

## **Prüfungsordnung**

**für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung**

**Maschinenbau**

**der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 29.03.2011<sup>1</sup>**

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

**vom 23.01.2014**

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 1 des Gesetzes zur Einführung einer Altersgrenze für die Verbeamtung von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern vom 3. Dezember 2013 (GV. NRW. S. 723), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

---

<sup>1</sup> Amtliche Bekanntmachung der RWTH Aachen Nr. 2011/034

## 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
- § 5a Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen
- § 6 Prüfungen und Prüfungsfristen
- § 7 Formen der Prüfungen
- § 8 Zusätzliche Module
- § 9 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten
- § 10 Prüfungsausschuss
- § 11 Prüfende und Beisitzende
- § 12 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester
- § 13 Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs
- § 14 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

### II. Masterprüfung und Masterarbeit

- § 15 Art und Umfang der Masterprüfung
- § 16 Masterarbeit
- § 17 Annahme und Bewertung der Masterarbeit
- § 18 Bestehen der Masterprüfung

### III. Schlussbestimmungen

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

### Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan für die Vertiefungsrichtung Energie- und Verfahrenstechnik
3. Studienverlaufsplan für die Vertiefungsrichtung Fahrzeugtechnik und Transport
4. Studienverlaufsplan für die Vertiefungsrichtung Konstruktionstechnik
5. Studienverlaufsplan für die Vertiefungsrichtung Kunststoff- und Textiltechnik
6. Studienverlaufsplan für die Vertiefungsrichtung Luft- und Raumfahrttechnik
7. Studienverlaufsplan für die Vertiefungsrichtung Produktionstechnik
8. Studienverlaufsplan für den wirtschaftswissenschaftlichen Wahlbereich (gilt für alle Vertiefungen)

### Anhang:

Glossar

## I. Allgemeines

### § 1

#### Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums verleihen die Fakultäten für Maschinenwesen und die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gemeinsam den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH).

### § 2

#### Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau werden die im Bachelorstudiengang erworbenen Kenntnisse so verbreitert und vertieft, dass die Absolventin bzw. der Absolvent zur Behandlung komplexer Fragestellungen und insbesondere zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit befähigt wird.
- (2) Bei dem Masterstudiengang handelt es sich um einen konsekutiven Masterstudiengang.
- (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, 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 Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau erforderlichen Kenntnisse verfügt:
  - Insgesamt 90 CP aus dem ingenieurwissenschaftlichen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich exklusive der berufspraktischen Tätigkeit
  - Insgesamt 40 CP aus dem wirtschaftswissenschaftlichen Bereich exklusive der berufspraktischen Tätigkeit
  - Diese 130 CP müssen den folgenden Grundlagenmodulen der Bachelorstudiengänge Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten:

<b>Modul</b>	<b>CP</b>
<b>Höhere Mathematik</b>	<b>17</b>
<b>Mechanik</b>	<b>18</b>
<b>Thermodynamik</b>	<b>7</b>
<b>Werkstoffkunde</b>	<b>6</b>
<b>Maschinengestaltung und CAD</b>	<b>13</b>
<b>Regelungstechnik</b>	<b>6</b>
<b>Investition und Finanzierung</b>	<b>4</b>
<b>Privatrecht</b>	<b>4</b>
<b>Mikroökonomie I</b>	<b>4</b>
<b>Makroökonomie I</b>	<b>4</b>

- (3) Der Prüfungsausschuss kann eine Zulassung mit der Auflage verbinden, bestimmte Kenntnisse bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen. Art und Umfang dieser Auflagen werden vom Prüfungsausschuss individuell auf Basis der im Rahmen des vorangegangenen Studienabschluss absolvierten Studieninhalte festgelegt, dies geschieht in Absprache mit der Studienkoordinatorin bzw. dem Studienkoordinator bzw. der Fachstudienberaterin bzw. dem Fachstudienberater. Für Absolventen eines 6-semesterigen Bachelorstudiums legt der Prüfungsausschuss Leistungen im Umfang von mindestens 30 CP fest, die bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen sind. Sind auf Grund der Differenzen in den in Absatz zwei definierten fachlichen Grundlagen weitere Auflagen im Umfang von mehr als 30 CP notwendig, ist eine Zulassung zum Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau nicht möglich.
- (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:
- TestDaF (Niveaustufe 4 in allen vier Prüfungsbereichen),
  - Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH, Niveaustufe 2 oder 3),
  - Deutsches Sprachdiplom der Kultusministerkonferenz – Zweite Stufe (KMK II),
  - Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS), Großes Deutsches Sprachdiplom oder Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) des Goethe-Institutes,
  - Deutsche Sprachprüfung II des Sprachen- und Dolmetscher Institutes München.
- (5) Für den Zugang ist weiterhin der Nachweis der Ableistung einer berufspraktischen Tätigkeit erforderlich. Sofern die von dem Studienbewerber bzw. der Studienbewerberin erbrachte berufspraktische Tätigkeit hinsichtlich des Umfangs hinter der im Rahmen des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau der RWTH Aachen abzuleistenden berufspraktischen Tätigkeit zurückbleibt, kann der Prüfungsausschuss die Zulassung mit der Auflage verbinden, eine weitere, näher zu bestimmende berufspraktische Tätigkeit bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen.
- (6) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (7) 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 Prüfungsausschuss Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau die Anrechnung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben bzw. umgeschrieben werden zu können.

#### **§ 4**

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

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit drei Semester (eineinhalb Jahre). Das Studium kann in jedem Semester aufgenommen werden.
- (2) 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 einschließlich des Moduls Masterarbeit insgesamt 8 - 16 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (s. Anlage 1).
- (3) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 9 bewertet und gehen mit 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 Masterstudiengang umfasst daher insgesamt 90 CP.
- (4) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich der Masterarbeit auf 30-60 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 CP-Anzahl ein.
- (5) 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 Masterarbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

#### **§ 5**

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

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenwesen 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 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 (§ 6 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung (gemäß § 8 Abs. 1) und der freie Zugang (Absatz 1).

### **§ 5a**

#### **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) Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau in denen Anwesenheit vorgesehen werden kann, sind ausschließlich Veranstaltungen des folgenden Typs:
  1. Übungen
  2. Seminare und Proseminare
  3. Kolloquien,
  4. (Labor)praktika
  5. Exkursionen
  6. Projekte
  7. Planspiel
- (3) Die Veranstaltungen für die Anwesenheit nach Absatz 1 erforderlich ist, werden im Modulhandbuch (Anhang 2) gekennzeichnet.
- (4) 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. In der Regel beträgt die zulässige Fehlzeit zwei Termine bei einer Veranstaltung im Umfang von 2 SWS.
- (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.
- (6) Die Anzahl der zulässigen Fehltermine nach Absatz 4 sowie die Zulässigkeit und Form etwaiger Ersatzleistungen nach Absatz 5 gibt die Dozentin bzw. der Dozent spätestens zu Veranstaltungsbeginn bekannt.

### **§ 6**

#### **Prüfungen und Prüfungsfristen**

- (1) Die Gesamtheit der Masterprüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Masterarbeit. Die Prüfungen und die Masterarbeit 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 § 8 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.
- (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 Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Masterprüfung 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 Prüfungsausschusses 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 diese 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 bestandenen Prüfungen und für Leistungsnachweise (Erfahrungsberichte) 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.

## **§ 7**

### **Formen der Prüfungen**

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates, einer Hausarbeit, einer Studienarbeit, einer Projektarbeit oder eines Kolloquiums erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann 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 nach Modulkatalog und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 13 Abs. 5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertung der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließt.

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. jeder Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 9 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 einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden 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) 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 sollte sich an der folgenden Vorgabe orientieren:

- Bei der Vergabe von 1 bis 3 CP: 1 bis 2 Zeitstunden
- Bei der Vergabe von 4 bis 9 CP: 2 bis 3 Zeitstunden
- Bei der Vergabe von 10 bis 15 CP: 3 bis 4 Zeitstunden
- Bei der Vergabe von 16 oder mehr CP: 4 bis 5 Zeitstunden

Die genaue Prüfungsdauer ist im Modulkatalog angegeben. Eine Einlesezeit, die nicht in die Bearbeitungszeit eingeht, ist darüber hinaus möglich.

- (6) Im Rahmen von Klausuren können auch Multiple Choice Aufgaben gestellt werden. Einzelheiten der Bewertung sind § 9 Abs. 2 bis 3 zu entnehmen.



- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 13 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 Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.
- (8) 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.
- (9) Im Rahmen einer **schriftlichen Hausarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Lehrveranstaltung ggf. unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet und geeigneten Lösungen zugeführt. Die Hilfsmittel werden zusammen mit der Aufgabenstellung bekannt gegeben. § 7 Abs. 7 Satz 2 gilt entsprechend.
- (10) 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.
- (11) Im Rahmen einer **Projektarbeit** wird selbstständig eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung schriftlich dokumentiert.
- (12) Im Rahmen einer **Studienarbeit** bearbeiten die Studierenden eine Aufgabenstellung aus dem Bereich des Masterstudiengangs.
- (13) Prüfungen gemäß Absatz 8 bis 11 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.
- (14) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit einer Dauer von 30 bis 60 Minuten mit der Prüferin bzw. dem Prüfer und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einzuordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 beginnen.
- (15) Im **Praktikum** sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse erlernen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika können das Fachwissen der Studierenden, das experimentelle Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung bewertet werden. Werden die Praktika in Kleingruppen durchgeführt, wird die Leistung der bzw. des Studierenden bewertet.

## § 8 Zusätzliche Module

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren, frei wählbaren Modulen Prüfungsleistungen unterziehen (zusätzliche Module). Diese müssen vor Anmeldung der Prüfung beim Prüfungsausschuss beantragt werden.
- (2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Modulen wird auf Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten an den Prüfungsausschuss in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

## § 9 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.

Die Vergabe von Negativpunkten ist nicht zulässig.

- (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 7 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 Anlage (Modulkatalog) angerechnet.
- (8) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Masterarbeit gebildet. Die Gesamtnote der bestandenen Masterprüfung 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 aus dem Wahlpflichtbereich bleibt auf Antrag des Studierenden an den Prüfungsausschuss unberücksichtigt, sofern alle Modulprüfungen innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden. Sollten mehrere Module dieselbe gewichtete Modulnote besitzen, muss eines dieser Module ausgewählt und im Antrag auf Streichung benannt werden. Das Modul Master-Arbeit kann nicht gestrichen werden.
- (8) 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 Masterarbeit mit 1,0 bewertet und der gewichtete Durchschnitt aller anderen Noten der Masterprüfung nicht schlechter als 1,3 ist.

