V (Option1 V) [MSTKW-261.cia/13]		0	3			
Thermochemie nichtmetallischer anorganischer Werkstoffe - Ü (Option1 Ü) [MSTKW-261.cib/13]		0	0			
Anlagen in der Glasindustrie - V/Ü (Option2) [MSTKW-261.cii/13]		0	3			
Continuous Casting - V/Ü/P (Option3) [MSTKW-261.ciii/13]		0	3			
Korrosion - V/Ü (Option4) [MSTKW-261.ciiii/13]		0	3			
Feuerfest Praktikum - P [MSTKW-261.d/13]		0	0			
Feuerfeste Bauweisen - Klausur [MSTKW-261.e/13]	180	8	0			

**Modul: Hochleistungskeramik [MSTKW-262/13]**

<b>MODUL TITEL: Hochleistungskeramik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spröbruchverhalten, Einfluss von Fehlern, Belastungsarten, Konstruktionsmaximen, Risswachstum, Griffith-Gleichung, Weibull-Statistik, Bruchwiderstand, Härte, Prüfverfahren. Gefügeverstärkung: Partikelverstärkung, Faserverstärkung, Mikrorisse. Umwandlungsverstärkung: Zirkonoxid, HT-Eigenschaften.</li> <li>• Tribotechnische Systeme, technische Oberflächen, Kontaktvorgänge, Reibung. Oberflächenzerrüttung, Abrasion, Adhäsion, tribochem. Reaktionen, Maßnahmen zur Verschleißminderung. Reibungs- und Verschleißprüftechnik, Oberflächenmesstechnik und -analytik, Ergebnisdarstellung tribologischer Prüfungen.</li> <li>• Keramische Isolatoren, Halbleiter, Elektronenleiter, NTC, PTC, Supraleiter, Ionenleiter, Piezokeramiken, Magnetwerkstoffe. Kristallstrukturen, typische Herstellungsmethoden, Bauteilcharakteristika.</li> <li>• Thermodynamische und kinetische Grundlagen. Flüssigkeitskorrosion, Schmelzkorrosion, Verschlackung, Gaskorrosion, Salzsäurekorrosion, Passivierung, thermodynamische Simulation, Fallbeispiele aus der Technik</li> </ul>			<p>Die Kenntnis der Wechselwirkung zwischen Kristallstruktur, Gefüge und Materialeigenschaften der Hochleistungskeramiken sind vertieft verstanden. Anhand spezifischer Beispiele können die physikalischen, chemischen und thermomechanischen Einsatzgebiete und Anwendungsgrenzen abgeleitet werden. Die Fähigkeit zur problemorientierten Werkstoffauswahl und zur Schadensanalytik ist gefestigt.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Voraussetzung für die Klausur.			180-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung Hochleistungskeramik. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung/Übung - Bruchmechanik, Verstärkung und Prüfung von Sonderkeramik [MSTKW-262.a/13]		0	2			
Vorlesung - Tribologie und Hochtemperatureigenschaften keramischer Werkstoffe (Option 1) [MSTKW-262.bi/13]		0	2			
Vorlesung - Korrosion (Option 2) [MSTKW-262.bii/13]		0	2			
Vorlesung - Keramische Verbundwerkstoffe (Option 1) [MSTKW-262.ci/13]		0	2			
Vorlesung - Funktionskeramik (Option 2) [MSTKW-262.cii/13]		0	2			
Praktikum - Hochleistungskeramik [MSTKW-262.d/13]		0	1			
Klausur oder mündl. Prüfung - Hochleistungskeramik [MSTKW-262.e/13]	180	8	0			

**Modul: Keramische Produktionstechnik [MSTKW-263/13]**

<b>MODUL TITEL: Keramische Produktionstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften der einzelnen Material- und Erzeugnisgruppen, Fertigungsschritte und typische Fertigungsverfahren: keramische Verfahrenstechnik, plastische Formgebung. Verfahrensschritte zur Herstellung von Fliesen, Sani tärkeramik, Geschirr und Baukeramik. Qualitätsicherungsverfahren, Wertschöpfung, Märkte und Tendenzen.</li> <li>Synthetische Rohstoffe. Herstellung der Tonerde, Calcinationsprozess, Siliciumcarbid: Achesonverfahren, Massenaufbereitung. Mischen und Mahlen; Formgebungsverfahren: Schlickerguss: Doppelschichtmodell, Rheologie; Spritzguss und Strangguss, Trockenpressen, Heißpressen</li> <li>Trennen, Schleifen, Läppen, Polieren, Zerspanen, Bohren; Oberflächenmorphologie, Randzonenschädigungen, sprödes und viskoses Verhalten keramischer Werkstoffe; Charakterisierungsverfahren; Oberflächeneigenschaften.</li> </ul>			Ausgehend von den Charakteristika natürlicher und synthetischer Rohstoffe wird die erforderliche Verfahrens- und Fertigungstechnik verstanden. Produktionsabläufe können strukturiert und grob geplant werden. Qualitätsmerkmale für die Zwischenschritte der Produktion können definiert, Kontrollmechanismen implementiert werden.			
Voraussetzungen			Benotung			
Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Klausur.			180-minütige Klausur Keramische Produktionstechnik. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung - Silicatkeramik [MSTKW-263.a/13]		0	2			
Vorlesung - Verarbeitungstechnik Keramik [MSTKW-263.b/13]		0	2			
Praktikum - Keramische Produktionstechnik [MSTKW-263.c/13]		0	3			
Klausur - Keramische Produktionstechnik [MSTKW-263.d/13]	180	8	0			

**Aufbaumodule Eisen- und Stahlmetallurgie**

**Modul: Eisen- und Stahlmetallurgie [MSTKW-371/13]**

<b>MODUL TITEL: Eisen- und Stahlmetallurgie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möllervorbereitung</li> <li>• Metallurgischer Koks</li> <li>• Thermodynamik, Kinetik, Schlackensysteme</li> <li>• Hochofen: Aggregat, Prozess, Metallurgie</li> <li>• Direktreduktionsverfahren: Aggregat, Prozess, Metallurgie</li> <li>• Elektrolichtbogenofen: Aggregat, Prozess, Metallurgie</li> <li>• Wärmetechnik der Prozessaggregate</li> <li>• Messtechnik der Prozessaggregate</li> </ul>			<p>Die Studierenden sind in der Lage, als Metallurge mit ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung in der Eisen- und Stahlindustrie, im Anlagenbau sowie in der Forschung tätig zu sein. Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der anlagentechnischen Zusammenhänge der Prozessaggregate, die thermochemischen Eigenschaften der jeweiligen Zwischenprodukte und die kinetischen Prozessabläufe.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Zulassung zur Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamtestat erteilt worden ist.</p>			<p>120-minütige Klausur und 25-minütige mündliche Prüfung zu Eisen- und Stahlmetallurgie. Die Gesamtnote wird nach der mündlichen Prüfung festgelegt. Die Modulnote ist die Gesamtnote der Prüfungen.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung - Eisen- und Stahlmetallurgie [MSTKW-371.a/13]		0	2			
Übung/Praktikum - Eisen- und Stahlmetallurgie [MSTKW-371.b/13]		0	5			
Klausur und mündl. Prüfung - Eisen- und Stahlmetallurgie [MSTKW-371.c/13]	120	8	0			

**Modul: Stahlmetallurgie [MSTKW-372/13]**

<b>MODUL TITEL: Stahlmetallurgie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blasstahlkonverter</li> <li>• Schlackensysteme</li> <li>• Sekundärmetallurgie</li> <li>• Legieren</li> <li>• Desoxidation</li> <li>• Entschwefelung</li> <li>• Entgasung</li> <li>• Vakuumtechnologie</li> <li>• Feuerfeste Materialien</li> <li>• Erstarrung und Stahlstranggießen</li> </ul>			<p>Die Studierenden sind in der Lage, als Metallurgen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung in der Eisen- und Stahlindustrie, im Anlagenbau sowie in der Forschung tätig zu sein. Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der anlagentechnischen Zusammenhänge der Prozessaggregate, die thermochemischen Eigenschaften der jeweiligen Zwischenprodukte und die kinetischen Prozessabläufe.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Voraussetzung für die Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.</p>			<p>120-minütige Klausur und 25-minütige mündliche Prüfung zu Stahlmetallurgie. Die Gesamtnote wird nach der mündlichen Prüfung festgelegt. Die Modulnote ist die Gesamtnote der Prüfungen.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Metallurgie und Verfahrenstechnik der Stahlerzeugung [MSTKW-372.a/13]					0	3
Übung/Praktikum - Metallurgie und Stahlerzeugung [MSTKW-372.b/13]					0	2
Praktikum - Metallurgie und Stahlerzeugung [MSTKW-372.c/13]					0	2
Klausur und mündl. Prüfung - Stahlmetallurgie [MSTKW-372.d/13]				120	8	0

**Modul: Kontinuierliches Gießen - Continuous Casting [MSTKW-373/13]**

<b>MODUL TITEL: Kontinuierliches Gießen - Continuous Casting</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallurgische Grundlagen der Erstarrung im Kontiprozess</li> <li>• Technologie und Betrieb des Stranggießens</li> <li>• Endabmessungsnahes Gießen</li> <li>• Wärmetechnik, Kühlsysteme</li> <li>• Strangmechanik</li> <li>• Entwicklung des Gefüges</li> <li>• Produktivität</li> <li>• Kokillen</li> <li>• Gießpulver und -öle</li> </ul>			<p>Die Studierenden sind in der Lage, als Metallurgen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung in der Eisen- und Stahlindustrie, im Anlagenbau sowie in der Forschung tätig zu sein. Die Studierenden sind fähig, die metallurgischen Grundlagen der Gießverfahren anzuwenden und Verfahren auszuwählen und weiterzuentwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, die Qualität der Gussprodukte unter werkstofftechnischen Aspekten zu beurteilen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Voraussetzung für die Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.			90-minütige Klausur Kontinuierliches Gießen . Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
V/Ü - Stranggießen - Continous Casting [MSTKW-373.a/13]					0	2
V/Ü - Metallurgische Verfahrenstechnik des Stahlstranggießens [MSTKW-373.b/13]					0	2
Praktikum - Kontinuierliches Gießen [MSTKW-373.c/13]					0	3
Klausur - Kontinuierliches Gießen [MSTKW-373.d/13]				90	8	0

**Modul: Rohstoffe und Spezielle Reduktionsverfahren für Eisenerz [MSTKW-374/13]**

<b>MODUL TITEL: Rohstoffe und Spezielle Reduktionsverfahren für Eisenerz</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohle und Koks</li> <li>• Sinter, Pellets, deren Herstellungsprozesse und Eigenschaften</li> <li>• Brikettierung</li> <li>• Einsatzgebiete</li> <li>• Direktreduktion:</li> <li>• Einschmelzvergaser</li> <li>• MIDREX-Verfahren, COREX-Verfahren, FINEX-Verfahren</li> <li>• Weitere Verfahren (z.B. kontinuierliche Verfahren)</li> <li>• Charakteristik und Definition relevanter Schwellenländer</li> <li>• Volkswirtschaftliche Kenndaten als Beurteilungskriterien</li> <li>• Stahlerzeugung und Stahlverbrauch in Schwellenländern</li> <li>• Adaptive Technologien der Primär- und Sekundärmetallurgie</li> <li>• Praxisnahe Grundlagen der Sekundärmetallurgie</li> </ul>			<p>Die Studierenden sind in der Lage, die Rohstoffe für die Eisenerzreduktion aufzubereiten und deren Qualität zu beurteilen. Sie sind fähig, die dazugehörigen Verfahren auszuwählen und weiterzuentwickeln. Sie besitzen die Kenntnis über alternative Reduktionsverfahren im Vergleich zum Hochofen-Prozess. Dabei sind sie in der Lage, Energieumsatz, Umweltschutzverordnungen und Probleme von Rest- und Kreislaufstoffen zu berücksichtigen. Sie kennen die Charakteristiken und die Stahlerzeugungsverfahren und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Voraussetzung für die Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.			90-minütige Klausur und 25-minütige mündliche Prüfung zu Rohstoffe und Spezielle Reduktionsverfahren für Eisenerz. Die Gesamtnote wird nach der mündlichen Prüfung festgelegt. Die Modulnote ist die Gesamtnote der Prüfungen.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung/Übung/Praktikum - Rohstoffe und spezielle Reduktionsverfahren für Eisenerz [MSTKW-374.a/13]					0	7
Klausur und mündl. Prüfung - Rohstoffe und spezielle Reduktionsverfahren für Eisenerz [MSTKW-374.b/13]				90	8	0

## Aufbaumodule Metallurgie und Nichteisenmetalle

### Modul: Thermische Raffinationsprozesse für Nichteisenmetalle [MSTKW-281/13]

MODUL TITEL: Thermische Raffinationsprozesse für Nichteisenmetalle						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Reaktionstechnik der wichtigsten Hochtemperaturprozesse zur Raffination/Reinigung von Nichteisenmetallen: Spülgasbehandlung mit inerten und reaktiven Gasen, Metallschmelzefiltration, moderne Vakuumschmelzverfahren (Vakuuminduktions-, Elektroschlackeum-, Vakuumlichtbogen-, Elektronenstrahlschmelzen), Seigerung und Kristallisation, Schmelzflusselektrolyse, jeweils mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozess bestimmenden Mechanismen und Prozessparametern</li> <li>• thermophysikalischen/thermochemischen Grundlagen</li> <li>• Anlagenprinzipien, Auslegung und scale up</li> <li>• Methoden zur Produktbewertung</li> <li>• Prozessbeispielen aus der Nichteisenmetallurgie</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen die entscheidenden 'unit operations' der Hochtemperaturmetallurgie für die Raffination/Reinigung von Nichteisenmetallen hin zu Reinstmetallen und -legierungen. Die Studierenden sind in der Lage, Kriterien zur Auswahl geeigneter Reaktoren für eine gegebene metallurgische Aufgabenstellung festzulegen und ein 'benchmark' durchzuführen. Sie besitzen Fähigkeiten zur quantitativen Entwicklung, Auslegung bzw. Analyse der Prozesse.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Keine Die Gesamtnote wird nach der mündlichen Prüfung festgelegt. Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Zulassung zur Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.</p>			<p>90-minütige Klausur und 20- bis 30-minütige mündliche Prüfung zu Thermische Raffinationsprozesse für Nichteisenmetalle. Die Modulnote ist die Gesamtnote der Prüfungen.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Thermische Raffinationsprozesse für Nichteisenmetalle [MSTKW-281.a/13]					0	2
Übung - Thermische Raffinationsprozesse für Nichteisenmetalle [MSTKW-281.b/13]					0	2
Praktikum - Thermische Raffinationsprozesse für Nichteisenmetalle [MSTKW-281.c/13]					0	3
Klausur und mündl. Prüfung - Thermische Raffinationsprozesse für Nichteisenmetalle [MSTKW-281.d/13]				90	8	0