## § 10 Prüfungsausschuss

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet die Fakultät für Maschinenwesen und die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften einen gemeinsamen Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss besteht aus der bzw. dem Vorsitzenden, deren bzw. dessen Stellvertretung und fünf weiteren stimmberechtigten Mitgliedern. Die bzw. der Vorsitzende wird aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenwesen, die Stellvertretung aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gewählt. Jeweils ein weiteres Mitglied wird aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenwesen, aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fakultät für Maschinenwesen, zwei Mitglieder werden aus der Gruppe der Studierenden gewählt. Für die Mitglieder des Prüfungsausschusses 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 Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.
- (3) Der Prüfungsausschuss 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 Prüfungsausschuss 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 Prüfungsausschuss 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 Prüfungsausschuss 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 Prüfungsausschusses wirken bei der Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen nicht mit.
- (5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.
- (6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nichtöffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und die Vertreterinnen bzw. Vertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (7) Der Prüfungsausschuss bedient sich bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben der Verwaltungshilfe des Zentralen Prüfungsamts (ZPA).

- (8) Zur Studienberatung und fachlichen Beratung des Prüfungsausschusses bestellt der Prüfungsausschuss auf Vorschlag der Kommission für Lehre eine Masterbetreuerin oder einen Masterbetreuer sowie deren oder dessen Stellvertreter aus der Gruppe der hauptamtlichen Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenwesen. Die Amtszeit beträgt drei Jahre.

## **§ 11**

### **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 selbständige 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 sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. § 10 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Masterarbeit sowie die schriftlichen bzw. mündlichen Prüfungen Prüfende 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 Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Namen der Prüfenden rechtzeitig bis Mitte Mai bzw. November bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

## **§ 12**

### **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 im Geltungsbereich des Grundgesetzes sind anzurechnen, sofern keine wesentlichen Unterschiede nachgewiesen, festgestellt und begründet werden können; dies gilt auf Antrag auch für Leistungen an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes. 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 des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau 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 zuständige Prüfungsausschuss des jeweiligen Faches. 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 Fachnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „angerechnet“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.
- (7) Die Anrechnung setzt voraus, dass an der RTWH im Master-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau noch nennenswerte Leistungen zu erbringen sind, die die Verleihung des Mastergrades der RWTH berechtigt erscheinen lassen. Dies wird in der Regel die Erbringung der Master-Arbeit als letzte Prüfungsleistung des Studienganges sein.

### **§ 13**

#### **Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs**

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Masterarbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Masterarbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Masterarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. ein Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht auf Grund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 14 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 § 7 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Masterarbeit 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 Ausfall-

zeiten 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. § 7 Abs. 7 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 Masterprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt.

## **§ 14**

### **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.
- (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 Prüfungsausschuss 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 Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Prüfungsausschuss benannt wurde, verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss 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 ge-

troffen 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. Masterprüfung und Masterarbeit**

### **§ 15**

#### **Art und Umfang der Masterprüfung**

- (1) Die Masterprüfung besteht aus
1. den Prüfungen und sonstigen Leistungen zu den in Anlage 1 aufgeführten Modulen sowie
  2. der Masterarbeit und dem Masterkolloquium.

Die in den einzelnen Studienabschnitten zu erbringenden Credit Points können den Studienverlaufsplänen (s. Anlage 2 - 8) entnommen werden.

- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplän orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden studienbegleitend abgelegt. Das Thema der Masterarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 45 CP erreicht sind.
- (3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

### **§ 16**

#### **Masterarbeit**

- (1) Die Masterarbeit 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 Masterarbeit kann von jeder bzw. jedem in Forschung und Lehre an der RWTH tätigen Professorin bzw. Professor in der Fakultät für Maschinenwesen oder der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Masterarbeit 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.



- (3) Auf besonderen Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten sorgt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass sie bzw. er zum vorgesehenen Zeitpunkt das Thema einer Masterarbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (4) Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit der Prüferin bzw. dem Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (5) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses teilt der Kandidatin bzw. dem Kandidaten den Abgabetermin mit. Der Zeitpunkt der Ausgabe sowie die Themenstellung sind aktenkundig zu machen.
- (6) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt in der Regel 22 Wochen. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 80 Seiten nicht überschreiten. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass eine Fertigstellung innerhalb der vorgegebenen Frist mit einem äquivalenten Arbeitsaufwand von 22 Wochen 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 44 Wochen stattfinden. Dies ist beim Prüfungsausschuss zu beantragen und muss von diesem genehmigt werden. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb der ersten vier Wochen der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall 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.
- (7) Die Ergebnisse der Masterarbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Masterkolloquiums. Hinsichtlich der Durchführung gilt § 7 Abs. 14 entsprechend.

## **§ 17**

### **Annahme und Bewertung der Masterarbeit**

- (1) Die Masterarbeit ist fristgemäß in zweifacher Ausfertigung beim Zentralen Prüfungsamt abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Masterarbeit 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) Prüfende bzw. Prüfender 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 § 9 Abs. 1 mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 9 Abs. 1 gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz mehr als 2,0 oder lautet eine Bewertung „nicht ausreichend“, die andere aber „ausreichend“ oder besser, wird von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine dritte Prüfende bzw. ein dritter Prüfender zur Bewertung der Masterarbeit 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 4 – spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin erfolgen. Erfolgt diese Bekanntgabe nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die Masterarbeit inklusive des Kolloquiums werden 30 Credit Points vergeben.

## **§ 18 Bestehen der Masterprüfung**

Die Masterprüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Module bestanden sind und die Note der Masterarbeit mindestens „ausreichend“ (4,0) lautet. Mit Bestehen der Masterprüfung ist das Masterstudium beendet.

### **III. Schlussbestimmungen**

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

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Masterprüfung 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 Masterarbeit mit den jeweiligen Noten und CP sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Masterarbeit 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 Fakultät und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.
- (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. Das Diploma Supplement weist auch eine ECTS-Bewertungsskala aus.
- (6) Ist die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses 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.

## **§ 20 Ungültigkeit der Masterprüfung, 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 Prüfungsausschuss 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 Prüfungsausschuss 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.

## **§ 21**

### **Einsicht in die Prüfungsakten**

- (1) Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist die Möglichkeit zu geben, 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 wird den Studierenden mindestens 30 Minuten Zeit eingeräumt.
- (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 Prüfungsausschusses zu stellen. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

## **§ 22**

### **Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Prüfungsordnung, in der Fassung der ersten Änderungsordnung, tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft, wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht und findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab Sommersemester 2011 erstmalig für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (2) Änderungen des Modulkataloges gelten ab dem Sommersemester 2013.
- (3) Die Notenstreichungsregelung in § 9 Abs. 8 findet auf alle eingeschriebenen Studierenden Anwendung, die den Studiengang ab dem 01.10.2013 abschließen.
- (4) Die Regelung der Bewertung der Abschlussarbeit gemäß § 17 Abs. 4 findet auf alle Studierenden Anwendung, die die Abschlussarbeit ab dem 01.10.2013 anmelden.

- (5) Die mit der ersten Änderungsordnung angepassten Regelungen der §§ 6 Abs. 3, 14 Abs. 1 bis 3 gelten ab dem Wintersemester 2013/14 für alle im Studiengang eingeschriebenen Studierenden.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften vom 23.10.2013 und 18.12.2013 sowie der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 09.04.2013 und 12.11.2013.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 23.01.2014

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

## Anlage 1

### Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den Stand des Sommersemesters 2013 wieder, nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link [www.maschinenbau.rwth-aachen.de](http://www.maschinenbau.rwth-aachen.de) bekannt gegeben.

**Modulkatalog für  
Wirtschaftsingenieurwesen FR Maschinenbau (M.Sc.)**

## Inhalt

Modul: Mikroökonomie I [MSWIMB-0014] .....	36
Modul: Makroökonomie I [MSWIMB-0015] .....	37
Modul: Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSWIMB-1001] .....	38
Modul: Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSWIMB-1004].....	39
Modul: Konstruktionslehre II [MSWIMB-1006] .....	41
Modul: Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik [MSWIMB-1008] .....	43
Modul: Technische Verbrennung I [MSWIMB-1009].....	45
Modul: Strömungsmechanik I [MSWIMB-1010] .....	46
Modul: Mechanische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1012].....	48
Modul: Kautschuktechnologie [MSWIMB-1016].....	50
Modul: Vliesstoffe [MSWIMB-1018] .....	52
Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSWIMB-1021] .....	54
Modul: Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1023] .....	56
Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSWIMB-1024].....	58
Modul: Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1026].....	59
Modul: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1029] .....	61
Modul: Stetigförderer [MSWIMB-1030] .....	63
Modul: Flugzeugbau II [MSWIMB-1033] .....	64
Modul: Umweltaspekte in der Werkstoffkunde [MSWIMB-1102] .....	66
Modul: Hochleistungswerkstoffe [MSWIMB-1103].....	68
Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSWIMB-1105].....	70
Modul: Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSWIMB-1109] .....	72
Modul: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSWIMB-1110] .....	75
Modul: Messtechnik und Strukturanalyse [MSWIMB-1112].....	78
Modul: Ultrapräzisionstechnik I [MSWIMB-1114].....	80
Modul: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSWIMB-1117] .....	82
Modul: Fertigungstechnik II [MSWIMB-1119] .....	84
Modul: Computergestütztes Optikdesign [MSWIMB-1120].....	85
Modul: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSWIMB-1121] .....	87

Modul: Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung [MSWIMB-1123] .....	90
Modul: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSWIMB-1124] .....	93
Modul: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSWIMB-1126].....	96
Modul: Simulation fluidtechnischer Systeme [MSWIMB-1127] .....	97
Modul: Kolbenarbeitsmaschinen [MSWIMB-1129] .....	100
Modul: Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSWIMB-1130].....	102
Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [MSWIMB-1131] .....	104
Modul: Anwendungen der Lasertechnik [MSWIMB-1132] .....	106
Modul: Laser in Bio- und Medizintechnik [MSWIMB-1133] .....	108
Modul: Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-1134] .....	110
Modul: Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSWIMB-1138].....	113
Modul: Change Management [MSWIMB-1147] .....	114
Modul: Unternehmenskybernetik I [MSWIMB-1148] .....	115
Modul: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSWIMB-1153] .....	117
Modul: Produktionsmanagement II [MSWIMB-1158] .....	119
Modul: Technische Investitionsplanung [MSWIMB-1159].....	120
Modul: Unternehmensführung und Wandel [MSWIMB-1160] .....	121
Modul: Hochleistungskeramik [MSWIMB-1164].....	123
Modul: Pulvermetallurgie [MSWIMB-1165] .....	125
Modul: Industrielle Statistik [MSWIMB-1166] .....	127
Modul: Lasermesstechnik [MSWIMB-1167] .....	129
Modul: Angewandte Konstruktionslehre [MSWIMB-1203] .....	131
Modul: Kooperative Produktentwicklung [MSWIMB-1204] .....	133
Modul: Medizintechnik II [MSWIMB-1206] .....	135
Modul: Computerunterstützte Chirurgiertechnik [MSWIMB-1209] .....	137
Modul: Konstruktion von Mikrosystemen [MSWIMB-1210] .....	139
Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSWIMB-1211] .....	141
Modul: Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1212] .....	142
Modul: Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSWIMB-1213] .....	144
Modul: Werkzeugmaschinen [MSWIMB-1218] .....	146
Modul: Rapid Control Prototyping [MSWIMB-1221].....	148
Modul: Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSWIMB-1222] .....	150



Modul: Krafträder [MSWIMB-1224].....	151
Modul: Raumfahrzeugbau I [MSWIMB-1226] .....	152
Modul: Energiewandlungstechnik [MSWIMB-1227].....	154
Modul: Continuum Mechanics [MSWIMB-1230] .....	156
Modul: Practical Introduction to FEM-Software I [MSWIMB-1231] .....	158
Modul: Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSWIMB-1233] .....	160
Modul: Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSWIMB-1234].....	162
Modul: Maschinendynamik starrer Systeme [MSWIMB-1236].....	163
Modul: Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSWIMB-1237] .....	165
Modul: Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSWIMB-1239].....	167
Modul: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSWIMB-1240] ....	169
Modul: Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSWIMB-1242].....	171
Modul: Gasturbinen [MSWIMB-1303] .....	173
Modul: Auslegung von Turbomaschinen [MSWIMB-1304] .....	174
Modul: Motorenlabor [MSWIMB-1308].....	176
Modul: Wärmeübertrager und Dampferzeuger [MSWIMB-1310].....	177
Modul: Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt [MSWIMB-1311] .....	179
Modul: Kraftwerkslaborübung [MSWIMB-1313].....	181
Modul: Reaktortechnik I [MSWIMB-1315].....	182
Modul: Reaktortechnik III [MSWIMB-1318].....	184
Modul: Alternative Energietechniken [MSWIMB-1319] .....	186
Modul: Angewandte Quantenchemie für Ingenieure [MSWIMB-1323] .....	188
Modul: Kolloidchemie [MSWIMB-1325] .....	190
Modul: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSWIMB-1327] .....	191
Modul: Chemie für Verfahrenstechniker [MSWIMB-1328].....	193
Modul: Physikalische Festkörperchemie [MSWIMB-1329] .....	194
Modul: Gasdynamik [MSWIMB-1331].....	196
Modul: Strömungs- und Temperaturgrenzschichten [MSWIMB-1332].....	198
Modul: Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSWIMB-1335].....	200
Modul: Rheologie [MSWIMB-1336].....	202
Modul: Werkstoffe der Energietechnik [MSWIMB-1339].....	204
Modul: Modellgestützte Schätzmethode [MSWIMB-1342].....	206

Modul: Modellierung technischer Systeme [MSWIMB-1343].....	209
Modul: Numerische Strömungsmechanik I [MSWIMB-1347].....	212
Modul: Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus [MSWIMB-1350].....	214
Modul: Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren [MSWIMB-1351] .....	216
Modul: In situ-Spektroskopie zur Prozessführung [MSWIMB-1352] .....	219
Modul: Strömungsmaschinenmesstechnik [MSWIMB-1353] .....	220
Modul: Strömungsmessverfahren I [MSWIMB-1354].....	222
Modul: Elektrische Antriebe und Speicher [MSWIMB-1357].....	224
Modul: Energienetze [MSWIMB-1358].....	226
Modul: Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen [MSWIMB-1359] .....	227
Modul: Akustik im Motorenbau [MSWIMB-1360] .....	230
Modul: Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1363] .....	232
Modul: Höhere Regelungstechnik [MSWIMB-1364] .....	233
Modul: Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-1366].....	235
Modul: Raumfahrtantriebe I [MSWIMB-1368] .....	237
Modul: Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie [MSWIMB-1373] .....	238
Modul: Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-1376] .....	240
Modul: Verfahrenstechnisches Seminar [MSWIMB-1378].....	242
Modul: Chemische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1380].....	244
Modul: Wasser- und Abwassertechnologie [MSWIMB-1383] .....	247
Modul: Supercomputing in Engineering [MSWIMB-1386].....	250
Modul: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-1389] .....	252
Modul: Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSWIMB-1390] .....	253
Modul: Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1391] .....	254
Modul: Einbindung regenerativer Energiesysteme [MSWIMB-1392].....	256
Modul: Computational Systems Biotechnology [MSWIMB-1394] .....	257
Modul: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-1401] .....	258
Modul: Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen [MSWIMB-1404] .....	261
Modul: Kunststoffaufbereitungstechnik [MSWIMB-1405].....	264
Modul: Technische Textilien [MSWIMB-1406] .....	265
Modul: Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSWIMB-1410].....	267
Modul: Elektromechanische Antriebstechnik [MSWIMB-1413].....	268

Modul: Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum [MSWIMB-1414].....	270
Modul: Textile Füge- und Oberflächenverfahren [MSWIMB-1415] .....	272
Modul: Textiltechnik II [MSWIMB-1417].....	274
Modul: Faserstoffe I oder Faserstoffe II [MSWIMB-1419].....	276
Modul: Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens [MSWIMB-1421].....	279
Modul: Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSWIMB-1505] .....	280
Modul: Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1507].....	282
Modul: Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSWIMB-1508] .....	284
Modul: Kraftfahrzeug-Akustik [MSWIMB-1515] .....	287
Modul: Aerodynamik I [MSWIMB-1601].....	289
Modul: Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen [MSWIMB-1604] .....	291
Modul: Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen [MSWIMB-1605].....	294
Modul: Faserverbundstrukturen [MSWIMB-1608].....	296
Modul: Flugführung [MSWIMB-1611].....	298
Modul: Flughafenwesen I [MSWIMB-1612] .....	299
Modul: Flugmechanisches Praktikum [MSWIMB-1613].....	300
Modul: Luftverkehrssysteme [MSWIMB-1616].....	302
Modul: Kurzzeitströmungsmesstechnik [MSWIMB-1620] .....	305
Modul: Raumfahrtmedizin [MSWIMB-1621].....	307
Modul: Raumflugmechanik I [MSWIMB-1623] .....	309
Modul: Strömungsfragen der Raumfahrt I [MSWIMB-1627] .....	311
Modul: Strömungsmaschinen [MSWIMB-1629] .....	313
Modul: Flugdynamik [MSWIMB-1637] .....	315
Modul: Management des Innovationsprozesses [MSWIMB-1701] .....	316
Modul: Entrepreneurship I [MSWIMB-1703] .....	317
Modul: Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance) [MSWIMB-1707].....	318
Modul: Service Marketing Innovation [MSWIMB-1708] .....	319
Modul: Economics of technical change [MSWIMB-1709] .....	320
Modul: Internationales Finanzmanagement II [MSWIMB-1713] .....	321
Modul: Immobilienökonomie [MSWIMB-1714].....	322
Modul: Optimierung von Distributionsnetzwerken [MSWIMB-1717] .....	323
Modul: Unsicherheit und Multi-Kriterien Analyse [MSWIMB-1718].....	324

Modul: Revenue Management [MSWIMB-1719] .....	325
Modul: OR-Praktikum [MSWIMB-1720] .....	326
Modul: Produktivitäts- und Effizienzanalyse [MSWIMB-1721] .....	327
Modul: IT und Organisation [MSWIMB-1724] .....	328
Modul: Analytical Information Systems [MSWIMB-1725].....	329
Modul: Informationsmanagement [MSWIMB-1726] .....	330
Modul: Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze [MSWIMB-1727].....	331
Modul: Lokale und globale Computernetze [MSWIMB-1728] .....	332
Modul: Internationale Wirtschaftsbeziehungen [MSWIMB-1731].....	333
Modul: Paneldatenanalyse [MSWIMB-1733] .....	334
Modul: Entlohnung, Performancemessung und Anreize [MSWIMB-1735] .....	335
Modul: Economics and Business in historical perspective [MSWIMB-1736] .....	336
Modul: Industrial Organisation ( Industrieökonomie) [MSWIMB-1737] .....	337
Modul: Strategisches Marketing [MSWIMB-1745] .....	338
Modul: Logistikmanagement [MSWIMB-1746].....	339
Modul: Projektmanagement [MSWIMB-1747].....	340
Modul: Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen [MSWIMB-1750].....	341
Modul: Interne Unternehmensrechnung und Controlling [MSWIMB-1751].....	342
Modul: Advanced Energy Economics [MSWIMB-1752].....	343
Modul: Nachhaltige Unternehmensführung [MSWIMB-1753] .....	344
Modul: Informationsökonomie [MSWIMB-1755] .....	345
Modul: Umweltökonomie [MSWIMB-1756] .....	346
Modul: Produktionsmanagement I [MSWIMB-2002] .....	347
Modul: Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSWIMB-2003].....	348
Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [MSWIMB-2007].....	351
Modul: Energiesystemtechnik [MSWIMB-2011].....	353
Modul: Reaktionstechnik [MSWIMB-2013] .....	355
Modul: Thermische Trennverfahren [MSWIMB-2014] .....	357
Modul: Kunststoffverarbeitung III [MSWIMB-2015].....	359
Modul: Transportphänomene I, II [MSWIMB-2017] .....	362
Modul: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSWIMB-2022] .....	364
Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSWIMB-2025].....	366

Modul: Spurführungsdynamik [MSWIMB-2027] .....	368
Modul: Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen.....	370
Modul: Unstetigförderer [MSWIMB-2031] .....	372
Modul: Materialflusstechnik [MSWIMB-2032] .....	373
Modul: Leichtbau [MSWIMB-2034] .....	374
Modul: Systeme der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2035].....	376
Modul: Korrosion und Korrosionsschutz [MSWIMB-2104] .....	377
Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSWIMB-2106].....	379
Modul: Verfahren der Oberflächentechnik [MSWIMB-2107] .....	381
Modul: Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSWIMB-2108] .....	383
Modul: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSWIMB-2111].....	386
Modul: Montagesystemtechnik [MSWIMB-2113] .....	388
Modul: Ultrapräzisionstechnik II [MSWIMB-2115].....	390
Modul: Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSWIMB-2116] .....	391
Modul: Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSWIMB-2118] .....	393
Modul: Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSWIMB-2122].....	395
Modul: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSWIMB-2125].....	397
Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSWIMB-2128] .....	398
Modul: Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-2135].....	400
Modul: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSWIMB-2136].....	402
Modul: Laserstrahlquellen [MSWIMB-2137] .....	404
Modul: Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSWIMB-2139].....	406
Modul: Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSWIMB-2140] .....	408
Modul: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSWIMB-2141] .....	410
Modul: Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik [MSWIMB-2142].....	412
Modul: Engineering für die Forschung [MSWIMB-2143].....	413
Modul: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSWIMB-2144].....	415
Modul: Qualitätsmanagement [MSWIMB-2145].....	417
Modul: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSWIMB-2146] .....	419
Modul: Unternehmenskybernetik II [MSWIMB-2149].....	421