**Modul: Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen [MSTKW-282/13]**

<b>MODUL TITEL: Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Aufstellung eines Businessplanes, Einblicke in Vertriebs/Marketingaufgaben (z.B. Marktanalyse, Datenerfassung), Scale Up/ Dimensionslose Kennzahlen, Projektplanung, Wirtschaftlichkeit, Apparateauslegung, Standortfragen, Angebot/Vertrag, Genehmigungsverfahren, Qualitätsmanagement, Risikoanalyse</p>			<p>Mit Abschluss dieses Moduls erlangen die Studenten eine solide Grundlage zur Planung und Errichtung von metallurgischen Anlagen. Diese sind zumeist aus vielen komplexen Teilprojekten aufgebaut, in denen verschiedenen Gewerke und Einrichtungen der Verfahrenstechnik zusammenwirken, um ein mit dem Gesamtprojekt angestrebtes Ziel zu erreichen. Es werden Themen behandelt bei denen technische Aspekte mit nichttechnischen eng verknüpft sind, beispielsweise mit kaufmännischen Gesichtspunkten (Wirtschaftlichkeit), mit Rechtsfragen (Genehmigungsverfahren), mit Risikoaspekten (risk assessment) oder Qualitätskriterien (Anlagenqualifikation). Anhand einer 'Case Study' wird das theoretisch erlernte praktisch umgesetzt. Einfache praktische Experimente sollen ein Gefühl geben, wie Prozessdaten ermittelt werden.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>keine Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Zulassung zur Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.</p>			<p>180-minütige Klausur oder 15- 45-minütige mündliche Prüfung zu Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung - Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen [MSTKW-282.a/13]		0	2			
Übung - Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen, "case study" [MSTKW-282.b/13]		0	2			
Vorlesung - Qualitäts- und Risk Management [MSTKW-282.c/13]		0	2			
Praktikum - "scale up" von Versuchsergebnissen [MSTKW-282.d/13]		0	1			
Klausur oder mündl. Prüfung - Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen [MSTKW-282.e/13]	180	8	0			

**Modul: Thermische Gewinnungsprozesse der Nichteisenmetalle [MSTKW-381/13]**

<b>MODUL TITEL: Thermische Gewinnungsprozesse der Nichteisenmetalle</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Reaktionstechnik der wichtigsten Hochtemperaturprozesse zur Gewinnung/Darstellung von Nichteisenmetallen: Drehrohr- und Wirbelschichttechnik, Konverter mit Schlackenmetallurgie, aluminothermische Reduktion, Schmelzzyklon, moderne Badschmelzverfahren (ISA-smelt, TBRC, QSL) sowie Elektrolichtbogenöfen, jeweils mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozess bestimmenden Mechanismen und Prozessparametern</li> <li>• thermophysikalischen/thermochemischen Grundlagen</li> <li>• Anlagenprinzipien, Auslegung und scale up</li> <li>• Methoden zur Produktbewertung</li> <li>• Prozessbeispielen aus der NE-Metallurgie</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen die entscheidenden 'unit operations' der Hochtemperaturmetallurgie für die Gewinnung von Nichteisenmetallen aus Primär- wie auch Recyclingrohstoffen. Die Studierenden sind in der Lage, Kriterien zur Auswahl geeigneter Reaktoren für eine gegebene metallurgische Aufgabenstellung festzulegen und ein 'benchmark' durchzuführen. Sie besitzen Fähigkeiten zur quantitativen Entwicklung, Auslegung bzw. Analyse der Prozesse.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>keine Die Gesamtnote wird nach der mündlichen Prüfung festgelegt. Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Zulassung zur Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.</p>			<p>90-minütige Klausur und 20- bis 30-minütige mündliche Prüfung zu Thermische Gewinnungsprozesse der Nichteisenmetalle. Die Modulnote ist die Gesamtnote der Prüfungen.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Therm. Gewinnungsprozesse d. NE-Metalle [MSTKW-381.a/13]					0	2
Übung - Therm. Gewinnungsprozesse d. NE-Metalle [MSTKW-381.b/13]					0	2
Praktikum - Therm. Gewinnungsprozesse d. NE-Metalle [MSTKW-381.c/13]					0	3
Klausur und mündl. Prüfung - Therm. Gewinnungsprozesse d. NE-Metalle [MSTKW-381.d/13]				90	8	0

**Modul: Hydrometallurgie [MSTKW-382/13]**

<b>MODUL TITEL: Hydrometallurgie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Reaktionstechnik der wichtigsten nasschemischen Prozesse der Hydrometallurgie, in denen ein wässriges Medium mit Feststoffen (Laugungs-Technik) oder anderen Flüssigkeiten (Ionenaustausch) in Wechselwirkung tritt, sowie Suspensionstrennung (Sedimentation, Filtration) und Metallelektrolyse (Gewinnung, Raffination), jeweils mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozess bestimmenden Mechanismen und Prozessparametern</li> <li>• thermophysikalischen/thermochemischen Grundlagen</li> <li>• Anlagenprinzipien, Auslegung und scale up</li> <li>• Methoden zur Produktbewertung</li> <li>• Prozessbeispielen aus der NE-Metallurgie</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen entscheidende 'unit operations' nasschemischer (hydrometallurgischer) Prozesse für die Gewinnung wie auch Raffination von Nichteisenmetallen aus Primär- und Recyclingrohstoffen. Die Studierenden sind in der Lage, Kriterien zur Auswahl geeigneter Reaktoren für eine gegebene metallurgische Aufgabenstellung festzulegen und ein 'benchmark' durchzuführen. Sie haben die Fähigkeiten zur quantitativen Entwicklung, Auslegung bzw. Analyse der Prozesse.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
keine Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Zulassung zur Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamtestat erteilt worden ist.			180-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung zu Hydrometallurgie. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Hydrometallurgie [MSTKW-382.a/13]					0	2
Übung - Hydrometallurgie [MSTKW-382.b/13]					0	2
Praktikum - Hydrometallurgie [MSTKW-382.c/13]					0	3
Klausur oder mündl. Prüfung - Hydrometallurgie [MSTKW-382.d/13]				180	8	0

**Modul: Ressourceneffizienz beim Metallrecycling [MSTKW-383/13]**

<b>MODUL TITEL: Ressourceneffizienz beim Metallrecycling</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Die Lehrveranstaltung umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzgeberische Rahmenbedingungen</li> <li>• Mechanische Aufbereitungsverfahren (Zerkleinerung, Anreicherung, Trennung)</li> <li>• Abgasreinigung (Zyklon, Filtration, Wäscher, EGR)</li> <li>• Abwasserreinigung (Fällung, Filtration)</li> <li>• Schlackennachbehandlung</li> <li>• Prozessbeispiele aus der Nichteisenmetallurgie</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen die Rahmenbedingungen zum produktionsintegrierten Umweltschutz beim Recycling von (Nichteisen-) Metallen. Diese umfassen Gesetzgebung, mechan. Aufbereitung und metallurgische Prozesstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, Kriterien zur Auswahl/ Vorbereitung geeigneter metallhaltiger Reststoffe festzulegen. Sie können exemplarische metallurgische Behandlungsverfahren bezüglich Effizienz, Abgas- und Abwasserreinheit, wie auch Qualität/Behandlung von Zwischenprodukten analysieren. Die Studierenden haben die Fähigkeiten zur quantitativen Entwicklung, Auslegung bzw. Analyse der Prozesse.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
keine Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Zulassung zur Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.			180-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung zu Ressourceneffizienz beim Metallrecycling. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung - Ressourceneffizienz beim Metallrecycling [MSTKW-383.a/13]					0	2
Übung - Ressourceneffizienz beim Metallrecycling [MSTKW-383.b/13]					0	2
Praktikum - Ressourceneffizienz beim Metallrecycling [MSTKW-383.c/13]					0	3
Klausur oder mündl. Prüfung - Ressourceneffizienz beim Metallrecycling [MSTKW-383.d/13]				180	8	0

**Modul: Metallurgie und Eigenschaften von Al-Schmelzen [MSTKW-384/13]**

<b>MODUL TITEL: Metallurgie und Eigenschaften von Al-Schmelzen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	7	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Veranstaltung wird zusammen mit der Hydro Aluminium Deutschland in Bonn durchgeführt und umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohstoff- und Energieabhängigkeit der Al-Industrie</li> <li>• Prozesssteuerung/ Anlagentechnik der Schmelzflusselektrolyse</li> <li>• besondere Aspekte des Al-Gießens und -Umformens</li> <li>• Aluminium-Werkstoffe</li> <li>• neueste Entwicklungen in der Prozesstechnik des Al-Recyclings</li> </ul>			<p>Den Studierenden wird ein spezialisierter, sehr industrienaher Einblick in Gewinnung und Verarbeitung von Aluminium aus Primär- wie auch Recyclingrohstoffen gegeben. Die Studierenden sind in der Lage, Managementstrategien für metallverarbeitende Unternehmen zu entwickeln und Kriterien zur Auswahl geeigneter Prozessparameter und Anlagen für eine gegebene Aufgabenstellung festzulegen. Sie haben die Fähigkeiten zur quantitativen Entwicklung, Auslegung bzw. Analyse der Prozesse.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Zulassung zur Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamttestat erteilt worden ist.			180-minütige Klausur oder 15- bis 45-minütige mündliche Prüfung zu Metallurgie und Eigenschaften von Al-Schmelzen. Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
V/Ü/P - Metallurgie und Eigenschaften von Al-Schmelzen [MSTKW-384.a/13]					0	7
Klausur oder mündl. Prüfung - Metallurgie und Eigenschaften von Al-Schmelzen [MSTKW-384.b/13]				180	8	0

**Aufbaumodule Prozessleittechnik**

**Modul: Methoden und Modelle der Produktionsleitebene [MSTKW-291/13]**

<b>MODUL TITEL: Methoden und Modelle der Produktionsleitebene</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	8	7	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Einführung in die Optimierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Begrifflichkeit, Beispiele</li> <li>• Minimierung einer nichtlin. Funktion mit einer unabhängigen Variablen</li> <li>• Minimierung einer nichtlin. Funktion mit mehreren unabhängigen Variablen ohne Nebenbedingung</li> <li>• Minimierung unter Gleichungsnebenbedingungen</li> <li>• Lineare Programmierung</li> <li>• Branch and Bound</li> <li>• Genetische Algorithmen</li> <li>• Extremwerte von Funktionalen (Einführung in die Problemstellung)</li> <li>• Optimierung dynamischer Übergänge (Einführung in die Problemstellung)</li> </ul> <p>Funktionen der Produktionsleitebene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftragsgesteuerte Prozessführung</li> <li>• Anlagenlogistik, Produktionsplanung</li> <li>• Produkt- und Objektidentifikation und Verfolgung</li> <li>• Rezeptsysteme, Ausführungsvorschriften</li> <li>• Plant Asset Management</li> <li>• Performance Monitoring</li> <li>• Neue Methoden: Technologische Komponenten, Agentensysteme, Formale Analyse und Synthese</li> </ul>			<p>Einführung in die Optimierung: Die Studierenden besitzen eine Übersicht über die verschiedenen Aufgabenstellungen der Optimierung. Die wichtigsten Optimierungsmethoden sind ihnen bekannt. Sie sind in der Lage eine technische Optimierungsaufgabe zu analysieren und so zu formulieren, dass sie dem Algorithmus der ausgewählten Lösungsmethode zugänglich wird. Sie wissen wie die Algorithmen der Optimierungsmethoden prinzipiell arbeiten. Sie kennen die damit verbundenen informatischen und numerischen Probleme und sind fähig, den Aufwand einer Optimierung abzuschätzen und das Ergebnis zu beurteilen. Sie sind jedoch keine Spezialisten für ein bestimmtes Optimierungsverfahren.</p> <p>Funktionen der Produktionsleitebene: Die Studierenden bekommen eine Übersicht über die Funktionalitäten der Betriebsleit- und Produktionsleitebene. Sie sind mit den durch Normung oder defakto-Standards festgelegten Strukturierungsmodellen vertraut.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden können selbsttätig komplexe Prozessführungs- und Überwachungsaufgabe lösen. Sie kennen den Weg von der formalen Spezifikation bis zur betrieblichen Lösung.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Dynamik technischer Systeme, Simulationstechnik, Prozessleittechnik II			90-minütige Klausur zu Methoden und Modelle der Produktionsleitebene. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Vorlesung/Übung - Einführung in die Optimierung [MSTKW-291.a/13]		0	2			
Vorlesung/Übung - Methoden der Leittechnik [MSTKW-291.b/13]		0	2			
Praktikum - Methoden und Modelle der Produktionsleitebene [MSTKW-291.c/13]		0	3			
Klausur - Methoden und Modelle der Produktionsleitebene [MSTKW-291.d/13]	90	8	0			

**Modul: Hauptseminar [MSTKW-308/13]**

<b>MODUL TITEL: Hauptseminar</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte des Hauptseminars sind z.B.: Aktuelle Themen der Werkstofftechnik; Gruppenarbeit zu einem eng umrissenen, wissenschaftlichen Oberthema unter Anleitung, wobei jedes Gruppenmitglied ein festgelegtes Unterthema bearbeitet, darüber eine schriftliche Ausarbeitung anfertigt, die Ergebnisse vor der Gruppe vorträgt und zur Diskussion stellt. Ein gemeinsamer Abschlussbericht wird editiert. Abgeschlossen wird das Hauptseminar durch ein Abschlussgespräch.</p>			<p>Die Studierenden lernen moderne Konzepte und Methoden der Werkstofftechnik in einem im Katalog angebotenen, von den Studierenden frei ausgewählten Oberthema kennen. Dazu wird jedes Jahr ein aktuelles Themengebiet ausgewählt. Die Studierenden lernen in Gruppenarbeit die Erarbeitung eines komplexen Themas, sowie in Einzelarbeit die Erarbeitung eines fest umrissenen Unterthemas. Die Studierenden sind in der Lage, das erarbeitete eigene Thema auf hohem wissenschaftlichen Niveau verständlich vorzutragen, in der Diskussion zu verteidigen, die Vorträge der anderen Studierenden inhaltlich zu erfassen und zu diskutieren. Sie sind fähig, ihren Teil zu einem schriftlichen Bericht beizusteuern und in Gruppenarbeit zu einem Gesamtbericht zu editieren. Dabei erhalten sie einen tiefen Einblick in eine aktuelle Problemstellung der Werkstofftechnik.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>Aktive Mitarbeit im Seminar, Seminarvortrag mit Diskussion (benotet, 3/8), schriftliche Ausarbeitung (benotet, 3/8), Abschlussgespräch (benotet, 2/8). Die Modulnote setzt sich zusammen aus den gewichteten Einheiten.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Hauptseminar [MSTKW-308.a/13]		0	4			
PL - Hauptseminar [MSTKW-308.b/13]		8	0			

**Modul: Betriebspraktikum [MSTKW-409/13]**

<b>MODUL TITEL: Betriebspraktikum</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	8	0	jedes Semester	SS 2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte des Betriebspraktikums sind z.B.:                      Zeitlich begrenzte berufspraktische Tätigkeit in einem Dienstleistungs- und Industriebetrieb aus dem Bereich Werkstofftechnik, Verknüpfung von Lehrinhalten mit praktischer Anwendung                      Die Dauer der berufspraktischen Tätigkeit umfasst hierbei insgesamt 6 Wochen je 40h/Woche</p>			<p>Die Studierenden besitzen einen Einblick in das gewählte Berufsfeld, zusätzliche Orientierungshilfen für Ziele späterer Berufstätigkeit und Eindrücke von den sozialen Verhältnissen eines Industriebetriebes.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Erfolgreiche, eigenständig durchzuführende Bewerbung bei einem Unternehmen aus dem Bereich Werkstofftechnik</p>			<p>Das Modul ist unbenotet, bei Vorlage eines Praktikumszeugnisses erhalten die Studierenden den Leistungsnachweis.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Betriebspraktikum [MSTKW-409.a/13]					8	0