Modul: Technik der Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-2150].....	423
Modul: Industrielle Umwelttechnik [MSWIMB-2152].....	424
Modul: Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSWIMB-2154].....	426
Modul: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSWIMB-2155].....	427
Modul: Industrielle Logistik [MSWIMB-2156].....	429
Modul: Mikrotechnische Konstruktion [MSWIMB-2161].....	431
Modul: Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSWIMB-2162].....	433
Modul: Tribologie [MSWIMB-2163].....	435
Modul: Systemergonomie [MSWIMB-2164].....	437
Modul: Industrial Design [MSWIMB-2205].....	438
Modul: Medizintechnik I [MSWIMB-2207].....	441
Modul: Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSWIMB-2208].....	443
Modul: Textiltechnik I + Labor [MSWIMB-2215].....	446
Modul: Faserverbundwerkstoffe I [MSWIMB-2216].....	449
Modul: Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-2217].....	451
Modul: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSWIMB-2219].	454
Modul: Methoden im Qualitätsmanagement [MSWIMB-2220].....	457
Modul: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSWIMB-2223].....	459
Modul: Flugzeugbau I [MSWIMB-2225].....	461
Modul: Thermodynamik der Gemische [MSWIMB-2228].....	463
Modul: Schwingungen im Leichtbau I [MSWIMB-2229].....	466
Modul: Practical Introduction to FEM-Software II [MSWIMB-2232].....	468
Modul: Schadenskunde [MSWIMB-2235].....	470
Modul: Bewegungstechnik [MSWIMB-2238].....	472
Modul: Materialflusstechnik [MSWIMB-2243].....	474
Modul: Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen [MSWIMB-2301].....	475
Modul: Dampfturbinen [MSWIMB-2302].....	476
Modul: Strömungsmaschinenlabor [MSWIMB-2305].....	478
Modul: Methoden der Modellierung von Turbomaschinen [MSWIMB-2306].....	480
Modul: Verbrennungskraftmaschinen II [MSWIMB-2309].....	481
Modul: Elektrizitätsversorgungssysteme [MSWIMB-2312].....	484
Modul: Reaktorsicherheit [MSWIMB-2314].....	486

Modul: Kraftwerksprozesse [MSWIMB-2316] .....	488
Modul: Reaktortechnik II [MSWIMB-2317] .....	490
Modul: Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSWIMB-2320] .....	492
Modul: Solartechnik [MSWIMB-2321] .....	495
Modul: Angewandte molekulare Thermodynamik [MSWIMB-2322] .....	498
Modul: Angewandte molekulare Katalyse [MSWIMB-2324] .....	500
Modul: Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie I [MSWIMB-2326] .....	501
Modul: Fortgeschrittene Polymersynthese [MSWIMB-2330] .....	503
Modul: Turbulente Strömungen [MSWIMB-2333] .....	504
Modul: Mehrphasenströmung [MSWIMB-2334] .....	505
Modul: Konstruktionslehre I [MSWIMB-2337] .....	507
Modul: Hochtemperatur-Werkstofftechnik [MSWIMB-2338] .....	508
Modul: Fertigungstechnik I [MSWIMB-2340] .....	510
Modul: Angewandte numerische Optimierung [MSWIMB-2346] .....	511
Modul: Numerische Strömungsmechanik II [MSWIMB-2348] .....	514
Modul: Feuerungstechnik [MSWIMB-2349] .....	516
Modul: Strömungsmessverfahren II [MSWIMB-2355] .....	518
Modul: Einführung in die Prozessleittechnik [MSWIMB-2356] .....	520
Modul: Strahlenschutz [MSWIMB-2362] .....	521
Modul: Anlagenweite Regelung [MSWIMB-2365] .....	523
Modul: Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-2367] .....	525
Modul: Raumfahrtantriebe II [MSWIMB-2369] .....	527
Modul: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSWIMB-2370] .....	528
Modul: Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSWIMB-2371] .....	530
Modul: Bioprozesskinetik [MSWIMB-2372] .....	532
Modul: Interdisziplinäres Praktikum Biotechnologie / Bioverfahrenstechnik [MSWIMB-2374] .....	534
Modul: Produktaufarbeitung [MSWIMB-2375] .....	536
Modul: Verfahrenstechnische Projektarbeit [MSWIMB-2377] .....	538
Modul: Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie [MSWIMB-2379] .....	540
Modul: Medizinische Verfahrenstechnik [MSWIMB-2381] .....	542
Modul: Membranverfahren [MSWIMB-2382] .....	545
Modul: Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik [MSWIMB-2384] .....	548

Modul: Grundlagen der Luftreinhaltung [MSWIMB-2385] .....	550
Modul: Enzymprozesstechnik [MSWIMB-2388] .....	552
Modul: Windenergie [MSWIMB-2393].....	554
Modul: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSWIMB-2402] .....	555
Modul: Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-2408].....	558
Modul: Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSWIMB-2409] .....	560
Modul: Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSWIMB-2411] .....	563
Modul: Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik [MSWIMB-2412].....	566
Modul: Ausgewählte Themen aus der Textiltechnik [MSWIMB-2416] .....	568
Modul: Textiltechnik III [MSWIMB-2418].....	569
Modul: Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt [MSWIMB-2420].....	572
Modul: Agrartechnik I [MSWIMB-2501].....	575
Modul: Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSWIMB-2503].....	577
Modul: Eisenbahnsicherungstechnik I [MSWIMB-2504] .....	579
Modul: Foundations of Finite Element Methods [MSWIMB-2506] .....	581
Modul: Strategien in der Kfz-Industrie [MSWIMB-2509] .....	583
Modul: Strukturentwurf und Konstruktion [MSWIMB-2510] .....	584
Modul: Einführung in Laseranwendungen [MSWIMB-2511] .....	586
Modul: Messtechnik und Qualität [MSWIMB-2512] .....	588
Modul: Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSWIMB-2513].....	590
Modul: Fördertechnik [MSWIMB-2514].....	592
Modul: Kraftfahrlabor [MSWIMB-2516].....	593
Modul: Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2602] .....	594
Modul: Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung [MSWIMB-2603] .....	596
Modul: Drehflügler [MSWIMB-2606] .....	598
Modul: Einführung in den Entwurf von Schalentragerwerken [MSWIMB-2607].....	600
Modul: Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme [MSWIMB-2609].....	602
Modul: Flug- und Reisemedizin [MSWIMB-2610] .....	604
Modul: Flugregelung [MSWIMB-2614].....	606
Modul: Flugzeuglärm [MSWIMB-2615].....	608



Modul: Gasdynamik realer Gase [MSWIMB-2617] .....	610
Modul: Grundlagen der Flugmechanik [MSWIMB-2618] .....	612
Modul: Hyperschall-Aerothermodynamik [MSWIMB-2619].....	613
Modul: Raumfahrzeugbau II [MSWIMB-2622] .....	615
Modul: Raumflugmechanik II [MSWIMB-2624] .....	618
Modul: Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSWIMB-2625].....	620
Modul: Strömungsfragen der Raumfahrt II [MSWIMB-2628] .....	622
Modul: Strömungsmechanik II [MSWIMB-2630] .....	624
Modul: Wärme- und Stoffübertragung I [MSWIMB-2631] .....	626
Modul: Grundlagen der Turbomaschinen [MSWIMB-2633] .....	629
Modul: Verdichter [MSWIMB-2634] .....	631
Modul: Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben I [MSWIMB-2635] .....	632
Modul: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement [MSWIMB-2702] .....	633
Modul: Entrepreneurship II [MSWIMB-2704] .....	634
Modul: Entrepreneurial Marketing [MSWIMB-2705] .....	635
Modul: Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise [MSWIMB-2706].....	636
Modul: Economics of Technological Diffusion [MSWIMB-2710] .....	637
Modul: Portfoliomanagement [MSWIMB-2711].....	638
Modul: Internationales Finanzmanagement I [MSWIMB-2712] .....	639
Modul: Methoden und Anwendungen der Optimierung [MSWIMB-2715] .....	640
Modul: Simulationsmodelle und Werkzeuge [MSWIMB-2716] .....	641
Modul: Modellierung betrieblicher Informationssysteme [MSWIMB-2722] .....	642
Modul: Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System [MSWIMB-2723].....	643
Modul: Development of IT-Standards [MSWIMB-2730].....	644
Modul: Theoretische Ökonometrie [MSWIMB-2732] .....	645
Modul: Advanced International Trade [MSWIMB-2734].....	646
Modul: Applied Economic Modeling [MSWIMB-2738] .....	647
Modul: Wirtschaftsethik [MSWIMB-2739] .....	648
Modul: International Marketing Management [MSWIMB-2741] .....	649
Modul: Strategisches Management (und Kapitalmarkt) [MSWIMB-2742].....	650

Modul: Organizational Architecture and Technology [MSWIMB-2743] .....	651
Modul: Supply Chain Management [MSWIMB-2744] .....	652
Modul: Arbeitsrecht [MSWIMB-2748].....	653
Modul: Kapitalgesellschaftsrecht [MSWIMB-2749] .....	654
Modul: Wirtschaftsgeschichte [MSWIMB-2754].....	655
Modul: Spieltheorie [MSWIMB-2806].....	656
Modul: Produktionsplanung in der Automobilindustrie [MSWIMB-2812] .....	657
Modul: Computational Mixed Integer Programming [MSWIMB-2813] .....	658
Modul: Graphen- und Netzwerkoptimierung [MSWIMB-2814].....	659
Modul: Praktische Optimierung mit Modellierungssprachen [MSWIMB-2815] .....	660
Modul: Immobilien-Projektentwicklung [MSWIMB-2816] .....	661
Modul: Betriebliche Lohn-und Karrierepolitik [MSWIMB-2817].....	662
Modul: Technik der Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-3151].....	663
Modul: Konstruieren von Maschinen und Geräten I/II [MSWIMB-3202] .....	664
Modul: Faserverbundwerkstoffe II [MSWIMB-3407] .....	666
Modul: Agrartechnik II [MSWIMB-3502].....	668
Modul: Schwingungen im Leichtbau II [MSWIMB-3626].....	669
Modul: Wärme- und Stoffübertragung II [MSWIMB-3632] .....	671
Modul: Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben II [MSWIMB-3636] .....	672
Modul: Masterarbeit [MSWIMB-9999].....	673
Modul: Aktuelle Themen zum Block „...“.....	674

**Prüfungsordnungsbeschreibung: Wirtschaftsingenieurwesen FR Maschinenbau (M.Sc.)  
[MSWIMB]**

<b>Titel</b>	Wirtschaftsingenieurwesen FR Maschinenbau (M.Sc.)
<b>Kurzbezeichnung</b>	Wirt.-Ing. FR MB (M.Sc.)
<b>Beschreibung</b>	
<b>Informationslink</b>	<a href="http://www.maschinenbau.rwth-aachen.de">www.maschinenbau.rwth-aachen.de</a>

**Modul: Mikroökonomie I [MSWIMB-0014]**

<b>MODUL TITEL: Mikroökonomie 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	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Zunächst werden einzelwirtschaftliche Entscheidungen untersucht, um die grundlegenden Konzepte von Angebot und Nachfrage einzuführen. Dabei liegt ein Schwerpunkt auf spieltheoretischen Methoden, um auch strategisch komplexere Entscheidungssituationen einbeziehen zu können. Die Erkenntnisse werden auf Preisbildungsprozesse auf Märkten mit dem Schwerpunkt auf oligopolistischen Märkten angewendet.</p> <p>Die wohlfahrtstheoretische Beurteilung dieser Märkte führt anschließend zur Ableitung wirtschaftspolitischen Handlungsbedarfes. Dabei werden aktuelle Fallbeispiele wie Umwelt- und Gesundheitspolitik und der Strommarkt dazu verwendet, die grundlegenden Konzepte externer Effekte darzustellen. Dies mündet schließlich in eine Verallgemeinerung mikroökonomischen Denkens als Theorie der Anreize.</p>			<p>Ziel dieses Moduls ist es, in grundlegende mikroökonomische Denkweisen und Modelle einzuführen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Anwendung mikroökonomischer Konzepte auf aktuelle wettbewerbspolitische Fragen.</p> <p>Nach erfolgreichem Absolvieren werden die Studierenden in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einzelwirtschaftliche Entscheidungen auf Märkten besser zu verstehen;</li> <li>• Preisbildungsprozesse auf unterschiedlich strukturierten Märkten nach zu vollziehen;</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen ordnungs- und wettbewerbspolitischer Eingriffe zur Verbesserung von Marktergebnissen einzuschätzen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Eine 60-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Klausur Mikroökonomie [MSWIMB-0014.a]	60	5	0			
Vorlesung Mikroökonomie [MSWIMB-0014.b]		0	2			
Übung Mikroökonomie [MSWIMB-0014.c]		0	2			

**Modul: Makroökonomie I [MSWIMB-0015]**

<b>MODUL TITEL: Makroökonomie I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Zunächst werden unter Einbeziehung internationaler Wirtschaftsbeziehungen - aufbauend auf den Zusammenhängen und den Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen und der Zahlungsbilanz sowie der Analyse individueller Entscheidungen und der Interaktionen auf Güter-, Arbeits- und Finanzmärkten - gesamtwirtschaftliche Phänomene wie Wachstum und Arbeitslosigkeit sowie deren wirtschaftspolitische Implikationen behandelt.</p> <p>Betrachtet werden anschließend die Auswirkungen von Geld- und Fiskalpolitik in geschlossenen und offenen Volkswirtschaften, die Funktionsweise moderner geldpolitischer Institutionen, die Ursachen und Konsequenzen von Inflation, und die Rolle von Erwartungen für die kurz- und mittelfristigen Effekte staatlicher Interventionen</p>			<p>Ziel dieses Moduls ist es, in grundlegende makroökonomische Denkweisen und Modelle einzuführen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Anwendung makroökonomischer Konzepte auf aktuelle wirtschaftspolitische Fragen.</p> <p>Nach erfolgreichem Absolvieren werden die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in der Lage sein, die Konsequenzen eines veränderten makroökonomischen Umfelds für einzelwirtschaftlich relevante Größen (Zinssätze, Wechselkurse, Inflation) abzuschätzen;</li> <li>- das analytische Instrumentarium kennen, das gesamtwirtschaftlich orientierten Untersuchungen und Prognosen zugrunde liegt;</li> <li>- mit den wichtigsten gesamtwirtschaftlich relevanten Zusammenhängen und Institutionen vertraut sein.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Erwartete Vorkenntnisse: Mikroökonomie (Geliefert vom Fach:Volkswirtschaftslehre)</p>			<p>Eine 60-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Makroökonomie I [MSWIMB-0015.a]				60	5	0
Vorlesung Makroökonomie I [MSWIMB-0015.b]					0	2
Übung Makroökonomie I [MSWIMB-0015.c]					0	2

**Modul: Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSWIMB-1001]**

<b>MODUL TITEL: Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte)</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	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. Er lernt den Industriewerkstoff Stahl besser kennen, sowie die spezifisch für die Fügetechnik relevanten Besonderheiten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine 60-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Klausur Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSWIMB-1001.a]	60	3	0			
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSWIMB-1001.b]		0	1			
Übung Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSWIMB-1001.c]		0	1			
Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1001.d]		0	0			

**Modul: Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSWIMB-1004]**

<b>MODUL TITEL: Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>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 darüberhinaus 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>			

<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>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinengestaltung</li> <li>• Fertigungstechnik</li> <li>• Werkzeugmaschinen</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 Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSWIMB-1004.a]	120	4	0
Vorlesung Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSWIMB-1004.b]		0	2
Übung Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSWIMB-1004.c]		0	2



**Modul: Konstruktionslehre II [MSWIMB-1006]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktionslehre II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<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</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen übergreifende Methoden der Produktentwicklung und -innovation.</li> <li>• kennen die verschiedenen Kostenarten im Produktentstehungsprozess. Sie können Kostensenkungs- und Rationalisierungsmaßnahmen sowohl auf Produkte als auch auf Prozesse anwenden.</li> <li>• sind mit Methoden der Qualitätssicherung vertraut und können diese auf Produkte und Prozesse innerhalb der Produktentstehung übertragen.</li> <li>• 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>die Produkt- und Prozesskosten</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>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>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I</li> <li>• Maschinengestaltung I, II, III</li> <li>• CAD-Einführung</li> </ul>	<p>Eine 150-minütige Klausur</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Konstruktionslehre II [MSWIMB-1006.a]	150	6	0
Vorlesung Konstruktionslehre II [MSWIMB-1006.b]		0	2
Übung Konstruktionslehre II [MSWIMB-1006.c]		0	3

**Modul: Grundlagen der Maschinen- und Strukturodynamik [MSWIMB-1008]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Maschinen- und Strukturodynamik</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>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>- Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dynamische Ersatzsysteme                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bauteile</li> <li>o Baugruppen</li> </ul> </li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit einem Freiheitsgrad                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Gedämpfte freie Schwingungen</li> <li>o Längsschwinger mit trockener Reibung</li> </ul> </li> </ul> <p>4</p> <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>o Harmonische Krafterregung mit frequenzunabhängiger Amplitude</li> <li>o Unwuchterregung</li> <li>o Wegerregung</li> </ul> </li> </ul> <p>5</p> <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>o Fahrzeugschwingungen</li> <li>o Seismische Erregung</li> <li>o Allg. periodische Erregung</li> </ul> </li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswuchten starrer und elastischer Rotoren                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Anwendungen und Grundlagen</li> <li>o Unwuchtdarstellungen</li> <li>o Ermittlung und Ausgleich von Unwuchten</li> </ul> </li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswuchten starrer und elastischer Rotoren                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Unwuchtmessungen</li> <li>o Unwuchtgüte</li> </ul> </li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Näherungsweise Bestimmung der Eigenkreisfrequenzen</li> <li>o Exakte Eigenkreisfrequenzen für <math>F=2</math></li> </ul> </li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Zustandsgleichungen für <math>F=2</math>; o Eigenwertproblem</li> </ul> </li> </ul> <p>10</p> <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>o Zustandsgleichungen</li> <li>o Frequenzgangsmatrix</li> <li>o Amplituden und Phasenfrequenzgang</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>			

<p>11 - Biegekritische Drehzahlen: o Welle mit einer Scheibe o Welle mit einer oder mehreren Scheiben</p> <p>12 - Selbsterregte Schwingungssysteme o Selbsterregte Reibungsschwingungen o Aerodynamisch selbsterregte Schwingungen</p> <p>13 - Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden bei Parametererregung o Zahnradgetriebe o Hubkolbenmaschine</p> <p>14 - Einführung in MKS-Simulationsprogramme o ADAMS o SIMPACK o SimMechanics</p> <p>15 - Anwendungsbeispiel o Schwingungsanalyse o Maßnahmen zur Schwingungsvermeidung o Auslegung</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik I,II,III</li> <li>- Mathematik i bis III und numerische Mathematik</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>
Prüfung Grundlagen der Maschinen- und Strukturodynamik [MSWIMB-1008.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen der Maschinen - und Strukturodynamik [MSWIMB-1008.b]		0	2
Übung Grundlagen der Maschinen - und Strukturodynamik [MSWIMB-1008.c]		0	2

**Modul: Technische Verbrennung I [MSWIMB-1009]**

<b>MODUL TITEL: Technische Verbrennung I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1 - Massen- und Energiebilanzen reagierender Systeme</p> <p>2 - Das chemische Gleichgewicht</p> <p>3 - Elementarreaktionen, die Reaktionsgeschwindigkeit</p> <p>4 - Schadstoffbildung</p> <p>5 - Zündung in homogenen Systemen</p> <p>6 - Der homogene Strömungsreaktor</p> <p>7 - Grundgleichungen chemisch reagierender Strömungen</p> <p>8 - Modellierung turbulenter Strömungen</p> <p>9 - Laminare Vormischflammen</p> <p>10 - Turbulente Vormischflammen</p> <p>11 - Nicht-vorgemischte Verbrennung</p> <p>12 - Der Mischungsbruch</p> <p>13 - Die laminare und die turbulente Freistrahlfamme</p> <p>14 - Verbrennung von Einzeltröpfen</p>			<p>- Die Studenten kennen den Unterschied zwischen vorge-mischter und nicht-vorgemischter Verbrennung. Sie können das erworbene Wissen der chemischen Kinetik von elementa-ren Reaktionen umsetzen um Zündung in Verbrennungsmo-toren zu beschreiben. Sie kennen die Grundgleichungen laminarer und turbulenter Strömungen und deren Vereinfachung und Modellierung. Sie kennen die Grundlagen der thermischen Flammentheorie, sowie Approximationsformula für laminare und turbulente Brenngeschwindigkeiten. Sie kennen den Mischungsbruch und können Flamelet-Modelle für die nicht-vorgemischte Verbrennung benutzen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremd-sprachenkenntnisse, )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strömungsmechanik</li> <li>- Wärme- und Stoffübertragung I</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennungskraftmaschinen I</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Technische Verbrennung I [MSWIMB-1009.a]				120	4	0
Vorlesung Technische Verbrennung I [MSWIMB-1009.b]					0	2
Übung Technische Verbrennung I [MSWIMB-1009.c]					0	1