**Modulkatalog für  
TK 2. Fach - Grundlagen der Elektrotechnik (M.Sc.)**

**Modul: Systemtheorie 1 [MSTKE-101/13]**

<b>MODUL TITEL: Systemtheorie 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Zeitkontinuierliche Systeme                      Grundbegriffe: Ziele und Aufgaben der Vorlesung. Modellbildung: mathematische Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Systemen (Übertragungsglied, Strukturbild, Übertragungsfunktion, Linearisierung). Eigenschaften rückgekoppelter Systeme: Grundlegende Begriffe, Einfluss von Parameteränderungen in der Regelstrecke, stationäres und transientes Verhalten, Auswirkungen von Störgrößen. Kenngrößen und Gütekriterien von Regelkreisen: Kenngrößen zur Beschreibung des Regelverhaltens, Gütekriterien und optimales Verhalten.                      Beschreibung von Systemen im Frequenzbereich: Frequenzgang und Übertragungsfunktion, Bode-Diagramm. Stabilität von linearen Regelsystemen: absolute und relative Stabilität, Stabilitätsuntersuchungen im Frequenzbereich. Entwurf von Regelkreisen nach dem Frequenzkennlinienverfahren: PI-, PD- und PID-Regler. Kaskadenregelung und Störgrößenaufschaltung. Mehrgrößen-Regelung. Ein- und Ausgangsbeschreibung zeitdiskreter Systeme                      Lineare zeitdiskrete Systeme: Struktur von Abtastregelungen, Abtastung, Quantisierung, D/A-Umsetzer, zeitdiskretes Modell der Abtastregelung, lineare zeitinvariante Systeme, Differenzgleichungen, z-Transformation. Beschreibung von zeitdiskreten Signalen im Frequenzbereich: Frequenzgang, Übertragungsfunktion, digitale Berechnung von Spektren zeitkontinuierlicher Funktionen, diskrete Fourier-Transformation.                      Bandbegrenzte Signale und Systeme: Interpolation, Approximation, Digitale Simulation</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen haben die Studierenden ein Verständnis für das Konzept von Signal und System entwickelt, das es ihnen erlaubt, Signale und Systeme in realen technischen Problemstellungen zu identifizieren und soweit zu abstrahieren, dass eine mathematische Beschreibung mit Hilfe der in dieser Vorlesung vorgestellten Darstellungsweisen möglich ist. In Systemtheorie 1 wird der Fokus auf analoge, d.h. wert- und zeitkontinuierliche Signale und Systeme gelegt. Das wesentliche Teilgebiet der Systemtheorie ist hier die Regelungstechnik, die die Beeinflussung von Systemen durch Vergleich von deren Soll- und Istwert behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen den Begriff der Regelung und können das Konzept der Regelung auf vorgegebene Anforderungen anwenden.</li> <li>• Sie verstehen die Abtastung von analogen bandbegrenzten Signalen und können analoge Signale und Systeme durch digitale Simulation modellieren.</li> <li>• Sie sind in der Lage, digitale Regler zu entwerfen, so dass vorgegebene Anforderungen an das Systemverhalten erfüllt werden.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Systemtheorie 1 [MSTKE-101.a/13]					0	3
Kleingruppenübungen Systemtheorie 1 [MSTKE-101.b/13]					0	0
Klausur Systemtheorie 1 [MSTKE-101.c/13]				90	6	0

**Modul: Elektromagnetische Felder 1 [MSTKE-102/13]**

<b>MODUL TITEL: Elektromagnetische Felder 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Elektromagnetische Felder I: Inhalte der Veranstaltung sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassender Überblick über die <b>Maxwellschen Gleichungen in Differenzial- und Integralform</b></li> <li>• Abgrenzung der langsam veränderlichen Vorgänge von den schnell veränderlichen Vorgängen (Entscheidungskriterien)</li> <li>• kurze Diskussion des Übergangs der Gleichungen für langsame Vorgänge auf den vollständigen Satz der Maxwellschen Gleichungen - Entsprechende Betrachtungen für die <b>Potenzialgleichungen</b> (Laplace-Gleichung vs. Wellengleichung)</li> <li>• Separation der Variablen für Laplace-Gleichung und Helmholtz-Gleichung</li> <li>• Anwendungsbeispiele dazu - Schnell veränderliche Felder, <b>Maxwellsche Gleichungen</b> bei beliebiger und bei harmonischer Zeitabhängigkeit</li> <li>• <b>Polarisationszustand von Feldern</b></li> <li>• Telegrafengleichung</li> <li>• Wellengleichung</li> <li>• Helmholtz-Gleichung</li> <li>• Wellenausbreitung im unbegrenzten, homogenen, isotropen Medium</li> <li>• ebene Wellen</li> <li>• Kenngrößen von Wellen</li> <li>• Phasen-, Gruppen-, Energiegeschwindigkeit</li> <li>• Leistungsfluss und Energie im schnell veränderlichen Feld</li> <li>• <b>Einführung des Poyntingvektors S - Reflexion und Transmission</b> einer ebenen, harmonischen Welle an einer Grenzfläche</li> <li>• Skineffekt (ebener und kreiszylindrischer Fall)</li> <li>• elektrodynamische Potenziale (retardierte Potenziale)</li> <li>• Hertzische Vektoren</li> <li>• allgemeine vektorielle Wellenpotenziale</li> <li>• Zerlegung nach TE- und TM-Feldern</li> <li>• Wellenausbreitung im Wellenleiter</li> <li>• Hertzscher Dipol, grundlegende Antennenformen</li> <li>• Lösung von Randwertproblemen bei Feldern mit harmonischer Zeitabhängigkeit</li> <li>• Lösung der Helmholtz-Gleichung durch Separationsansatz</li> <li>• Elementarlösungen in verschiedenen Koordinatensystemen</li> <li>• Bessel-Funktion</li> <li>• Anpassung der Lösungen an die Grenzbedingungen</li> <li>• Lösung zweidimensionaler Probleme</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Feldtheorie und Netzwerktheorie</li> <li>• Herkunft und Gültigkeitsbereich der Kirchhoffschen Gleichungen</li> <li>• Konzentrierte Bauelemente</li> <li>• TEM-Leitungen</li> <li>• ideale und nichtideale Zwei- sowie N-Pole - Verknüpfungsgleichungen und deren Verallgemeinerung</li> </ul>			<p>Elektromagnetische Felder I: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Verständnis der grundsätzlichen Zusammenhänge auf einem anspruchsvollen Niveau erlangen, das der vorangegangenen Mathematikausbildung angemessen ist,</li> <li>• auf dieser Grundlage zur Behandlung von analytischen Problemstellungen befähigt werden, insbesondere unter Verwendung der elektromagnetischen Potenziale sowohl für langsame als auch für schnelle Vorgänge (Schwerpunkt: Randwertprobleme der Wellenausbreitung),</li> <li>• zur Abgrenzung des Einsatzes der elektromagnetischen Feldtheorie im Vergleich zum Einsatz von Leitungstheorie und Netzwerktheorie befähigt werden.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• verallgemeinerte Beschreibung von Bauelementen über Leistungsfluss und Energie</li> <li>• Methoden der Netzwerkanalyse</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Grundstudium Bachelor	schriftliche Prüfung (90 Minuten)		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Elektromagnetische Felder 1 [MSTKE-102.a/13]		0	3
Klausur Elektromagnetische Felder 1 [MSTKE-102.c/13]	90	6	0

**Modul: Schaltungstechnik 1 [MSTKE-103/13]**

<b>MODUL TITEL: Schaltungstechnik 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Netzwerkanalyse:</b> Analyse linearer Schaltungen (Knotenpotentialanalyse, Maschenstromanalyse, Superposition, Ersatzschaltungen nach Thevenin und Norton),</p> <p><b>Vierpole:</b> Gleichungen in Leitwert-, Widerstands-, Hybrid- und Kettenform, Äquivalenzbeziehungen, Zusammenschaltungen, 2 Tor Parameter (Transitfrequenz, Grenzfrequenzen)</p> <p><b>Elementare Komponenten:</b> Quellen (ideale, reale, gesteuerte), passive und aktive Bauelemente (Diode, Bipolar- und MOS Transistor, statisches und dynamisches Verhalten, Linearisierung, Groß- und Kleinsignalverhalten)</p> <p><b>Grundlagen der Schaltungssimulation:</b> Arbeitspunkt, Gleichspannungs-, Kleinsignal-, Transiente Simulation, Harmonic Balance</p> <p><b>Dioden:</b> Kennlinie, Kleinsignalverhalten der Diode, Modellierung von Dioden, Kleinsignalmodell;</p> <p><b>Feldeffekttransistoren:</b> Herleitung der Kennlinie, Beschreibung der Gleichungen, Übertragungskennlinien, Kanallängenmodulation, Kleinsignalbetrachtung des MOSFET's, Complementary Metal-Oxid-Semiconductor, Modelle für den MOSFET, Bahnwiderstände, Kapazitäten, Level-1 MOSFET-Modell, MOS Transistor als Kondensator, Statisches Kleinsignalersatzschaltbild, Kleinsignalgrößen im Abschnürbereich, Dynamisches Kleinsignalersatzschaltbild;</p> <p><b>Bipolartransistor BJT:</b> Early-Effekt, Ebers-Moll Modell für einen npn-BJT, Transportmodell für einen npn-BJT, Dynamisches Großsignal-Modell, Gummel-Poon Modell des Bipolar Transistors, Kleinsignalgrößen des BJT, Kleinsignalmodell, Grundsaltungen BJT und FET;</p> <p><b>Schaltungsbeispiel:</b> Emitterschaltung, Sourceschaltung, Sourceschaltung mit GK, Emitterschaltung mit Spannungsgk, Sourceschaltung mit Spannungsgk, Kollektorschaltung, Drainschaltung (Sourcefolger), Basisschaltung, Gateschaltung;</p> <p><b>Grundlagen der Schaltungstechnik:</b> Flächenskalierung von Transistoren, BJT-, MOSFET-, Diskrete Stromquellen, Integrierte, npn-, Stromspiegel ohne und mit Gegenkopplung, mit Unterstützer, MOS-Stromspiegel, Stromspiegel mit Kaskode, Kaskode-Stromspiegel,</p> <p><b>Kaskodeschaltung:</b> Miller-Effekt, Kaskodeschaltung, Kaskodeschaltung mit Kaskode-Stromquelle</p>			<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare Netzwerke zu analysieren,</li> <li>• Vierpole zu beschreiben,</li> <li>• das Grundkonzept der Transientensimulation nichtlinearer Schaltungen zu verstehen,</li> <li>• nichtlineare und lineare Ersatzschaltbilder von Halbleitbauelementen zu verstehen, anzuwenden und zu erstellen,</li> <li>• Arbeitspunkte von einfachen Transistorschaltkreisen zu bestimmen und entsprechende Schaltkreise zur Arbeitspunkteinstellung anzugeben,</li> <li>• das Kleinsignalersatzschaltbild von Transistorschaltkreisen anzugeben,</li> <li>• die Eigenschaften der Transistorgrundsaltungen zu verstehen,</li> <li>• Schaltkreise in Grundsaltungen zu zerlegen und deren Zusammenspiel im Schaltkreis zu erkennen,</li> <li>• das Großsignalübertragungsverhalten zu charakterisieren,</li> <li>• das Kleinsignalverhalten einer Schaltung z.B. Eingangswiderstand und Verstärkung zu bestimmen,</li> <li>• grundlegende Schaltungskonzepte z.B. Stromspiegel, Kaskode, aktive Lasten und Differenzstufen in der Synthese von Schaltkreisen sinnvoll zu kombinieren, geeignete Näherungen zur Kleinsignalanalyse selbständig zu erkennen und zu verwenden</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Schaltungstechnik 1 [MSTKE-103.a/13]		0	3			
Klausur Schaltungstechnik 1 [MSTKE-103.b/13]	90	6	0			
Rechenübung für Examenssemester Schaltungstechnik [MSTKE-103.c/13]		0	1			

**Modul: Theoretische Informationstechnik 1 [MSTKE-104/13]**

<b>MODUL TITEL: Theoretische Informationstechnik 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	6	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Stochastische Modellierung: Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsvariable, Zufallsvektoren und Transformationen, n-dim. komplexe Normalverteilung, stochastische Modelle für Mobilfunkkanäle, stochastische Prozesse, lineare Systeme mit stochastischer Eingabestati-onäre stochastische Prozesse, Leistungsdichtespektrum, weißes Rauschen, Filterung von Rauschprozessen.;                  Elemente der Informationstheorie: Diskrete Modelle für Entropie und Transinformation, Kapazität, Quellenkodierung, Kanalkapazität und Fundamentalsatz der Kanalkodierung.</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die abstrakte Modellierung und analytische Behandlung von informationsverarbeitenden Prozessen grundlegend zu verstehen,</li> <li>• die Modellierung auf praktische Anwendungsprobleme zu übertragen und somit</li> <li>• informationsübertragende Prozesse sicher und eigenständig zu modellieren, zu analysieren und die Leistungsfähigkeit zu bewerten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Theoretische Informationstechnik 1 [MSTKE-104.a/13]					0	3
Klausur Theoretische Informationstechnik 1 [MSTKE-104.b/13]				90	6	0