**Modul: Strömungsmechanik I [MSWIMB-1010]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmechanik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	7	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>• Grundgleichung strömender Fluide</li> <li>• Lernziel ist das Verstehen der Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls und Energie, welche die Strömung in der Kontinuumsmechanik beschreiben.</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen strömender Fluide (Fortsetzung)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Ableitung der hydrostatischen Grundgleichung und Anwendung auf diverse Beispiele.</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuitätsgleichung und Bernoulli Gleichung</li> <li>• Herleitung der Kontinuitätsgleichung und der Bernoulli Gleichung sowie deren Anwendung.</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuitätsgleichung und Bernoulli Gleichung (Fortsetzung)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulssatz</li> <li>• Ableitung und Anwendung der Impulsgleichung. Der Student wird befähigt, die bestehenden Grundgleichungen auf bekannte Problemstellungen zu übertragen.</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulssatz (Fortsetzung)</li> <li>• Anwendung der Impulsgleichung auf Strömungen mit Einbauten</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulssatz (Fortsetzung)</li> <li>• Ableitung und Anwendung des Impulssatzes auf instationäre Strömungen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laminare reibungsbehaftete Strömungen</li> <li>• Viskosität, viskose Strömungen, stationäre Strömungen zwischen parallelen Platten, Couette Strömung und stationäre Strömungen in Rohren mit Kreisquerschnitten werden diskutiert. Der Student ist in der Lage, komplizierte</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten beherrschen die Grundlagen der Strömungsmechanik dichtebeständiger und dichteveränderlicher Fluide und können diese mathematisch beschreiben.</li> <li>• Sie haben fundiertes Wissen über die zugrunde liegenden Ausgangsgleichungen und können die in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis relevanten Strömungsformen - u.a. der laminaren und turbulenten Rohrströmung - auf dieser Basis diskutieren.</li> <li>• Sie kennen die Bezüge zu alltäglichen technischen Aufgabenstellungen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert</li> </ul>			

<p>Rohrsysteme zu verstehen</p> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laminare reibungsbehaftete Strömungen (Fortsetzung)</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laminare reibungsbehaftete Strömungen (Fortsetzung)</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbulente Rohrströmung</li> <li>• Turbulente Schubspannungen, Reibung und Widerstand werden erläutert. Der Student versteht den Unterschied zwischen laminaren und turbulenten Strömungen.</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbulente Rohrströmung</li> <li>• Ableitung des logarithmischen Wandgesetzes</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbulente Rohrströmung (Fortsetzung)</li> <li>• universelles Widerstandsgesetz</li> <li>• hydraulisch glatte bis technisch rauhe Rohre</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> <li>• Mechanik</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 Strömungsmechanik I [MSWIMB-1010.a]	120	7	0
Vorlesung Strömungsmechanik I [MSWIMB-1010.b]		0	2
Übung Strömungsmechanik I [MSWIMB-1010.c]		0	2

**Modul: Mechanische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1012]**

<b>MODUL TITEL: Mechanische Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnlichkeitstheorie:</li> <li>• Grundlagen der Dimensionsanalyse</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnlichkeitstheorie:</li> <li>• Modellübertragung, Grundlagen und Beispiele</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikeltechnologie, Feststoffzerkleinerung:</li> <li>• Methoden</li> <li>• Modellierung von Zerkleinerungsmaschinen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikeltechnologie, Zerstäuben:</li> <li>• Prinzip, Oberflächenspannung, Zerstäubungsvorrichtungen</li> <li>• Energiebedarf der Zerstäubung, ähnlichkeitstheoretische Darstellung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikeltechnologie, Kornverteilungen:</li> <li>• Korngrößenmessverfahren</li> <li>• Spezielle Größenverteilungen, RRS-Verteilung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikeltechnologie, Partikelhaufwerke:</li> <li>• Spezifische Oberfläche</li> <li>• Oberflächenbestimmung, Messverfahren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stofftrennverfahren, Siebung:</li> <li>• Kennzeichnung eines Siebprozesses</li> <li>• Siebmethoden und -maschinen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stofftrennverfahren, Sedimentation:</li> <li>• Auslegung von Sedimentationsapparaten</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stofftrennverfahren, Zentrifugation:</li> <li>• Auslegung von Zentrifugen</li> </ul>			<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>			



<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stofftrennverfahren:</li> <li>• Gaszyklon: Prinzip, Dimensionierung</li> <li>• Hydrozyklon: Prinzip, Dimensionierung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stofftrennverfahren, Filtration:</li> <li>• Kapillarmodell zur Beschreibung der Filtration</li> <li>• Filtrationsapparate, Filtermedien</li> </ul> <p>12</p> <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> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mischen und Rühren:</li> <li>• Rührertypen, Ermittlung der Antriebsleistung</li> <li>• Aufwirbeln von Suspensionen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mischen und Rühren:</li> <li>• Wärmetransport an gerührte Substanzen</li> <li>• Homogenisieren</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Mechanische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1012.a]	120	6	0
Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1012.b]		0	2
Übung Mechanische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1012.c]		0	1

**Modul: Kautschuktechnologie [MSWIMB-1016]**

<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>
1	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>• Produkte der Kautschukindustrie - eine Einführung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von den Rohstoffen zu Kautschukmischungen I (Einführung, Aufbau von Mischungen, Polymere)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von den Rohstoffen zu Kautschukmischungen II (Füllstoffe, Weichmacher, Kleinchemikalien, Vulkanisation)</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakterisierung verarbeitungsrelevanter Stoffeigenschaften (Thermodynamische Eigenschaften, Rheologische Eigenschaften)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mischen I (Mischsaal, Innenmischer, Spezialextruder)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mischen II (Innenmischer, Kühlanlagen, Mischungsprüfung)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrenstechnische Analyse des Mischprozesses im Innenmischer (Strömungsverhältnisse, Prozessablauf, Einfluss der Betriebsparameter auf den Mischprozess, instationäre Anfahreffekte, Füllgrad und Mischfolge)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudieren von Elastomeren I (Extruder, Maschinenteknik, Bauarten, Verfahrenstechnische Analyse)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudieren von Elastomeren II (Werkzeugtechnik, Huckepack-Anlagen, Scherkopf-Anlagen; Auslegung von Werkzeugen für die Profilextrusion - analytische Berechnungsverfahren, FEM)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudieren von Elastomeren III (Vernetzungsanlagen, Kühlung, Prozessüberwachung)</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kautschukspritzgießen I (Einleitung, Herstellung von Formartikeln, Maschinen zur Herstellung von Formartikeln)</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kautschukspritzgießen II (Werkzeuge - Aufbau, Temperierung, Entformung, Formverschmutzung, Auslegung, An-gussysteme)</li> </ul>			<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 Rohstoffpreise 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 andiskutiert.</li> </ul>			

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kautschukspritzgießen III (Prozessüberwachung - Einflussfaktoren auf die Formteileigenschaften, Formteilfehler, Sensorik; Automatisierung - Formteilhandling)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung von Formteilen I (Materialeigenschaften, Werkstoffauswahl, Mechanische und thermische Formteilauslegung)</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung von Formteilen II (Mechanische und thermische Formteilauslegung mit der FEM)</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde II</li> <li>• Kunststoffverarbeitung I</li> </ul>	<p>Eine mündliche 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 Kautschuktechnologie [MSWIMB-1016.a]</p>		<p>3</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Kautschuktechnologie [MSWIMB-1016.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Kautschuktechnologie [MSWIMB-1016.c]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Vliesstoffe [MSWIMB-1018]**

<b>MODUL TITEL: Vliesstoffe</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Rohstoffe</li> <li>• Marktzahlen</li> <li>• Trends</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellungsverfahren</li> <li>• Überblick</li> <li>• Vergleich, typische Anwendungen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trockenverfahren 1:</li> <li>• Vliesbildung</li> <li>• Spinnvliese</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trockenverfahren 2:</li> <li>• Karden- und Krempelvliese</li> <li>• Aerodynamische Verfahren</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trockenverfahren 3:</li> <li>• Vlieslegung</li> <li>• Zusatzeinrichtungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filamentvliese:</li> <li>• Spinnvliesverfahren für Filamentvliese</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vliesverfestigung 1:</li> <li>• mechanische Verfahren</li> <li>• Verfahren mit Bindemitteln, Wärme und kohäsiver Verfestigung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nassverfahren 1:</li> <li>• Prinzipien, Rohstoffe</li> <li>• Bindemittel</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nassverfahren 2:</li> <li>• Trocknung (Strahlung, Konvektion, Kontakt)</li> </ul>			<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>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausrüstungsmaschinen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausrüstung von Vliesstoffen 1:</li> <li>• Trocken</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausrüstung von Vliesstoffen 2:</li> <li>• nass</li> <li>• andere Verfahren</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Anwendungen von Vliesstoffen</li> <li>• spezielle Prüfverfahren</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Vliesstoffe</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung einer Vliesstoffanlage</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textiltechnik I</li> </ul>	Eine 90-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Vliesstoffe [MSWIMB-1018.a]	90	6	0
Vorlesung/Übung Vliesstoffe [MSWIMB-1018.bc]		0	4

**Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSWIMB-1021]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik</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>		
<p>1 Anforderungen an Federungssysteme Straßenanregungen</p> <p>2 Vertikaldynamische Reifeneigenschaften Aufbaufedern</p> <p>3 Aufbaudämpfer Sitzsysteme Einfluss von Schwingungen auf den menschlichen Körper</p> <p>4 Einmassenschwinger Modell Zweimassenschwinger Modell Parameterstudie von Fahrwerkskomponenten</p> <p>5 Einspurfederungsmodell Zweispurfederungsmodell</p> <p>6 Wankfederung Stabilisator- und Kompensatorfeder Einfluss von torionsweichen Fahrzeugaufbauten auf die Federungseigenschaften</p> <p>7 Anforderungen an querdynamische Fahrzeugeigenschaften Querdynamische Reifeneigenschaften</p> <p>8 Instationäre querdynamische Reifeneigenschaften Einspurfahrzeugmodell</p> <p>9 Analyse von stationärem Fahrzeugverhalten Analyse von dynamischem Fahrzeugverhalten</p> <p>10 Vollfahrzeugmodell Dynamische Radlastunterschiede Radstellungsänderungen durch Spur- und Sturzwinkel</p> <p>11 Parameterstudie bzgl. Einflussparametern auf die Fahrzeugquerdynamik Gegenseitige Beeinflussung von Fahrzeuglängs- und -querdynamik</p> <p>12 Lenksysteme</p> <p>13 Kinematik der Radaufhängung Elastokinematik der Radaufhängung</p> <p>14 Anforderungen an Fahrwerksysteme Ausgeführte Beispiele von Fahrwerksystemen</p>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Studierenden sind die Anforderungen an Fahrwerksysteme bekannt Ihnen sind die vertikaldynamischen Grundlagen bekannt und sie können elementare Modellansätze zur Analyse von Schwingungsanregungen aufstellen Sie kennen und verstehen die einzelnen Komponenten eines Fahrwerks und deren Funktionen sowie alle gängigen Bauformen von Fahrwerksystemen Die Studierenden sind mit dem Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umwelt vertraut und kennen die Aufgaben des Fahrers bzgl. der Fahrzeugführung Sie kennen und verstehen die querdynamischen Grundlagen der Fahrzeugdynamik sowie die gegenseitigen Beeinflussungen von Vertikal-, Längs- und Querdynamik Die Studierenden können die Fahrzeugquerdynamik in verschiedenen Detaillierungsgraden modellieren und alle wesentlichen Fahrzustandsgrößen berechnen Sie können das Eigenlenkverhalten beurteilen und den momentanen Fahrzustand bewerten</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>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeugtechnik 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>
Prüfung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSWIMB-1021.a]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSWIMB-1021.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSWIMB-1021.c]		0	2

**Modul: Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1023]**

<b>MODUL TITEL: Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugbauweisen</li> <li>• Einteilung in unterschiedliche Fahrzeugklassen</li> <li>• Definition unterschiedlicher Aufbauarten</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattformen, Module und Package</li> <li>• Erläuterung der Plattformstrategie</li> <li>• Definition von Modulbauweisen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerodynamik und Design</li> <li>• Einflüsse auf verschiedene Fahrzeugaspekte</li> <li>• Gestaltung des Fahrzeuginnenraums</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktursteifigkeiten und Verbindungsmöglichkeiten</li> <li>• Belastungen der Karosserie im Fahrbetrieb</li> <li>• Erläuterung unterschiedlicher Fügeverfahren</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbaumaßnahmen</li> <li>• Leichtbauwerkstoffe</li> <li>• Konstruktiver Leichtbau und dessen Grenzen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktive Gestaltung von Fahrzeug-Karosserien</li> <li>• Definition unterschiedlicher Strukturelemente</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsfestigkeit</li> <li>• Erläuterung der Ermüdungsfestigkeit</li> <li>• Bauteilbeanspruchung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktions- und Dauererprobung</li> <li>• Untersuchung eines Betriebsfestigkeitsnachweises</li> <li>• Beschreibung unterschiedlicher Prüfanlagen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FEM-Analyse und Crashberechnung</li> <li>• FEM bei der Strukturanalyse</li> <li>• Computergestützte Optimierung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen unterschiedliche Aspekte, die mit der konstruktiven Gestaltung und den Anforderungen an Karosseriestrukturen einhergehen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die verschiedenen Anforderungen an unterschiedlichste Fahrzeugtypen.</li> <li>• Die Studierenden kennen und wissen die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Prüfstände und Versuchstechniken für Strukturuntersuchungen.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedene Fügeverfahren und die zugehörigen Einsatzbedingungen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten von Dauerproben und können die daraus resultierenden Ergebnisse interpretieren.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten von computergestützter Auslegung von Bauteilen und wissen unterschiedliche Aspekte der Komponentenoptimierung mittels Simulation.</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 und geeignete Lösungen entsprechend den gegebenen Randbedingungen zu formulieren.</li> <li>• Während der Übungseinheiten wird zwischen den Übungsleitern und den Studierenden ein Dialog geführt, währenddessen eine Lösungsfindung durchgeführt wird.</li> <li>• Zur Lösungsfindung gegebener Problemstellungen werden in Kleingruppen entsprechende Ansätze erarbeitet.</li> </ul>			



<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive Sicherheit, Energieabsorption und Deformation</li> <li>• Grundlagen der passiven Sicherheit</li> <li>• Energieabsorption unterschiedlicher Strukturbauteile und Kompatibilität</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontalcrash und Seitencrash</li> <li>• Europäische und amerikanische Crashkonfigurationen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sonst. Crashkonfigurationen</li> <li>• weitere Crashnormen</li> <li>• Erläuterung der Versuchstechnik</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></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 Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1023.a]</p>	<p>120</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1023.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1023.c]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSWIMB-1024]**

<b>MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe - Energieträger und -eigenschaften</li> <li>• Energiewandlungsprozesse und Umsetzung</li> <li>• Thermodynamische Energiewandlung</li> <li>• Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle)</li> <li>• Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie)</li> <li>• Fahrzeugparameter - Speicherung alternativer Energieträger</li> <li>• Energiewandler - Momentenwandler</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennvorfahren von Verbrennungsmotoren wie auch die möglichen Ersatzkraftstoffe (z.B. Wasserstoff, Alkohole, Erdgas, usw.) und deren Eigenschaften. 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. Die Studierenden kennen die wichtigsten regenerativen Antriebe als auch unkonventionelle Antriebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme. Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSWIMB-1024.a]					5	0
Vorlesung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSWIMB-1024.b]					0	2
Übung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSWIMB-1024.c]					0	1

**Modul: Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1026]**

<b>MODUL TITEL: Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Definition Statik / Dynamik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Beschreibung von Schwingungen</li> <li>• Modellbildung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilungskriterien von Schwingungen</li> <li>• Bewertungsmaßstäbe</li> <li>• Komfort</li> <li>• Sicherheit</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilungskriterien von Schwingungen</li> <li>• Wertzifferverfahren</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilungskriterien von Schwingungen</li> <li>• N-Verfahren (ISO 2631)</li> <li>• K-Wert (VDI 2057)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldynamik</li> <li>• Einmassenschwinger</li> <li>• Eigenfrequenz</li> <li>• Dämpfungsmass</li> <li>• Logarithmische dekrement</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldynamik</li> <li>• Einmassenschwinger</li> <li>• Ortskurvendarstellung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldynamik</li> <li>• Erzwungene Schwingungen</li> <li>• Übertragungsfunktion</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldynmaik</li> <li>• Zweimassenschwinger</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Student ist in der Lage, Schwingungen analytisch zu beschreiben.</li> <li>• Der Student kann Fahrzeugschwingungen gemäss gebräuchlicher Kriterien bewerten und dabei begründen, welche Kriterien er gewählt hat.</li> <li>• Der Student kann, bei bekannten Fahrzeugdaten, aus den Gleislagedaten die Wagenkastenschwingungen des Fahrzeugs abschätzen.</li> <li>• Mittels der Strukturanalyse ist der Student in der Lage an einem Wagenkasten die bezüglich der Schwingungen kritischen Stellen zu identifizieren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungsfunktion</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturschwingungen</li> <li>• Eigenmodes</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturschwingungen</li> <li>• Modalanalyse</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</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 Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1026.a]	120	6	0
Vorlesung Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1026.b]		0	2
Übung Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1026.c]		0	2

**Modul: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1029]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Verkehrstechnik</li> <li>• Zahlen und Fakten zum Verkehr</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung zur Fördertechnik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundfunktionen des Schienenfahrzeugs</li> <li>• Prinzipien von Tragen, Führen und Antreiben/Bremsen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrie von Rad und Schiene</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftschluss zwischen Rad und Schiene</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragen: Flächenpressung zwischen Rad und Schiene</li> <li>• Hertzsche Flächenpressung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rollwiderstand</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftwiderstand</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrwiderstand und Fahrleistungen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennungsfelder verschiedener Antriebsmaschinen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Eisenbahnbremsen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsberechnung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremssteuerungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden 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> <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, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinengestaltung</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1029.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1029.b]		0	2
Übung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1029.c]		0	2

**Modul: Stetigförderer [MSWIMB-1030]**

<b>MODUL TITEL: Stetigförderer</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>			
<p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick, Abgrenzung der Stetigförderer</li> </ul> <p>3-4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundformeln</li> </ul> <p>5-6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schüttgut</li> </ul> <p>7-8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandförderer I</li> </ul> <p>9-10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandförderer II</li> </ul> <p>11-12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schneckenförderer</li> </ul> <p>13-14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingförderer</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Sie können Schüttgüter klassifizieren und Stoffströme berechnen.</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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> <li>• Unstetigförderer</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Stetigförderer [MSWIMB-1030.a]				120	6	0
Vorlesung Stetigförderer [MSWIMB-1030.b]					0	2
Übung Stetigförderer [MSWIMB-1030.c]					0	2

**Modul: Flugzeugbau II [MSWIMB-1033]**

<b>MODUL TITEL: Flugzeugbau II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <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> <p>2</p> <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> <p>3</p> <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> <p>4</p> <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> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Beispiele zur Flügelauslegung anhand einiger</li> <li>unterschiedlicher existierender Flugzeuge mit jeweiliger Bewertung.</li> </ul> <p>6</p> <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> <p>7</p> <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> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Behandlung der Bodenlasten beim Landestoß, der Energieaufnahme des Fahrwerks, der Kräfte auf die Räder</li> </ul>			<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>(Andrehen und spring back).</p> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der dimensionierenden Lastannahmen bei unterschiedlichen Flugzeugtypen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung der Strukturermüdung, Konstruktionsprinzipien, Beschreibung der Dauerfestigkeit im Zusammenhang mit Werkstoffwahl, wobei zunehmend auch Faser-verbundwerkstoffe zum Einsatz kommen.</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung des Begriffs der Lastkollektive und der Vorgehensweise zur Berechnung der Lebensdauer einzelner Flugzeugbauteile.</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 gefeilteten 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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugzeugbau 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 Flugzeugbau II [MSWIMB-1033.a]	120	5	0
Vorlesung Flugzeugbau II [MSWIMB-1033.b]		0	2
Übung Flugzeugbau II [MSWIMB-1033.c]		0	2