**Modul: Systemtheorie 2 [MSTKE-201/13]**

<b>MODUL TITEL: Systemtheorie 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	3	jedes Semester	WS 2010/2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Ein- und Ausgangsbeschreibung zeitdiskreter Systeme, Operatorenrechnung für zeitdiskrete Systeme: Elementare Körpertheorie, Operatorenkörper, V-Transformation, Anwendung der Operatorenrechnung, Zusammenhang z-Transformation und Operatorenrechnung. Analyse von Abtastsystemen: Quasikontinuierliche Abtastregelungen, Parameteroptimierte Regelalgorithmen, Stabilität zeitdiskreter Systeme.</p> <p>Systembeschreibung und Analyse im Zustandsraum, Zustand und Zustandsvariable: Zustand, Übergangsfunktion, Ausgangsfunktion. Systemdynamik und lokale Übergangsfunktion zeitdiskreter und zeitkontinuierlicher Systeme. Aufstellen der Zustandsgleichungen aus der Übertragungsfunktion: Regelungsnormform, Beobachternormform, Jordansche Normalform; äquivalentes zeitdiskretes Modell im Zustandsraum. Lösung der Zustandsgleichungen für lineare zeitdiskrete Systeme. Erreichbarkeit, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit linearer Systeme, Duale Systeme. Äquivalente Systeme: Ähnliche Systeme; Zerlegung in Unterräume, Basistransformationsmatrix, minimale äquivalente Systeme.</p> <p>Regelung im Zustandsraum: Struktur einer Zustandsregelung, Regelungssynthese im Zustandsraum, Schätzung des Zustandsvektors. Kalman-Filter: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Modell des gestörten Systems ohne Rückführung, Ableitung des Kalman-Filters, Zustandsschätzung des gestörten Systems mit Rückführung, Eigenschaften des Kalman-Filters.</p> <p>Adaptive Systeme: adaptive Systemmodelle, Adaptionalgorithmen, adaptiver Beobachter.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, Systeme mit Hilfe der Zustandsdarstellung zu beschreiben, das Verhalten und die Stabilität zu analysieren und Regelungen im Zustandsraum zu entwerfen, so dass das Systemverhalten vorgegebene Anforderungen erfüllt. Sie verstehen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Normalformen und können zeigen, ob Modelle ähnliche Systeme beschreiben können. Sie wissen, wie der Systemzustand für eine Regelung geschätzt werden kann, wenn er nicht direkt messbar ist.</li> <li>Darüber hinaus wird in Systemtheorie 2 die stochastische Beschreibung von Signalen eingeführt, die im Gegensatz zu der z.B. in Systemtheorie 1 verwendeten deterministischen Beschreibung kein exaktes Wissen über den eigentlichen Signalverlauf, sondern nur über seine stochastischen Eigenschaften verlangt. Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden ein Verständnis für stochastische Signale und ihre Beschreibung durch Größen wie z.B. Verteilung und Korrelationsfunktion erwerben. Darauf basierend können sie die Strukturen und Eigenschaften von Kalman Filtern und adaptiven Regelungen verstehen und diese für lineare Systeme entwerfen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Systemtheorie 1			schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Systemtheorie 2 [MSTKE-201.a/13]					0	3
Klausur Systemtheorie 2 [MSTKE-201.c/13]				90	6	0

**Modul: Elektromagnetische Felder 2 (IK) [MSTKE-202/13]**

<b>MODUL TITEL: Elektromagnetische Felder 2 (IK)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Wellen und Quasi TEM Wellen: Systematik der Wellenausbreitung und Leitungstypen, Herleitung der Leitungsgleichungen, Ausbreitungskonstante, Wellenlänge, Phasengeschwindigkeit, Gruppengeschwindigkeit, Leistungstransport auf der Leitung, Leitungswellenwiderstand, Reflexionsfaktor, Ströme und Spannungen am Eingang und Ausgang, Eingangsimpedanz bei beliebigem Abschluß, Sonderfälle bei speziellen Leitungslängen, Zusammenhang zwischen Impedanz auf der Leitung und Reflexionsfaktor, Spannungsmaxima, -minima, Stehwellenverhältnis, Anpassungsfaktor, Maßeinheiten der Dämpfung, Leitungsdiagramm, Anwendung, Leitungsparameter und Bauformen von TEM- und Quasi TEM-Leitungen (Koaxialleitung, Paralleldrahtleitung, Bandleitung, unsymmetrische Streifenleitung (Microstrip), Koplanarleitung, Schlitzleitung);</p> <p>Hohlleiter: grundsätzliche Übertragungseigenschaften, Rechteckhohlleiter, Rundhohlleiter, Verluste im Hohlleiter, Leitungstheorie des Hohlleiters, Ersatzschaltbilder, Bauformen, Anwendung;</p> <p>Wellengrößen: Zusammenhang zwischen Feldgrößen (E,H) und integralen Größen (U, I, a, b), Streumatrix;</p> <p>Dielektrische Leiter: Plattenleiter, grundsätzliche Eigenschaften, starke u. schwache Führung, dielektrische Streifenleiter, runde dielektrische Leiter;</p> <p>Lichtwellenleiter: Anwendung, Monomodebetrieb, Multimodebetrieb, Stufenindexfaser, Gradientenfaser, Wellenlängenbereiche, numerische Apertur, Ursachen der Dispersion, Einfluß der Dispersion auf die Übertragung, optimale Pulsbreiten;</p> <p>Grundbegriffe der Antennen: Vektorpotential, Feldstärken des Hertz'schen Dipols, Nahfeld- und Fernfeld-Näherungen, Charakteristik, Poyntingvektor, Strahlungsdichte, abgestrahlte Leistung, Strahlungswiderstand, Richtfaktor, Gewinn, Wirkfläche;</p> <p>Grundbegriffe der Wellenausbreitung: Übertragungsgleichung, Radargleichung, Zweivegeausbreitung, kurze Beschreibung von Wellenausbreitungsmodellen</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schnell veränderliche Felder anhand der ebenen Wellen zu verstehen und deren charakteristische Eigenschaften zu erkennen,</li> <li>• die mathematische Beschreibung von TEM-Wellen auf die in der Praxis gängigen Leitungsarten anzuwenden,</li> <li>• das Leitungsdiagramm (Smith-Chart) grafisch als Hilfsmittel zu nutzen, um Impedanzen oder Reflexionsfaktoren in Hochfrequenzschaltungen zu bestimmen,</li> <li>• die Bauformen von Hochfrequenzleitungen (z.B. Koax-, Band- und Paralleldrahtleitung, Microstripleitung, Hohlleiter, dielekt. Leitung, Glasfaser) anwendungsorientiert zu bewerten,</li> <li>• die mathematische Beschreibung von Hochfrequenzelementen mit Hilfe der Streuparameter zu verstehen,</li> <li>• den grundlegenden Abstrahlmechanismus einfacher Antennen zu erfassen und die wichtigsten Definitionen aus der Antennentechnik anzuwenden.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Elektromagnetische Felder I			schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Elektromagnetische Felder 2 (IK) [MSTKE-202.a/13]		0	3			
Klausur Elektromagnetische Felder 2 (IK) [MSTKE-202.c/13]	90	6	0			

**Modul: Theoretische Informationstechnik 2 [MSTKE-203/13]**

<b>MODUL TITEL: Theoretische Informationstechnik 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes Semester	WS 2010/2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Kontinuierliche Modelle Informationstheorie: differentielle Entropie und Transinformation, Gaußkanäle mit binärer und reeller Eingabe, bandbegrenzte Gaußkanäle, komplexe MIMO-Kanäle und ihre Kapazität unter CSI und Rayleigh Fading.</p> <p>Lineare Systeme und Anwendungen: Detektion und Kanalschätzung, Signalverarbeitung bei Antennenarrays, Analyse von CDMA; Optimierung und Algorithmen für schwere Probleme: Lineare Programmierung, Branch-and-Bound, Heuristiken für Kanalzuweisung, Simulated Annealing und andere zufallsgesteuerte Verfahren. Optimierung, Elemente der Planung von Zellnetzen.</p>			<p>Die Zuhörer sind nach der Teilnahme in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kapazitätsgrenzen allgemeiner Kommunikationskanäle zu berechnen,</li> <li>• mit fortgeschrittenen Modellen Kommunikationsprozesse zu optimieren,</li> <li>• die Grundlagen zum Verständnis aktueller Forschung im Bereich von Vektorkanälen und Mehrantennensystemen zu begreifen, eigenständig anzuwenden und weiterzuentwickeln.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Theoretische Informationstechnik 1			schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Theoretische Informationstechnik 2 [MSTKE-203.a/13]					0	3
Klausur Theoretische Informationstechnik 2 [MSTKE-203.c/13]				90	6	0

**Modul: Schaltungstechnik 2 [MSTKE-204/13]**

<b>MODUL TITEL: Schaltungstechnik 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Differenzverstärker: Realisierung in MOS- und BJT Technik, mit aktiver Last, Kleinsignalverhalten                  Operationsverstärker: Kenngrößen und Modell, Frequenzkompensation, Entwicklungsvorgehen zweistufiger Aufbau, Digitale Schaltungen: Kenngrößen (log. Zustände, Pegel, FAN, Laufzeiten), Digitale Grundsaltungen (Inverter, NAND, NOR, EXOR, getaktete Logik), Bistabile Kippstufen (Aufbau auf Trs Ebene, Realisierung von Teilern), Halb- und Volladdierer, Spannungsgesteuerte Oszillatoren: Schwingbedingungen, Varaktoren in MOS Technologien, Realisierung auf Transistorebene, Frequenzumsetzende Schaltungen: Frequenzumsetzung, Single-Balanced Mixer, Gilbert Zelle, Phasenregelschleifen: Grundlagen, Phasendetektoren (XOR, Phasenfrequenzdetektor), Ladungspumpe, Beispiele (Typ I, Typ II), Filter: Kenndaten Tiefpass, Bandpass, Bi-quads (Übertragungsfunktion, komplexe Pole), Beispiel Sallen-Key Filter</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die physikalische Ursache von Rauschen und dessen Auswirkung in Schaltkreisen qualitativ und quantitativ zu beschreiben,</li> <li>• einen zweistufigen Operationsverstärker auf Transistorebene nach vorgegebenen Spezifikation zu erstellen, zu dimensionieren und gegebenenfalls die Schaltungstopologie zu modifizieren,</li> <li>• Filter durch Kenndaten zu spezifizieren,</li> <li>• Realisierungsvarianten z.B. RC, SC, gmC im Bezug auf deren Anwendung zu bewerten,</li> <li>• Konzepte zur Spannungsversorgung und Arbeitspunkteinstellung unter Einbeziehung der Temperaturabhängigkeit zu verstehen,</li> <li>• Spannungsregler und Bandabstandreferenzen zu entwerfen,</li> <li>• die Auswirkung der Paarungsgenauigkeit (Matching) von integrierten Bauelementen auf den Schaltungsentwurf zu verstehen,</li> <li>• die Anwendung von A/D- bzw. D/A-Wandlern in Systemen unter Berücksichtigung der physikalischen Grenzen zu verstehen und zu spezifizieren,</li> <li>• die Realisierung einer Phasenregelschleife zu verstehen,</li> <li>• die Leistungseffizienz und die Linearität von Ausgangsstufen zu beurteilen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Schaltungstechnik 1			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Schaltungstechnik 2 [MSTKE-204.a/13]					0	3
Klausur Schaltungstechnik 2 [MSTKE-204.c/13]				90	6	0

**Modul: Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSTKE-205/13]**

<b>MODUL TITEL: Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastische Grundlagen: erzeugende Funktionen, Markov-Ketten und Markov-Prozesse</li> <li>• Markovsche Bediensysteme: M/M/s/k, Warteschlangendisziplinen</li> <li>• Offene und geschlossene Warteschlangennetze</li> <li>• Allgemeine Zwischenankunftszeit- und Bedienzeitverteilung</li> <li>• Prioritäten - Stapelverarbeitungsprozesse</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die abstrakte Modellierung und analytische Berechnung von Leistungskenngrößen in informationsverarbeitenden Knoten und Netzwerken durchzuführen</li> <li>• mit dieser praktische Anwendungen einheitlich zu beschreiben</li> <li>• mit Methoden der Leistungsbewertung sicher und eigenständig umzugehen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Grundlegende Kenntnisse in der stochastischen Modellierung (etwa aus Theoretische Informationstechnik 1)			schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSTKE-205.a/13]					0	3
Klausur Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSTKE-205.b/13]				90	6	0

**Modul: Technische Akustik (Vertiefung) [MSTKE-206/13]**

<b>MODUL TITEL: Technische Akustik (Vertiefung)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einige Grundbegriffe aus der Schwingungslehre,</li> <li>• Schallfeldgrößen und Wellengleichung für Gase und Flüssigkeiten,</li> <li>• Ebene Schallwellen, Kugelwellen, Eigenschaften und Entstehung,</li> <li>• Reflexion, Brechung und Beugung, Dopplereffekt,</li> <li>• Schallausbreitung in Rohren, Rohre mit nichtkonstantem Querschnitt,</li> <li>• Schallwellen im geschlossenen Hohlraum,</li> <li>• Schallausbreitung im isotropen Festkörper,</li> <li>• Wellen auf Platten und Stäben,</li> <li>• Eigenschaften und Wahrnehmungsleistung des Gehörs.</li> <li>• Elektromechanische Wandler,</li> <li>• die verschiedenen Wandlerprinzipien,</li> <li>• Elektroakustische Empfänger (Mikrofone),</li> <li>• Elektroakustische Schallsender (Lautsprecher),</li> <li>• Digitale Schallspeicherung,</li> <li>• Raumakustik, Beschallungsanlagen, Bauakustik, Lärmmentstehung und Lärmbekämpfung,</li> <li>• Akustische Messtechnik,</li> <li>• Musik und Sprache,</li> <li>• Wasserschall und Ultraschall</li> </ul>			<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der theoretischen Akustik und die akustischen Erscheinungen in der Technik und Umwelt. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten technischen Teilgebiete wie Elektroakustik, Raumakustik, Bauakustik, Lärmbekämpfung und Hörforschung und können Berechnungen, Planungen, Analysen und Beurteilungen in diesen Teilgebieten durchführen sowie Beiträge zu Forschungen und Entwicklungen in der Elektroakustik, Audiotechnik, Hörakustik und Virtuellen Akustik leisten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			mündlich Prüfung (30 Min) oder schriftliche Prüfung (90 Min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Technische Akustik (Vertiefung) [MSTKE-206.a/13]					0	3
Prüfung Technische Akustik (Vertiefung) [MSTKE-206.b/13]				90	6	0

**Modul: Multimedia Communication Systems 1 [MSTKE-207/13]**

<b>MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introduction:</b> Concepts and Terminology, Signal Sources and Acquisition, Sampling and Digital Representation of Multimedia Signals;</li> <li>• <b>Perceptual Properties of Vision and Hearing:</b> Properties of Vision, Properties of Hearing;</li> <li>• <b>Analysis and Modeling:</b> Fourier Spectra, correlation analysis, autoregressive models, Markov models;</li> <li>• <b>Quantization and Coding:</b> Statistical Foundations of Information Theory; Scalar Quantization, Coding Theory, Rate-Distortion Optimization of Quantizers, Entropy Coding, Vector Quantization, Sliding Block Coding;</li> <li>• <b>Still Image Coding:</b> Compression of Binary Images, Vector Quantization of Images, Predictive Coding, Transform Coding, Coding based on Similarity Properties, Component based Coding;</li> <li>• <b>Video Coding:</b> Methods without Motion Compensation, Hybrid Video Coding, MC Prediction Coding using the Wavelet Transform, Spatio-temporal Frequency Coding with MC, Encoding of Motion Parameters, Model based Video Coding;</li> <li>• <b>Audio Coding:</b> Coding of Speech Signals, Waveform Coding of Audio signals, Parametric Coding of Audio and Sound Signals;</li> <li>• <b>Applications and Standards:</b> Convergence of Digital Multimedia Services, Adaptation to Channel Characteristics, Digital Broadcast, Media Streaming, Interoperability and Compatibility, Definitions at Systems Level.</li> <li>• <b>Still Image Coding Standards:</b> JBIG, JPEG, Video Coding Standards: H.26x, MPEG-x, Audio Coding Standards: Speech, Music and Sound;</li> <li>• <b>Quality Measurement:</b> Objective Signal Quality Measurements, Subjective Assessment.</li> </ul>				<p>At the end of the module students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand coding theory and modelling of multimedia signals for optimization of compression</li> <li>• to optimize methods of quantization and entropy coding, - design algorithms for image, video and audio signal compression,</li> <li>• to understand standards for digital representation of multimedia signals, and apply them in storage and transmission.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
Empfohlen: Basic knowledge in signal processing and communication (Bachelor level)				oral examination (30min)		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 1 [MSTKE-207.a/13]					0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 1 [MSTKE-207.b/13]				30	6	0

**Modul: Multimedia Communication Systems 2 [MSTKE-208/13]**

<b>MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pre- and Postprocessing:</b> Nonlinear Filters, Signal Enhancement, Amplitude-Value transformations, Interpolation;</li> <li>• <b>Features of Multimedia Signals:</b> Color, Texture, Edge Analysis, Feature Point Detection, Contour and Shape Analysis, Correspondence analysis, Motion Analysis, Disparity and Depth Analysis, Mosaics, Face Detection and Description, Audio Signal Features;</li> <li>• <b>Feature Transforms and Classification:</b> Feature Transforms, Feature Value Normalization and Weighting, Feature-based Comparison, Feature-based Classification;</li> <li>• <b>Signal Decomposition:</b> Segmentation of Image Signals, Segmentation of Video Signals, Segmentation and Decomposition of Audio Signals;</li> <li>• <b>Signal Composition, Rendering and Presentation:</b> Composition and Mixing of Visual Signals, Warping and Morphing, Viewpoint Adaptation, Frame Rate Conversion, Rendering of Image and Video Signals, Composition and Rendering of Audio Signals;</li> <li>• <b>Applications and Standards:</b> Content-based Media Access: Content Protection, Interaction with Content Multimedia Content Description Standard MPEG-7;</li> <li>• <b>Quality Measurements:</b> Classification Quality; Quality of Signal Analysis and Decomposition.</li> </ul>			<p>At the end of the module students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand estimation and classification theory and modelling of multimedia signals for optimization of content recognition</li> <li>• to optimize methods of preprocessing and feature extraction,</li> <li>• to design algorithms for image, video and audio content analysis,</li> <li>• to understand standard concepts of feature analysis and representation, and apply them in content analysis systems.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Basic knowledge in signal processing and analysis (Bachelor level)			oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 2 [MSTKE-208.a/13]					0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 2 [MSTKE-208.d/13]				30	6	0

**Modul: Digitale Bildverarbeitung 1 [MSTKE-209/13]**

<b>MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung, Bedeutung visueller Information.</b></li> <li>• <b>Bildgebung I:</b> good imaging beats good image processing - Sensoren (menschl. Auge, CCD/CMOS Sensoren), Abbildungsgeometrie, dünne Linse, optische Systeme, Tele- und Weitwinkelobjektive, Blendenzahl, Schärfentiefe.</li> <li>• <b>Röntgenbildgebung:</b> Erzeugung von Röntgenstrahlung, Absorption und Streuung, Röntgenbild-Detektion.</li> <li>• <b>Zweidimensionale lineare Systemtheorie:</b> 2D-Faltung, Punktantwort, 2D-LSI-Systeme, Eigenfunktionen, 2D-Fouriertransformation, optische und Modulationsübertragungsfunktion.</li> <li>• <b>2D-Fouriertransformation und Computer-Tomographie:</b> Fourier-Transformation in Polarkoordinaten, Rotationssatz, Rotationssymmetrie, Hankeltransformation, Fourier-Scheibentheorem, Computertomographie, gefilterte Rückprojektion.</li> <li>• <b>Digitalisierung von Bilddaten:</b> 2D-Abtastung, Auflösungsgrenze, Aliasing, Rekonstruktion, 2D-Fouriertransformation ortsdiskreter Signale, 2D-diskrete und schnelle Fouriertransformation, Nutzung in der Bilddaten-Kompression.</li> <li>• <b>Bildverbesserung (Image Enhancement):</b> Punktoperationen und Histogramme, Nachbarschaftsoperationen, Faltung, Binomialfilter, unscharfe Maske, Verarbeitungskette in der digitalen Radiographie, nicht-lineare Filter (homomorphe Filter, Medianfilter, adaptive Filter).</li> <li>• <b>Merkmalsextraktion I:</b> Kantenerkennung (Gradienten- und Laplacefilter), Kantendetektion (Kantendesriptoren, Genauigkeit und Verlässlichkeit, der Canny Kantendetektor).</li> <li>• <b>Merkmalsextraktion II:</b> Orientierte und gerichtete Strukturen (Beschreibung orientierter Bildinhalte, Detektion und Estimation von einfachen Orientierungen, Detektion und Estimation von mehrfachorientierten Bildinhalten).</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die physikalischen Grundlagen der Bildaufnahme zu verstehen</li> <li>• die abstrahierte Beschreibung des Verhaltens von Bildverarbeitungssystemen mittels der Methoden der zweidimensionalen Systemtheorie anwenden zu können</li> <li>• die Methoden der zweidimensionalen Fourier-Transformation für die Computertomografie anzuwenden</li> <li>• einfache lineare und nichtlineare Filter (z.B. Punktoperationen, homomorphe Filter) zur Verbesserung von Bildern anzuwenden</li> <li>• einfache Merkmale in Bildern, z.B. Kanten, zu detektieren</li> <li>• orientierte und gerichtete Strukturen in Bildern zu detektieren und die Estimation der Anzahl der Orientierungen durchzuführen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			Mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSTKE-209.a/13]		0	3			
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSTKE-209.b/13]	30	6	0			

**Modul: Digitale Bildverarbeitung 2 [MSTKE-210/13]**

<b>MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Multiauflösungs- und Multiratenverfahren der Bildverarbeitung:</b> Gauss- und Laplace-Pyramide, Multiauflösende Filterung digitaler Radiographien, Multiauflösende Analyse von Herzkranzgefäessen in Cine-Angiographien, Multiraten-Rauschreduktion für die Roentgen-Fluoroskopie, Filterbänke &amp; Wavelets, Verschiebungs-Varianz in kritisch abgetasteten Multiraten-Systemen.</li> <li>• <b>Range Imaging:</b> Aktive Triangulation.</li> <li>• <b>Geometrie der Bildgebung:</b> Perspektivische Projektion, Intrinsische und extrinsische Kameraparameter, Projektionsmatrix, Linsenverzerrungen, Kamerakalibration.</li> <li>• <b>Geometrie des binokularen Sehens:</b> Stereopsis des Menschen, Horopter, Gebiet von Panum, Geometrie von Stereo-Kameras, Epipolar-Geometrie, Essentielle Matrix, Fundamentalmatrix.</li> <li>• <b>Verarbeitung stereoskopischer Bilddaten:</b> Kalibration von Stereokameras, Rekonstruktion von Szenen, passive Triangulation, Schätzung der Stereo-Disparität.</li> <li>• <b>Bewegung:</b> Visuelle Bedeutung von Bewegung, Bewegung im 3D-Raum (Translation, Rotation, Projektion von Bewegung auf die Bildebene, Egomotion, Focus of Expansion, Focus of Contraction).</li> <li>• <b>Bewegungsschätzung in Bildsequenzen:</b> Optischer Fluss, Bewegung als 3D-Orientierung, Korrelationsbasierte Verfahren (block matching, Schnelle Schätzverfahren).</li> <li>• <b>Erkennung parametrischer Kurven:</b> Hough-Transformation für Geraden und Kreise.</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiauflösungs- und Multiratenverfahren für die Bildverarbeitung anzuwenden</li> <li>• Filterbänke (für bivariate Signale) für perfekte Rekonstruktion zu berechnen</li> <li>• Aufbauten für aktive Triangulation zu dimensionieren</li> <li>• Kameras durch Kameramodell-Matrizen zu beschreiben und mittels Kalibration die extrinsischen und intrinsischen Kameraparameter zu berechnen</li> <li>• eine Stereokamera-Anordnung mathematisch zu beschreiben und das Korrespondenz-Problem mit korrelations- oder merkmalsbasierten Ansätzen zu lösen</li> <li>• den brightness constancy constraint anzuwenden und in Bildsequenzen den optischen Fluss zu berechnen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Digitale Bildverarbeitung 1 oder Biomedical Imaging			Mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSTKE-210.a/13]		0	3			
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSTKE-210.b/13]	30	6	0			

**Modul: Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSTKE-211/13]**

<b>MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	6	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die zweisemestrige Vorlesung DSV 1 und 2 behandelt Grundlagen und Anwendungen der digitalen Sprachverarbeitung. Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV 1 bilden die für Sprachsignale spezifischen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modell der Spracherzeugung</li> <li>• Eigenschaften des Gehörs (Psychoakustik)</li> <li>• Spektraltransformationen</li> <li>• Filterbänke zur Spektralanalyse und Synthese</li> <li>• Stochastische Signal und Signalschätzung</li> <li>• Lineare Prädiktion</li> <li>• Quantisierung.</li> </ul>			<p>Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis der Algorithmen der Digitalen Sprach-Audio-Signalverarbeitung und können eigenständig Algorithmen der Signalanalyse, Signalsynthese und Codierung z.B. für den Einsatz in Mobiltelefonen und Hörgeräten entwickeln. Dabei können sie die speziellen Eigenschaften der menschlichen Sprache und des Gehörs berücksichtigen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Systemtheorie 1 und 2			schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSTKE-211.a/13]					0	3
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSTKE-211.b/13]				90	6	0

**Modul: Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSTKE-212/13]**

<b>MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV II bilden aktuelle Signalverarbeitungs-Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprachcodierung: Signalform-Codierung, Vocoder, adaptive Quantisierung, adaptive Prädiktion im Zeitbereich, adaptive Codierung im Frequenzbereich, subjektive Sprachqualität, standardisierte Verfahren, Realisierungsaspekte</li> <li>• Fehlerverdeckung und Soft-Decodierung, Reduktion der Störwirkung von Bitfehlern</li> <li>• Bandbreitenerweiterung von Sprachsignalen</li> <li>• Ein- und mehrkanalige Geräuschreduktion: Reduktion akustischer Störungen durch adaptive Filterung, aktive Störschallkompensation, Verminderung von Raumhall</li> <li>• Kompensation akustischer Echos: Digitale Lautsprechertelefone, akustische Mensch-Maschine-Schnittstelle</li> </ul> <p>Dabei wird vielfach auf Standards der Telekommunikation sowie auf aktuelle Entwicklungen und Trends im Bereich der Mobiltelefon- und der digitalen Hörgerätetechnik Bezug genommen.</p>			<p>Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes technisch-wissenschaftliches Verständnis der adaptiven Algorithmen zur digitalen Verbesserung von Sprach-Audio-Signalen. Sie können entsprechende Algorithmen für die akustisch-digitale Schnittstelle von Multimedia-Kommunikationssystemen theoretisch konzipieren, mittels Simulation validieren und für die praktische Anwendung optimieren.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: DSV1			schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSTKE-212.a/13]					0	3
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSTKE-212.b/13]				90	6	0

**Modul: Hochfrequenztechnik 1 [MSTKE-213/13]**

<b>MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lineare, konzentrierte, passive Bauelemente:</b> einfache Schaltungen, Ersatzschaltbilder, Güte von Spule und Kondensator, verlustlose und verlustbehaftete Parallel- und Serienresonanzkreise, Definition von Kreisgüte und Bandbreite, Zusammenhang zwischen Kreisgüte und Spulen- bzw. Kondensatorgüte, Anpassungsschaltungen, Transformatoren, Anwendungen.</li> <li><b>Allgemeine Bauelemente mit TEM Wellenleitungen:</b> Leitungsresonatoren, Güte, Leitungstransformatoren, Stichleitungen, Anwendungen.</li> <li><b>Leitungsbauelemente in planarer Technik:</b> Hybridkoppler, Rat-Race-Koppler, Wilkinson-Leistungsteiler, Filter, Phasenschieber, Übergänge zwischen verschiedenen Leitungsarten, Frequenzabhängigkeit der Komponenten, Anwendungen.</li> <li><b>Mehrleitersysteme und -komponenten:</b> Gekoppelte Leitungen, Leitungsdifferentialgleichungen, symmetrisches Zweileitersystem, allgemeines Zweileitersystem mit homogenem Dielektrikum, Leitwertmatrix bei einem verlustfreien Mehrleitersystem bzw. bei homogenem Dielektrikum, allgemeiner bzw. symmetrischer Abschluss eines symmetrischen Dreileitersystems, Symmetrierglieder mit konzentrierten Elementen und Leitungsbauelementen, Richtkoppler mit TEM-Wellenleitungen, Beispiele in planarer Technik (Lange Koppler), Filter mit gekoppelten Leitungen, Anwendungen.</li> <li><b>Passive, reziproke Bauelemente der Hohlleitertechnik:</b> Übergänge, Kurzschlüsse, Verzweigungsschaltungen, Blenden und Stifte, dielektrische Einsätze, Hohlleiterrichtkoppler, Anwendungen.</li> <li><b>Hohlraumresonatoren:</b> Leitungsresonatoren, Nulltypschwingung, Modenchart, quantitative Bedeutung von kleinen Volumen- bzw. Materialänderungen, Verluste, Güte, Anwendungen.</li> <li><b>Nichtreziproke Bauelemente:</b> Eigenschaften verlustloser, angepasster Dreitore, Herleitung der tensoriellen Permeabilität, Wellenausbreitung in Ferriten, Faradaydrehung, Doppelbrechung, Einwegleitungen, Viertorzirkulator, Resonanzrichtungsleitungen, Dreitorzirkulator, Anwendungen.</li> <li><b>Dielektrische Resonatoren:</b> Prinzip, Bauformen, Anwendungen.</li> <li><b>Akustische Oberflächenwellenfilter:</b> Wellenausbreitung, Übertragungsfunktion, parasitäre Effekte Anwendung</li> </ul>			<p>Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die grundlegenden Hochfrequenzelemente hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu bewerten und zu vergleichen</li> <li>Leitungen für Mikrowellenschaltungen geeignet einzusetzen</li> <li>Leitungsnetzwerke und Filterschaltungen aus den behandelten Bauelementen und Leitungen zu erstellen</li> <li>HF-Mehrtore messtechnisch zu bewerten</li> <li>grundsätzlich die Komponenten und Leitungseffekte einer optischen Weitverkehrsübertragung einzuschätzen</li> <li>die nichtreziproken Eigenschaften von Ferriten und den damit aufgebauten Elementen geeignet zu nutzen</li> <li>die pulsformige Anregung von Netzwerken und Leitungen zu bewerten und messtechnisch zu analysieren</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Besuch der Vorlesung Elektromagnetische Felder 2/IK			schriftliche Prüfung (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Hochfrequenztechnik 1 [MSTKE-213.a/13]		0	3			
Prüfung Hochfrequenztechnik 1 [MSTKE-213.c/13]	30	6	0			

**Modul: Hochfrequenztechnik 2 [MSTKE-214/13]**

<b>MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reziprozitätstheorem von Antennen:</b> Bedeutung für Charakteristik im Sende oder Empfangsfall</li> <li>• <b>Antennentheorie:</b> Überblick über Berechnungsverfahren. Berechnung von Aperturantennen, Herleitung der Ersatzgrößen, Huygens'sche Quelle, Näherungen, grundlegende Eigenschaften des Flächenstrahlers, Rechteckapertur, Strahlungsregionen einer Antenne, Belegungsfunktionen, Austauschbarkeit von Kontur- und Belegungsfunktion</li> <li>• <b>Aperturantennen:</b> Grundlagen, Aperturformen, Bauformen von Aperturantennen (Horn, Parabol)</li> <li>• <b>Gruppenantennen:</b> Grundlagen, Elementfaktor, Gruppenfaktor, Lineare Gruppe mit konstanten Phasengradienten, Querstrahler, Längsstrahler, Multiplikatives Gesetz, Dipolgruppen mit Parallel- und Serienspeisung</li> <li>• <b>Lineare Antennen:</b> Berechnung mit Integralgleichungsmethode, Lösung der Integralgleichung mit Momentenmethode, Eingangsimpedanz linearer Antennen, Verkopplung von Antennen, Yagi, Faltdipol</li> <li>• <b>Planare Antennen:</b> Mikrostrip, Grundstruktur, Polarisaton, Bandbreite, Speisungen, Arrays, Speisernetzwerke, Hohlleiterschlitze, Leckwellen, Resonanz, planare Dipolarrays, Hohlleiterschlitzzantennen</li> <li>• <b>Breitbandige Antennen:</b> Spiralantennen, logarithmisch-periodische Antennen</li> <li>• <b>Antennenmesstechnik:</b> Überblick, Anpassung, Diagramme, Gewinn, Kreuzpolarisation, Bandbreiten, Fernfeld, Nahfeld, Antennenmesskammern (Bau und Ausstattung)</li> <li>• <b>Rauschtemperatur von Antennen:</b> Definition, Zusammenhang mit Rauschzahl, Bedeutung in Kommunikationssystemen, Nutzung in der Radiometrie, Sonderfälle, Dämpfungseinfluß des Mediums, effektive Rauschtemperatur von Zweitoren, Rauschen in Kettenschaltungen, Einfluß der Sonne auf Rauschtemperatur von Satellitenempfängern</li> <li>• <b>Wellenausbreitung:</b> Beugung, Brechung, Mehrwegeausbreitung, Streuung, Funkversorgung in Gebäuden, Dämpfung, Modell von Okomura-Hata</li> </ul>			<p>Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antennen hinsichtlich des Frequenzbereiches, der Bandbreite sowie der Strahlungsparameter zu bewerten</li> <li>• Antennen entsprechend der Anwendung geeignet auszuwählen und einzusetzen</li> <li>• das Verhalten einer Antenne als Systemkomponente zu analysieren</li> <li>• die Wellenausbreitungseffekte in realen Gebieten zu analysieren</li> <li>• die Besonderheiten der Antennenmesstechnik und den dazu notwendigen Messräumen einzuschätzen</li> <li>• die Rauschtemperatur von Antennen und das Rauschverhalten von Empfängerschaltungen zu bestimmen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Kenntnisse der Vorlesung Elektromagnetische Felder und/oder der Vorlesung Hochfrequenztechnik I			schriftliche Prüfung (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Hochfrequenztechnik 2 [MSTKE-214.a/13]					0	3
Prüfung Hochfrequenztechnik 2 [MSTKE-214.c/13]				30	6	0

**Modul: Systemtheorie 2 [MSTKE-301/13]**

<b>MODUL TITEL: Systemtheorie 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	3	jedes Semester	WS 2010/2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Ein- und Ausgangsbeschreibung zeitdiskreter Systeme, Operatorenrechnung für zeitdiskrete Systeme: Elementare Körpertheorie, Operatorenkörper, V-Transformation, Anwendung der Operatorenrechnung, Zusammenhang z-Transformation und Operatorenrechnung. Analyse von Abtastsystemen: Quasikontinuierliche Abtastregelungen, Parameteroptimierte Regelalgorithmen, Stabilität zeitdiskreter Systeme.</p> <p>Systembeschreibung und Analyse im Zustandsraum, Zustand und Zustandsvariable: Zustand, Übergangsfunktion, Ausgangsfunktion. Systemdynamik und lokale Übergangsfunktion zeitdiskreter und zeitkontinuierlicher Systeme. Aufstellen der Zustandsgleichungen aus der Übertragungsfunktion: Regelungsnormform, Beobachternormform, Jordansche Normalform; äquivalentes zeitdiskretes Modell im Zustandsraum. Lösung der Zustandsgleichungen für lineare zeitdiskrete Systeme. Erreichbarkeit, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit linearer Systeme, Duale Systeme. Äquivalente Systeme: Ähnliche Systeme; Zerlegung in Unterräume, Basistransformationsmatrix, minimale äquivalente Systeme.</p> <p>Regelung im Zustandsraum: Struktur einer Zustandsregelung, Regelungssynthese im Zustandsraum, Schätzung des Zustandsvektors. Kalman-Filter: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Modell des gestörten Systems ohne Rückführung, Ableitung des Kalman-Filters, Zustandsschätzung des gestörten Systems mit Rückführung, Eigenschaften des Kalman-Filters.</p> <p>Adaptive Systeme: adaptive Systemmodelle, Adaptionalgorithmen, adaptiver Beobachter.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, Systeme mit Hilfe der Zustandsdarstellung zu beschreiben, das Verhalten und die Stabilität zu analysieren und Regelungen im Zustandsraum zu entwerfen, so dass das Systemverhalten vorgegebene Anforderungen erfüllt. Sie verstehen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Normalformen und können zeigen, ob Modelle ähnliche Systeme beschreiben können. Sie wissen, wie der Systemzustand für eine Regelung geschätzt werden kann, wenn er nicht direkt messbar ist.</li> <li>Darüber hinaus wird in Systemtheorie 2 die stochastische Beschreibung von Signalen eingeführt, die im Gegensatz zu der z.B. in Systemtheorie 1 verwendeten deterministischen Beschreibung kein exaktes Wissen über den eigentlichen Signalverlauf, sondern nur über seine stochastischen Eigenschaften verlangt. Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden ein Verständnis für stochastische Signale und ihre Beschreibung durch Größen wie z.B. Verteilung und Korrelationsfunktion erwerben. Darauf basierend können sie die Strukturen und Eigenschaften von Kalman Filtern und adaptiven Regelungen verstehen und diese für lineare Systeme entwerfen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Systemtheorie 1			schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Systemtheorie 2 [MSTKE-301.a/13]		0	3			
Kleingruppenübungen Systemtheorie 2 [MSTKE-301.b/13]		0	0			
Klausur Systemtheorie 2 [MSTKE-301.c/13]	90	6	0			

**Modul: Elektromagnetische Felder 2 (EE) [MSTKE-302/13]**

<b>MODUL TITEL: Elektromagnetische Felder 2 (EE)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	2	6	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Einführung in die Leitungstheorie, Mehrleitersysteme - N-Tortheorie - Mikrowellenschaltungslehre: S-Parameter, Signalfloss, Smith-Chart - planare Schaltungsmedien, quasi-konzentrierte und verteilte Bauelemente - Entwurf von planaren Filtern, Teilern und Kopplern, Anpassungsnetzwerken - Elektronische Bauelemente (Dioden, Bipolar-Transistoren, MESFETs, HEMTs) für höchste Frequenzen, Ersatzschaltbilder und Modellparameter, Grenzfrequenzen-Extraktion für den Entwurf - Aspekte des Entwurfs von Kleinsignal-Verstärkern,</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Eigenschaften der Ausbreitung von quasi-TEM-Wellen auf gekoppelten Leitungen zu verstehen und den Anforderungen entsprechende Leitungen zu entwerfen,</li> <li>• die im Entwurf von Mikrowellenschaltungen verwendeten grundlegenden Methoden und Konzepte zu verstehen und anzuwenden,</li> <li>• das Hochfrequenzverhalten von passiven und aktiven Bauelementen und deren Kenngrößen zu verstehen,</li> <li>• grundlegende Mikrowellenbauelemente und Schaltungen mit analytischen Methoden und grafischen Hilfsmitteln zu entwerfen,</li> <li>• das Problem der Stabilität und des Rauschens in aktiven Schaltungen zu analysieren,</li> <li>• ein systemtheoretisches Verständnis von Mikrowellenschaltungen zu entwickeln.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Elektromagnetische Felder 1			schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektromagnetische Felder 2 (EE) [MSTKE-302.c/13]					0	3
Klausur Elektromagnetische Felder 2 (EE) [MSTKE-302.d/13]				90	6	0

**Modul: Schaltungstechnik 2 [MSTKE-303/13]**

<b>MODUL TITEL: Schaltungstechnik 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Differenzverstärker: Realisierung in MOS- und BJT Technik, mit aktiver Last, Kleinsignalverhalten                  Operationsverstärker: Kenngrößen und Modell, Frequenzkompensation, Entwicklungsvorgehen zweistufiger Aufbau,                  Digitale Schaltungen: Kenngrößen (log. Zustände, Pegel, FAN, Laufzeiten), Digitale Grundsaltungen (Inverter, NAND, NOR, EXOR, getaktete Logik), Bistabile Kippstufen (Aufbau auf Trs Ebene, Realisierung von Teilern), Halb- und Volladdierer, Spannungsgesteuerte Oszillatoren: Schwingbedingungen, Varaktoren in MOS Technologien, Realisierung auf Transistorebene, Frequenzumsetzende Schaltungen: Frequenzumsetzung, Single-Balanced Mixer, Gilbert Zelle, Phasenregelschleifen: Grundlagen, Phasendetektoren (XOR, Phasenfrequenzdetektor), Ladungspumpe, Beispiele (Typ I, Typ II), Filter: Kenndaten Tiefpass, Bandpass, Bi-quads (Übertragungsfunktion, komplexe Pole), Beispiel Sallen-Key Filter</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die physikalische Ursache von Rauschen und dessen Auswirkung in Schaltkreisen qualitativ und quantitativ zu beschreiben,</li> <li>• einen zweistufigen Operationsverstärker auf Transistorebene nach vorgegebenen Spezifikation zu erstellen, zu dimensionieren und gegebenenfalls die Schaltungstopologie zu modifizieren,</li> <li>• Filter durch Kenndaten zu spezifizieren,</li> <li>• Realisierungsvarianten z.B. RC, SC, gmC im Bezug auf deren Anwendung zu bewerten,</li> <li>• Konzepte zur Spannungsversorgung und Arbeitspunkteinstellung unter Einbeziehung der Temperaturabhängigkeit zu verstehen,</li> <li>• Spannungsregler und Bandabstandreferenzen zu entwerfen,</li> <li>• die Auswirkung der Paarungsgenauigkeit (Matching) von integrierten Bauelementen auf den Schaltungsentwurf zu verstehen,</li> <li>• die Anwendung von A/D- bzw. D/A-Wandlern in Systemen unter Berücksichtigung der physikalischen Grenzen zu verstehen und zu spezifizieren,</li> <li>• die Realisierung einer Phasenregelschleife zu verstehen,</li> <li>• die Leistungseffizienz und die Linearität von Ausgangsstufen zu beurteilen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Schaltungstechnik 1			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Schaltungstechnik 2 [MSTKE-303.a/13]					0	3
Klausur Schaltungstechnik 2 [MSTKE-303.c/13]				90	6	0

**Modul: Grundlagen Elektrischer Maschinen [MSTKE-304/13]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen Elektrischer Maschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformator: Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild, Spannungsgleichungen, Betriebsverhalten, Drehstromtransformator.</li> <li>• Gleichstrommaschine: Aufbau und Wirkungsweise, Ankerwicklungen, induzierte Spannung, Drehmoment, Spannungsgleichung, Betriebsverhalten als Motor und Generator (Fremd-, Nebenschluss-, Permanent-, Reihenschluss-, Doppelschlusserregung), Kommutierung, Ankerrückwirkung.</li> <li>• Drehfeldtheorie: Aufbau einer Drehstrommaschine, Wechseldurchflutung, Drehdurchflutung, Drehstromwicklung, Wicklungsfaktor, induzierte Spannung, Drehmoment, Drehfeldleistung.</li> <li>• Asynchronmaschine: Ersatzschaltbild, Berechnung der Induktivität und Widerstände, Betriebsverhalten, Kreisdiagramm, technische Anforderungen, Käfigläufer, Stromverdrängungsläufer, Drehzahlstellung, Anlaufverhalten, Asynchrongenerator.</li> <li>• Synchronmaschine: Ersatzschaltbild, Zeigerdiagramm, Turbo-/Schenkelpolgenerator, Leerlauf, Dauerkurzschluss, Inselbetrieb, Betrieb am starren Netz, Permanenterregte Synchronmaschinen, Klauenpolgenerator.</li> <li>• Kleinmaschinen für Einphasenbetrieb: Universalmotor, Einphasenasynchronmotor, Spaltpolmotor.</li> <li>• Sondermaschinen und Linearmotoren</li> </ul>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die elektromagnetische Umformung elektrischer Energie erworben;</li> <li>• kennen sie grundlegende Topologien von elektromagnetischen Kreisen, die zur Energieumwandlung geeignet sind und verstehen die physikalischen Effekte der Spannungsinduktion und können diese praktisch anwenden;</li> <li>• besitzen sie ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus, der Wirkungsweise und des stationären Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Vorlesung und Übung Grundlagen Elektrischer Maschinen [MSTKE-304.a/13]		0	3			
Klausur Grundlagen Elektrischer Maschinen [MSTKE-304.c/13]	90	6	0			
Übungsklausur Grundlagen Elektrischer Maschinen [MSTKE-304.d/13]		0	0			

**Modul: Dynamik Elektrischer Maschinen [MSTKE-305/13]**

<b>MODUL TITEL: Dynamik Elektrischer Maschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dynamisches Verhalten der Gleichstrommaschine:</b> Ersatzschaltbild und allgemeine dynamische Gleichungen, fremderregte Gleichstrommaschine, zeitlicher Vorgang der Selbsterregung, Kaskadenregelung eines stromrichter gespeisten Servomotors, Gleichstromreihenschlussmotor als Traktionsantrieb im Pulsbetrieb,</li> <li>• <b>Zweiachsentheorie für Drehstrommaschinen:</b> Voraussetzungen, Umwandlung Dreiphasen- in Zweiphasenmaschine, Transformation von Ständer und Läufer auf rotierendes Koordinatensystem, Flussverkettungen, Spannungsgleichungen, Drehmoment, Gleichstrommaschinenmodell, Raumzeigerdarstellungen.</li> <li>• <b>Synchronmaschine:</b> Stationärer Betrieb der Vollpolmaschine, Stoßkurzschluss der Vollpolmaschine, Zweiachsentheorie der Schenkelpolmaschine, Stationärer Betrieb der Schenkelpolmaschine, Bestimmung von <math>X_d</math> und <math>X_q</math>, Stoßkurzschluss der Schenkelpolmaschine, transienter Betrieb der Schenkelpolmaschine,</li> <li>• <b>Asynchronmaschine:</b> Gleichungssystem, Schneller Hochlauf und Laststoß, feldorientierte Regelung mit eingprägten Ständerströmen, stationärer Betrieb mit konstanter Stator- und Rotorflussverkettung, feldorientierte Regelung mit eingprägten Stator-Spannungen.</li> <li>• <b>Permanenterregter Synchronmotor mit Polradlagegeber:</b> Wirkungsweise, dynamisches Gleichungssystem, stationäres Betriebsverhalten, Spannungs- und Stromkurvenformen, Steuerverfahren,</li> <li>• <b>Umrichter für Drehfeldmaschinen:</b> Synchronmaschinen, Asynchronmaschinen.</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Zweiachstheorie für die Berechnung des dynamischen Verhaltens von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen anzuwenden.</li> <li>• den dynamischen Betrieb von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen bei elektrischen und mechanischen Laststößen zu beschreiben.</li> <li>• regelungstechnische Blockschaltbilder von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen zu entwickeln und anzuwenden.</li> <li>• Regelverfahren der Gleichstrommaschine, sowie die feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine anzuwenden.</li> <li>• spannungs- und frequenzvariable Speisung mittels Stromrichter und deren Regelverfahren zum Einsatz in Energie- und Antriebstechnik anzuwenden.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Grundlagen Elektrischer Maschinen			schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Dynamik Elektrischer Maschinen [MSTKE-305.a/13]		0	3			
Klausur Dynamik Elektrischer Maschinen [MSTKE-305.c/13]	90	6	0			
Übungsklausur Dynamik Elektrischer Maschinen [MSTKE-305.d/13]		0	0			

**Modul: Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis [MSTKE-306/13]**

<b>MODUL TITEL: Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Leistungselektronik befasst sich mit der Steuerung und der effizienten Umformung elektrischer Energie mit Hilfe leistungselektronischer Schalter. Anwendungsgebiete sind z. B. elektrische Antriebs- und Stromversorgungssysteme im Automobilbereich, verteilte Stromerzeugung mittels Windkraftanlagen, Sonnenenergie oder Brennstoffzellen, Batteriesysteme, industrielle Antriebe, induktive Erwärmung sowie Leistungsflussregelung im Energieerzeugermaßstab und Gleichstromübertragungssysteme. Die Vorlesung stellt zunächst Funktionsweisen und Topologien netzgeführter sowie selbstgeführter Stromrichter vor. Netzgeführte Stromrichter, welche mit der Frequenz des angeschlossenen Drehstrom- oder Wechselstromnetzes schalten, werden anhand wichtiger Anwendungen wie Umkehrstromrichter und Direktumrichter vorgestellt. Ein eigenes Kapitel ist den Netzrückwirkungen gewidmet. Selbstgeführte Stromrichter, wie Gleichstromsteller sowie strom- und spannungseinprägende Wechselrichter werden mit besonderem Fokus auf verschiedenen Steuer- und Regelverfahren, wie z. B. Stromregelung und Pulsdauermodulationsverfahren, betrachtet. Ein Skript ist erhältlich.</p>			<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Umformung elektrischer Energie durch Halbleiterschalter zu verstehen,</li> <li>• grundlegende Umrichtertopologien zu identifizieren und deren Funktionsweise zu verstehen,</li> <li>• die Grundgleichungen zur Beschreibung leistungselektronischer Umrichter zu verstehen und diese selbstständig anzuwenden,</li> <li>• die Problematik der Netzrückwirkungen von verschiedenen Umrichtertopologien in Form von Oberwellen mathematisch zu bestimmen und physikalisch zu interpretieren,</li> <li>• modifizierte Umrichtertopologien selbstständig zu verstehen und mathematisch zu beschreiben,</li> <li>• fundamentale Steuerverfahren zur Erzeugung von AC und DC Systemen mittels geeigneter Umrichtertopologien zu verstehen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			schriftliche Prüfung (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis [MSTKE-306.a/13]					0	3
Klausur Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis [MSTKE-306.c/13]				90	6	0

**Modul: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSTKE-307/13]**

<b>MODUL TITEL: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Power Electronics generally have the goal to perform electrical energy conversion at high efficiency. The course focuses on the following aspects of converter design:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum converter losses</li> <li>• silicon and magnetics losses</li> <li>• thermal design</li> <li>• Soft switching of silicon devices to improve device ratings</li> <li>• Using snubbers</li> <li>• Soft-switching converter topologies</li> <li>• Galvanically isolated dc-dc converters</li> <li>• Transformers in power electronics, using uni- and bidirectional core excitation</li> <li>• AC-AC converters</li> <li>• Control of voltage source converters</li> <li>• High-power electronics</li> <li>• Examples</li> </ul>			<p>At the end of the module students are able:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand basic topologies for power electronic applications.</li> <li>• to analyze the dynamic behavior of components and circuits, the control concepts, parasitic effects and electromagnetic compatibility.</li> <li>• to design an appropriate power electronic solution for each application including hardware and control.</li> <li>• to evaluate existing power electronic solutions and to optimize them with regard to the application, e.g. for best efficiency.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Power Electronics-Fundamentals			Written examination (90min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSTKE-307.a/13]					0	3
Klausur Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSTKE-307.c/13]				90	6	0

**Modul: Electrical Drives [MSTKE-308/13]**

<b>MODUL TITEL: Electrical Drives</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Electrical drives are used in many different fields: at home, in industry and for transportation. Dental drills as well as hybrid or fully electric vehicles and ships are powered by electrical motors. The advantages of electrical drives are that electricity is applicable almost everywhere and comparatively easy to decentralize, power and velocity are easy to control, the maximum machine torque is available at zero speed and wear and maintenance costs are low. Particularly due to their high efficiency, electrical drives score well. Since electrical drives consume about 60% of all electrical energy used in industry and gain more and more importance in the field of personal mobility, a huge amount of energy can be saved by an intelligent control of electrical motors. The above mentioned control of electrical motors is the topic of the lecture Electrical Drives. Subsequent to a short introduction to the mechanics of rotating systems the control of all common electrical machines (DC, synchronous, induction and switched reluctance machine) is presented. The universal field oriented (UFO) concept is explained which demonstrates the concepts of modern vector control and exemplifies the seamless transition between so called stator flux and rotor flux oriented control techniques. This powerful tool is used for the development of flux oriented machine models of rotating field machines. These models form the basis of UFO vector control techniques which are covered extensively together with traditional drive concepts. Attention is also given to the dynamic modeling of Switched Reluctance (SR) drives, where a comprehensive set of modelling tools and control techniques is presented. The lecture should appeal to students who have a desire to understand the intricacies of modern electrical drives without losing sight of the fundamental principles. It brings together the concepts of the ideal rotating transformer (IRTF) and UFO which allows a comprehensive and insightful analysis of AC electrical drives in terms of modeling and control. Extensive use is made of build and play modules which provide the student with the ability to interactively examine and understand the presented topics.</p>			<p>At the end of the module students are able:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to remember the working principals of the most common electrical machine types.</li> <li>• to understand how modern drive systems can be modeled.</li> <li>• to distinguish between dynamic control strategies such as field-oriented and direct-torque control and their sensible applications.</li> <li>• to recall the requirements of the different machines concerning sensors and power electronics.</li> <li>• to choose electrical machines and converter topologies based on application requirements.</li> <li>• to design electric drive trains and their control.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			Written examination (90min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Electrical Drives [MSTKE-308.a/13]		0	3			
Klausur Electrical Drives [MSTKE-308.b/13]	90	6	0			

**Modul: Automation of Complex Power Systems [MSTKE-309/13]**

<b>MODUL TITEL: Automation of Complex Power Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribution Automation: prerequisite and historical perspective</li> <li>• Distribution Automation and Control Function System Protections and Protection Automation</li> <li>• Closed Loop Control in Power System Automation</li> <li>• Control of Distributed Energy Sources</li> <li>• Microgrids and Microgrid Control</li> <li>• Standards for Distribution Automation</li> <li>• Common Information Model</li> <li>• Communication Systems for Power Systems</li> <li>• Integration of renewable Energy Sources</li> </ul>			<p>At the end of the module students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to comprehend and apply the basics of power system automation</li> <li>• to understand and apply the fundamentals of protection systems and their automation</li> <li>• to understand and implement the possible feedback control structure for distribution automation</li> <li>• to determine the implication of automation in a distributed generation environment</li> <li>• to characterize and classify the most important standards for power system automation</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			written examination (90min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Automation of Complex Power Systems [MSTKE-309.a/13]					0	3
Prüfung Automation of Complex Power Systems [MSTKE-309.c/13]				90	6	0

**Modul: Stromerzeugung und -handel [MSTKE-310/13]**

<b>MODUL TITEL: Stromerzeugung und -handel</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung bietet einen breiten Überblick über die gesamte Wertschöpfungskette der elektrischen Energieversorgung sowie über die Optimierung des Energiesystems. Schwerpunkte liegen hierbei auf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Grundlagen der Energieumwandlung</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise thermischer, hydraulischer und regenerativer Kraftwerkstechnologien</li> <li>• Einführung in Primärenergiemärkte und deren Marktmechanismen</li> <li>• Märkte für elektrische Energie und Übertragungskapazitäten</li> <li>• Mathematische Modellierung des Erzeugungssystems und Optimierungsalgorithmen</li> </ul>			<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Komponenten der energiewirtschaftlichen Wertschöpfung zu charakterisieren.</li> <li>• Kraftwerke der elektrischen Energieversorgung zu klassifizieren und ihre zu Grunde liegenden thermodynamischen Vorgänge zu analysieren und zu berechnen.</li> <li>• Absatzmöglichkeiten oder -strategien elektrischer Energie an den relevanten Märkten zu bewerten und in das Gesamtsystem einzuordnen.</li> <li>• durch die Nutzung mathematischer Verfahren die Ergebnisse der Stromerzeugung und des Handelns zu optimieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Stromerzeugung und -handel [MSTKE-310.a/13]					0	3
Prüfung Stromerzeugung und -handel [MSTKE-310.c/13]				30	6	0

**Modul: Hochspannungstechnik 1 - Isoliersysteme [MSTKE-311/13]**

<b>MODUL TITEL: Hochspannungstechnik 1 - Isoliersysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrische Belastungen in Hochspannungsnetzen: äußere Überspannungen, innere Überspannungen, Wanderwellen, Überspannungsschutz</li> <li>Isoliersysteme: Gase, Vakuum, Flüssigkeiten, Feststoffe</li> <li>Durchschlagvorgänge</li> <li>Grenzflächenphänomene</li> <li>Charakteristika und Kenngrößen</li> <li>Alterung, Fremdschichten - Konstruktionsgrundlagen technischer Isoliersysteme</li> <li>Hermetischer Abschluss</li> <li>Kraftschlüssige Verbindungen</li> <li>Exemplarische Anwendungen: Kondensator, Durchführung, Ausleitung</li> </ul>			<p>Die Studierenden lernen die Hintergründe hochspannungstechnischer Isoliersysteme kennen. Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>hochspannungstechnische Problemstellungen zu erfassen und anhand ihres Wissens über die relevanten physikalischen Zusammenhänge Komponenten und Isoliersysteme geeignet auszulegen.</li> <li>die Ursachen von Überspannungen in elektrischen Systemen, die sowohl in externen Einflüssen wie z.B. Blitzenladungen liegen können, als auch durch systeminterne Vorgänge wie Schaltheandlungen hervorgerufen werden können, zu verstehen.</li> <li>Ableiter als Maßnahme gegen Überspannungen werden darzustellen und diese für spezifische Anwendungen auszulegen.</li> <li>die Eigenschaften unterschiedlicher Isolierstoffe zu benennen und daraus deren Vor- und Nachteile für den Einsatz abzuleiten.</li> <li>die Durchschlagprozesse in gasförmigen, flüssigen und festen Isolierstoffen sowie im Vakuum zu beschreiben sowie Durchschlagspannungen in verschiedenen Medien zu bestimmen und entsprechende Testverfahren in Abhängigkeit des dominierenden Durchschlagmechanismus auszuwählen.</li> <li>für eine spezielle hochspannungstechnische Anwendung Isoliermedien auszuwählen und das Isoliersystem auszulegen.</li> <li>Grenzflächeneffekten, konstruktive Besonderheiten sowie Alterungsmechanismen der Isolierstoffe zu berücksichtigen.</li> <li>das grundsätzliche Vorgehen bei der Fertigung von Isolierstoffen darzustellen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>		<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>		
Vorlesung und Übung Hochspannungstechnik 1 - Isoliersysteme [MSTKE-311.a/13]			0	3		
Prüfung Hochspannungstechnik 1 - Isoliersysteme [MSTKE-311.c/13]		30	6	0		

**Modul: Hochspannungstechnik 2 - Prüfsysteme und Diagnostik [MSTKE-312/13]**

<b>MODUL TITEL: Hochspannungstechnik 2 - Prüfsysteme und Diagnostik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzeugung hoher Gleich, Wechsel- und Stoßspannungen</li> <li>• Erzeugung hoher Prüfströme</li> <li>• Synthetischer Prüfkreis</li> <li>• Messung hoher Prüfspannungen und -ströme: Teilertheorie, Teilerarten, Antwortzeit, Shuntproblematik</li> <li>• Diagnostik: Elektrische Diagnoseverfahren, Teilentladungsmesstechnik und -diagnostik, Chemische Diagnoseverfahren, Ultraschall-Diagnostik</li> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): Prüftechnik Technische Exkursion</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen die Hintergründe von Mess- und Diagnostiktechniken in der Hochspannungstechnik. Nach Abschluss der Vorlesung sind Sie in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hochspannungstechnische Messungen und Diagnosen entsprechend verschiedener Problemstellung durchzuführen und dabei mögliche Fehlerquellen und Unsicherheiten auf Grund ihres Hintergrundwissens zu berücksichtigen.</li> <li>• die Auslegung von Testsysteme zur Erzeugung von hohen Gleich- Wechsel - und Impulsspannungen zu verstehen.</li> <li>• das Systemverhalten eines elektrischen Netzes während eines Spannungseinbruchs zu beschreiben und den Aufbau eines geeigneten LVRT-Testsystem (Low Voltage Ride Through) zur Nachbildung eines derartigen Fehlers zu erläutern.</li> <li>• die Funktionsweise des synthetischen Prüfkreises nach Weil-Dobke zur Prüfung des Ausschaltvermögens von Hochspannungsleistungsschaltern zu verstehen und anwenden zu können.</li> <li>• darzustellen, wie elektrische Größen in hochspannungstechnischen Anwendungen und insbesondere im Laborbetrieb gemessen werden.</li> <li>• unterschiedliche Messteiler nach deren Funktion auszuwählen sowie spezifische Vor- und Nachteile zu benennen.</li> <li>• die Grundlagen der Teilentladungsmesstechnik und der Diagnostik von Feststoff-Isoliersystemen mit Hilfe von Ultraschall anzuwenden.</li> <li>• die zu verwendende Messtechnik für spezielle Fragestellungen auszuwählen und die Messergebnisse auszuwerten.</li> </ul> <p>Des Weiteren lernen die Studierenden verschiedene Monitoring-Verfahren für Hochspannungstransformatoren kennen und erhalten einen Einblick in die Auswertung der Ergebnisse der Monitoring-Systeme im Hinblick auf den Zustand der Transformatoren. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit im Umfeld hochspannungstechnischer Anlagen sowie zu Maßnahmen zur Reduzierung der elektromagnetischen Beeinflussung.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlen: Hochspannungstechnik 1			mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Hochspannungstechnik 2 - Prüfsysteme und Diagnostik [MSTKE-312.a/13]		0	3			
Prüfung Hochspannungstechnik 2 - Prüfsysteme und Diagnostik [MSTKE-312.c/13]	30	6	0			

**Modul: Batteriespeichersystemtechnik [MSTKE-313/13]**

<b>MODUL TITEL: Batteriespeichersystemtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch/ englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bestimmung der Ruhespannung aus den thermodynamischen Grundgleichungen</b></li> <li>• <b>Kinetik von Batterien:</b> Ohm'sche Widerstände, Butler-Volmer-Gleichung, Diffusion</li> <li>• <b>Grundbegriffe der Batteriesystemtechnik</b></li> <li>• <b>Detaillierte Betrachtung von Lithium-Ionen- und Bleibatterien sowie SuperCaps:</b> Grundlegender elektrochemischer Aufbau und verwendete Materialien, Sicherheit der Materialien, elektrische Eigenschaften, Strom- und Temperaturabhängigkeiten, typische Alterungsprozesse, Lade- und Entladeverhalten, Ableitung geeigneter Betriebsmanagementverfahren, notwendige Komponenten des Batteriemangements</li> <li>• <b>Systemtechnische Elemente von Batteriepacks:</b> Design von Ladeverfahren und Ladegeräten, Zellausgleichssysteme, thermisches Management, Modellierungsansätze, Grundlegende Algorithmen zur Batteriediagnostik, Schutztechnik an Batteriepacks, Gesamtintegration von Batteriezellen in Batteriepacks</li> <li>• <b>Methoden zur beschleunigten Lebensdauerbestimmung</b></li> <li>• <b>Trainieren von Präsentationstechniken</b></li> </ul> <p>In der Hausarbeit arbeiten die Studierenden für eine gegebene Anwendung ein geeignetes Speicherkonzept aus. Neben der Auswahl und der Auslegung der Speichertechnologie werden Systemaspekte, Wirtschaftlichkeit, gesellschaftliche Konfliktpotentiale und technologische Entwicklungslinien analysiert und ausgearbeitet.</p>			<p>Die Veranstaltung vermittelt ein grundlegendes Verständnis für wieder aufladbare Batterien und SuperCaps. Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• thermodynamische und kinetische Grundlagen von Batterien zu verstehen und anzuwenden</li> <li>• elektrochemische Prozesse in Batterien zu verstehen</li> <li>• den grundlegenden Aufbau von Batterien zu verstehen und Eigenheiten bzgl. Sicherheit und elektrischer Leistungsfähigkeit zu beurteilen</li> <li>• theoretische und praktische Energiedichten von Batterien zu ermitteln</li> <li>• wesentliche Unterschiede zwischen Lithium-Ionen- und Bleibatterien sowie SuperCaps zu verstehen</li> <li>• verschiedene Ansätze zur Modellbildung anzuwenden</li> <li>• die Methoden der Modellbildung und der Batteriediagnostik umzusetzen</li> <li>• Auswahl geeigneter Batterietechnologien für eine bestimmte Anwendung zu ermitteln und Batteriepackdesigns zu entwerfen</li> <li>• Systemlösungen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit zu erarbeiten</li> <li>• selbst erarbeitete Fachthemen zu präsentieren</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			Vortrag mit Übungsgruppe (optional), Mündliche Prüfung (wahlweise deutsch oder englisch) (30 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Batteriespeichersystemtechnik [MSTKE-313.a/13]					0	3
Prüfung Batteriespeichersystemtechnik [MSTKE-313.c/13]				30	6	0

**Modul: Energiespeichertechnologien [MSTKE-314/13]**

<b>MODUL TITEL: Energiespeichertechnologien</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Typische Anwendungsbereiche für elektrische und thermische Energiespeicher:</b> portable Geräte, Consumerprodukte, Industrieprozesse, Solaranlagen, USV, Stromnetze, Fahrzeuge, Traktion, etc.</li> <li>• <b>Thermische Hoch- und Niedertemperaturspeichersysteme</b></li> <li>• <b>Mechanische Speichersysteme für elektrische Energie:</b> Schwungrad, Pumpspeicher, Druckluftspeicher</li> <li>• <b>Elektrische Speicher:</b> Spulen, SuperCaps</li> <li>• <b>Elektrochemische Energiespeicher für elektrische Energie:</b> grundlegende chemische Reaktionen, elektrische Eigenschaften, Alterung, Systemtechnik, Anwendungen</li> <li>• <b>Primärbatterien diverser Technologien</b></li> <li>• <b>Wiederaufladbare elektrochemische Energiespeicher:</b> Bleibatterien, Lithium-Ionen-Batterien, NiCd/NiMH, NaS/NaNICl (Hochtemperatur), Redox-Flow-Batterien, Wasserstoffspeichersysteme</li> <li>• <b>Wirtschaftlichkeitsberechnungen für verschiedene Anwendungsbereiche</b></li> <li>• <b>Klassifizierung von Speichertechnologien und alternative Regelleistungstechnologie</b></li> </ul> <p>Für alle Speichertechnologien werden der technologische Aufbau, die elektrischen bzw. thermischen Eigenschaften, Sicherheitsaspekte, Recyclingfähigkeit und Ansprüche an die Batteriesystemtechnik diskutiert. Wo nötig, werden Fragen der Materialverfügbarkeit diskutiert.</p> <p>In der Hausarbeit arbeiten die Studierenden für eine gegebene Anwendung ein geeignetes Speicherkonzept aus. Neben der Auswahl und der Auslegung der Speichertechnologie werden Systemaspekte, Wirtschaftlichkeit, gesellschaftliche Konfliktpotentiale und technologische Entwicklungslinien analysiert und ausgearbeitet.</p>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studenten in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise und Eigenschaften der behandelten Energiespeichertechnologien zu bewerten.</li> <li>• Energiespeicher hinsichtlich ihrer Eignung in einer spezifischen Anwendung zu bewerten.</li> <li>• für eine spezifische Anwendung ein Energiespeichersysteme zu planen, zu dimensionieren und die Wirtschaftlichkeit zu ermitteln.</li> <li>• Erarbeitung von Systemlösungen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit</li> <li>• Präsentationen zu technischen Themen zu erstellen und durchzuführen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			mündliche Prüfung (wahlweise deutsch oder englisch) (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Energiespeichertechnologien [MSTKE-314.a/13]					0	3
Prüfung Energiespeichertechnologien [MSTKE-314.b/13]				30	6	0

**Modul: Freies Wahlmodul [MSTKE-401/13]**

<b>MODUL TITEL: Freies Wahlmodul</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	6	3	jedes Semester	WS 2010/2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 freies Wahlmodul aus dem Gesamtangebot der Fakultät für Masterstudiengänge (Vorlesung/Übung).						
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			Zu absolvieren ist jeweils die zum gewählten Modul zugehörige Prüfungsleistung. Das Modul ist unbenotet.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Seminar oder Vorlesung und Übung, Prüfung [MSTKE-401.a/13]					6	3

**Modul: Seminar [MSTKE-402/13]**

<b>MODUL TITEL: Seminar</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	3	jedes Semester	WS 2010/2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 Seminar aus dem Gesamtangebot der Fakultät für Masterstudiengänge.						
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundstudium Bachelor			Zu absolvieren ist jeweils die zum gewählten Seminar zugehörige Prüfungsleistung. Die Modulnote ist die Note der Prüfung zum Seminar.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Seminar und Prüfung [MSTKE-402.a/13]					6	3

## **Anhang:**

### **Glossar**

#### **Abmeldung**

Es besteht die Möglichkeit, sich von Prüfungen wieder abzumelden. Die einzelnen Möglichkeiten sind in der jeweiligen Prüfungsordnung geregelt.

#### **Akademische Grade**

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen. Im Fall eines Master-Studiums wird der Grad eines „Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH)“ verliehen. Bei den Geisteswissenschaften wird der Mastergrad „Master of Arts RWTH Aachen University (M. A. RWTH)“ verliehen.

#### **Akkreditierung**

Die Akkreditierung stellt ein besonderes Instrument zur Qualitätssicherung bzw. -kontrolle dar. Ihr Ziel ist, zur Sicherung von Qualität in Lehre und Studium durch die Festlegung von Mindeststandards beizutragen. Die Akkreditierung obliegt einer externen Instanz (Rat, Agentur, Kommission), die nach einem vorgegebenen Maßstab prüft und entscheidet, ob der Studiengang die betreffenden Anforderungen erfüllt.

#### **Anmeldung zu Prüfungen**

Hierzu gelten die jeweils auf den Webseiten des ZPA aktualisierten Verfahren.

#### **Berufspraktische Tätigkeit**

Einzelne Studiengänge sehen vor, dass die Studierenden berufspraktische Tätigkeiten (Praktikum) nachweisen müssen. Die Einzelheiten sind der entsprechenden Prüfungsordnung zu entnehmen. Es wird empfohlen sich rechtzeitig zu informieren, da teilweise Praktika vor Aufnahme des Studiums nachzuweisen sind.

#### **Beurlaubung**

Bei Vorliegen eines wichtigen Grundes kann gemäß der Einschreibeordnung eine Beurlaubung gewährt werden. Der Antrag auf Beurlaubung ist während der Rückmeldefrist zu stellen. Auskünfte hierzu erteilt das Studierendensekretariat der RWTH.

#### **Blockveranstaltung**

Unter einer Blockveranstaltung ist eine Veranstaltung zu verstehen, die sich nicht über ein ganzes Semester erstreckt, sondern konzentriert auf wenige Tage – z. B. eine Woche - stattfindet.

#### **CAMPUS Informationssystem**

Das webbasierte Informationssystem der RWTH. Es umfasst neben weiteren Online-Services das Vorlesungsverzeichnis, die An- und Abmeldung von Veranstaltungen und Prüfungen, die Prüfungsordnungsbeschreibungen und das persönliche Studierendenportal mit individuellen Stundenplänen.

#### **Credit Points**

Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points – CP) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen. Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP. Der Masterstudiengang umfasst daher insgesamt 120 CP.

## **Curriculum**

Das Wort Curriculum wird gelegentlich mit „Lehrplan“ oder „Lehrzeitvorgabe“ gleichgesetzt. Ein Lehrplan ist in der Regel auf die Aufzählung der Unterrichtsinhalte beschränkt. Das Curriculum orientiert sich mehr an Lehrzeiten und am Ablauf des Studiengangs.

## **Diploma Supplement**

Das Diploma Supplement (DS) ist ein Zusatzdokument, um erworbene Hochschulabschlüsse und die entsprechende Qualifikation zu beschreiben. Das DS erläutert das deutsche Hochschulsystem mit seinen Abschlussgraden sowie die verleihende Hochschule, v. a. aber die konkreten Studieninhalte des absolvierten Studiengangs. Das DS wird in englischer und deutscher Sprache ausgestellt und dem Zeugnis beigelegt. Das DS dient auch der Information der Arbeitgeber.

## **Leistungsnachweis**

Ein Leistungsnachweis ist die Bescheinigung über eine individuelle Studienleistung und damit eine Form der Prüfungsleistung. Ein Leistungsnachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden. Leistungsnachweise können z. B. in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Studienarbeiten usw. erworben werden.

## **Modul**

Module bezeichnen einen Verbund von Lehrveranstaltungen, die sich einem bestimmten thematischen oder inhaltlichen Schwerpunkt widmen. Ein Modul ist damit eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit, die sich aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zusammensetzt.

## **Modulhandbuch**

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

- Fachsemester
- Dauer
- SWS
- Häufigkeit
- Turnus
- Sprache
- Inhalt
- Lernziele
- Voraussetzungen
- Benotung
- Prüfungsleistung

beschrieben. Das Modulhandbuch ist insbesondere für die Studierenden zu erstellen und muss veröffentlicht werden.

## **Modulare Anmeldung**

Unter einer modularen Anmeldung wird die Anmeldung zu einer Veranstaltung (Lehrveranstaltung, Seminar, Prüfung usw.) für eine (Teil-)Leistung eines einzelnen Moduls verstanden. Modulare Anmeldungen werden über modulare Anmeldeverfahren des CAMPUS-Informationssystems (Modul-IT) durchgeführt.

## **Mündliche Ergänzungsprüfung**

Wenn man auch bei der zweiten Wiederholung einer Klausur durchfällt und die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgestellt wird, besteht die Möglichkeit der mündlichen Ergänzungsprüfung. Aufgrund dieser mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.

## **Multiple Choice**

Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen.

### **Orientierungsphase**

Als Orientierungsphase werden die ersten fünf Wochen nach Beginn der Vorlesungen bezeichnet.

### **Orientierungsabmeldung**

Innerhalb der ersten fünf Wochen ist die Abmeldung von einer Lehrveranstaltung möglich.

### **Prüfungsausschuss**

Für die Organisation der Prüfungen bilden die Fakultäten entsprechende Prüfungsausschüsse. Die Einzelheiten sind in den Prüfungsordnungen geregelt.

### **Prüfungsleistungen**

Unter Prüfungsleistungen versteht man sämtliche Leistungen, die im Rahmen des Studiums erbracht werden müssen. Dazu zählen der Besuch von Lehrveranstaltungen sowie Prüfungen in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Hausarbeiten, Studienarbeiten, Kolloquien, Praktika, Entwürfe und die Abschlussarbeit.

### **Pflichtbereich**

Der Pflichtbereich umfasst Lehrveranstaltungen, die fest vorgeschrieben sind und von allen Studierenden besucht werden müssen.

### **Prüfungseinsicht**

Nach Bekanntgabe der Noten können die Studierenden Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftliche Prüfungsarbeit nehmen.

### **Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit bezeichnet die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann. An der RWTH Aachen beträgt die Regelstudienzeit in einem Bachelorstudien-gang derzeit sechs bzw. sieben Semester.

### **Semesterwochenstunde (SWS)**

Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit des Semesters. Die SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen.

### **Semesterfixiert/Semestervariabel**

Eine Prüfungsleistung ist semesterfixiert, wenn sie zwingend in genau einem festgelegten Fachsemester des Studiums erbracht werden muss. Andernfalls ist eine Prüfungsleistung semestervariabel.

### **Studienberatung**

Die Zentrale Studienberatung informiert allgemein über Studienmöglichkeiten an der RWTH Aachen und gibt Hilfestellungen bei Prüfungsvorbereitungen sowie Bewerbungsverfahren. Die Fachstudienberatung gibt detaillierte Auskünfte zu fachbezogenen Fragen.

### **Studienbeginn**

In der Regel beginnt das Studium in einem Wintersemester. Es kann teilweise auch in einem Sommersemester aufgenommen werden.

### **Teilnahmenachweis**

Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung. Ein Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden.

**Transcript of Records**

Das Transcript of Records (ToR) ist eine Abschrift der Studierendendaten, das eine detaillierte Übersicht über bestandene Module samt Lehrveranstaltung, Note und CP

**Wahlveranstaltung**

Es kann ein Wahlbereich vorgesehen werden, der von den Studierenden nachgewiesen werden muss, aber frei gewählt werden kann.

**Wahlpflichtveranstaltung**

Wahlpflichtveranstaltungen sind aus einer vorgegebenen Aufstellung in einem bestimmten Umfang nachzuweisen.

**Zusatzmodul**

Zusatzmodule sind Module, die nicht im Studienplan vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich – auf freiwilliger Basis – belegt werden.