**Modul: Umweltaspekte in der Werkstoffkunde [MSWIMB-1102]**

<b>MODUL TITEL: Umweltaspekte in der Werkstoffkunde</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thematische Hinweise aus der Geschichte</li> <li>• Definitionen und Begriffe zum Thema der Vorlesung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindliche Vorgaben und existierende Empfehlungen zu den Umweltaspekten der Werkstofftechnik an Hand von Beispielen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreisläufe 1</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreisläufe 2</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzierungsmethoden 1 (u. a. Risikoanalysen)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzierungsmethoden 2 (u. a. FMEA)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzierungsmethoden 3 (u. a. Ökobilanzen allgemein)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzierungsmethoden 4 (u. a. Ökobilanzen nach ISO 14040)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzierungsmethoden 5 (Verwendung der Bilanzierungsmethoden für andere Themenbereiche der Werkstofftechnik, z. B. Schadensanalyse)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzierungsmethoden 6 (Beispiele 1)</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzierungsmethoden 7 (Beispiele 2)</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffrecycling 1</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffrecycling 2</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung der thematischen Zusammenhänge der Einzelthemen für komplexe Fragestellungen.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Wechselwirkungen von Werkstoffanwendungen in der Umwelt an Beispielen zu beschreiben.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage an technischen Prozessen (incl. Produkten) geeignete Systemgrenzen festzulegen und die Stoffflüsse zu benennen.</li> <li>• Die Studierenden können die relevanten Themen der ISO 14000 ff benennen und geeignete Ergänzung für ein Managementsystem formulieren.</li> <li>• Die Studierenden können die Stoffkreisläufe von technischen Systemen darstellen und Bilanzierungen auf Basis unterschiedlicher Methoden (z. B. nach ISO 14040 ff) vornehmen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die Bilanzierungstechniken auch für andere Themen in der Werkstofftechnik (z. B. Schadensanalyse) anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden können Möglichkeiten zum Recycling von Werkstoffen nennen und die Unterschiede konkurrierender Verfahren gegenüberstellen.</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 komplexe Zusammenhänge zu analysieren und in sinnvolle Teilsysteme zu unterteilen.</li> <li>• Die Studierende können fachübergreifende Zusammenhänge zur Umwelttechnik beschreiben.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
		Eine 90-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Umweltaspekte in der Werkstoffkunde [MSWIMB-1102.a]		90	3	0
Vorlesung Umweltaspekte in der Werkstoffkunde [MSWIMB-1102.b]			0	2

**Modul: Hochleistungswerkstoffe [MSWIMB-1103]**

<b>MODUL TITEL: Hochleistungswerkstoffe</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Struktur und Phasenbildung der Materie</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beeinflussung von Festigkeitseigenschaften</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffverhalten bei hohen und niedrigen Temperaturen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herstellungsverfahren</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leichtmetalle I:</li> <li>Aluminium und Aluminiumlegierungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leichtmetalle II:</li> <li>Magnesium, Titan, Beryllium und ihre Legierungen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hartlegierungen (Eisen-, Nickel-, Kobalt-)</li> <li>rost- und säurebeständige Stähle</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Superlegierungen (Nickel-, Kobalt-)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intermetallische Legierungen:</li> <li>Laves, Hume-Rothery, Zintl</li> <li>TiAl, NiAl</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Refraktärmetalle:</li> <li>Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hartstoffe:</li> <li>Karbide, Oxide, Nitride, Boride</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schneidstoffe:</li> <li>Hartmetall, Cermet, CBN, PKD, ZTA</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studenten können die Methoden der Festigkeitssteigerung von Werkstoffen beschreiben.</li> <li>Studenten können das Verhalten von Werkstoffen bei hohen Temperaturen erklären und kennen die notwendigen Prüfmethode</li> <li>Studenten können Werkstoffe (Metalle, Keramiken, Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde, Nanostrukturierte Werkstoffe) hinsichtlich Leistungsgrenzen beurteilen</li> <li>Studenten wissen wie welche Werkstoffe gewonnen und hergestellt werden</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

13 • Nanowerkstoffe			
14 • Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Hochleistungswerkstoffe [MSWIMB-1103.a]	120	6	0
Vorlesung Hochleistungswerkstoffe [MSWIMB-1103.b]		0	2
Übung Hochleistungswerkstoffe [MSWIMB-1103.c]		0	2

**Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSWIMB-1105]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I</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>• Einführung</li> <li>• Begriffsbestimmungen</li> <li>• Systemanalytische Grundlagen</li> <li>• Simulationstechnisches Grundkonzept</li> <li>• Monte-Carlo-Verfahren, Grundlagen</li> <li>• Erzeugung und Test von Zufallszahlen</li> <li>• Zufallszahlen mit vorgegebener Verteilung</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Anwendungen von MC-Verfahren in der Oberflächentechnik (Trajektorien bei PVDVerfahren, Schichtaufbau beim thermischen Spritzen, Strahlverschleiß, u.a.)</li> <li>• Finite-Differenzen-Verfahren (thermisch u. mechanisch)</li> <li>• Anwendungen (Wärmedämmschichten, Schichtverbundwerkstoffe, Schichtwerkstoffe während der Herstellung)</li> <li>• Finite-Elemente-Verfahren (thermisch u. mechanisch)</li> <li>• Anwendungen : Verschleißvorgänge, Abrasion, Verzug bei der Randschichtbearbeitung</li> <li>• Prüfungskolloquium</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen und Begriffe aus der Systemanalyse.</li> <li>• Sie kennen das simulationstechnische Grundkonzept und können dieses auf Probleme der Oberflächentechnik bei Beschichtungs- und Beanspruchungsprozessen anwenden.</li> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen das Prinzip der Monte-Carlo-Verfahren und können dieses an Hand von Beispielen erklären.</li> <li>• Die Studierenden können verschiedene Fallbeispiele aus der Oberflächentechnik unter Anwendung des simulationstechnischen Grundkonzeptes mit Monte-Carlo-Modellen darstellen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der Finite-Differenzen- und Finite-Elemente-Verfahren.</li> <li>• Sie kennen Anwendungsschwerpunkte, Anwendungsgrenzen und Anwendungsbeispiele für diese Verfahren in der Oberflächentechnik.</li> <li>• Sie können unter Anwendung physikalischer Grundlagen und experimentellem Datenmaterial numerische Simulationen für oberflächentechnische Problemstellungen auf der Basis der Finite-Differenzen- und Finite-Elemente-Verfahren erstellen.</li> <li>• Sie können diese Modelle entweder mit Standardsoftware lösen oder Vorschläge für andere Lösungsmethoden detailliert erarbeiten.</li> <li>• Die Studierenden beurteilen verschiedene vorgestellte Modelle im Hinblick auf zu erwartende Praxisrelevanz der Simulationsergebnisse.</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 analysieren, zu modellieren und unter Benutzung der Modelle Lösungsvorschläge zu erarbeiten (Methodenkompetenz).</li> <li>• Die Arbeit in den Übungen erfolgt in Kleingruppen. Hierdurch werden kollektive Lernprozesse aktiviert, an denen die Studierenden teilhaben (Stoffbearbeitung durch Teamarbeit).</li> <li>• Die kommunikativen Fähigkeiten der Studierenden werden dadurch verbessert, daß im Rahmen der Übungen komplexe Sachverhalte auf hoher Abstraktionsebene formuliert werden.</li> <li>• Gleichzeitig wird hierdurch strukturiertes Denken sowie die Fähigkeit der Präsentation komplexer Sachverhalte verbessert.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : • Programmierkenntnisse, Kenntnis einer Programmiersprache		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSWIMB-1105.a]	120	6	0	
Vorlesung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSWIMB-1105.b]		0	2	
Übung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSWIMB-1105.c]		0	2	

**Modul: Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSWIMB-1109]**

<b>MODUL TITEL: Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>Anwendungsbereiche und Produkte der Präzisions- und Mikrotechnik</li> <li>Erläuterung der Anwendungsbereiche: Optik, Mikromechanik, Mikrofluidik, Medizintechnik,</li> <li>Unterschiede zwischen Feinwerktechnik und Mikrotechnik,</li> <li>Anwendungsbeispiele: Diodenlaser, Spektrometer, Faserverbundnadel, Mikrospritzgusswerkzeug für Impeller</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesse der Präzisions- und Mikrotechnik</li> <li>Einführung in die Bearbeitungsverfahren: geometrisch bestimmte Schneide, geometrisch unbestimmte Schneide, energiestrahlbasierter Abtrag</li> <li>Schneidwerkstoffe, Werkzeuge und Charakteristika</li> <li>Materialien und Eigenschaften bei der Bearbeitung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinensysteme im Überblick</li> <li>Ultrapräzisionsmaschinen für die Diamantzerspannung</li> <li>Ultrapräzisionsschleifmaschinen</li> <li>Präzisionsmaschinen zur Mikrozerspannung</li> <li>Maschinen für die ultrapräzise Oberflächenendbearbeitung</li> <li>Maschinen für die Replikation</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Komponenten von Maschinensystemen für die Präzisions- und Mikrotechnik</li> <li>Aufbau von Maschinensystemen und Genauigkeitsanforderungen</li> <li>Übersicht Komponenten und Funktionsprinzipien für Komponenten</li> <li>Designprinzipien für Präzisionsmaschinen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinenbetten, Strukturelemente und Aufbaukomponenten</li> <li>Maschinenbetten, Materialien, Eigenschaften</li> <li>Strukturelemente, Aufbaukomponenten</li> <li>Leichtbau, thermisch Ausdehnung, Dämpfung, Schnittstellen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lagerungsprinzipien I</li> <li>Übersicht Lagerungsprinzipien,</li> <li>Aerostatik, Hydrostatik, Wälzlagerung, Magnetlagerung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen über Produkte, Verfahren und Prozesse sowie über zugehörige Maschinensysteme zur Herstellung von Präzisions- und feinwerktechnischen Komponenten</li> <li>Sie kennen den Aufbau und die Besonderheiten von Präzisions- und Ultrapräzisionsmaschinen sowie erzielbare Genauigkeiten mit derartigen Maschinensystemen</li> <li>Sie bekommen Detailwissen in den Bereichen der Strukturkomponenten, der Lagerungsprinzipien, der Antriebe, der Automatisierung sowie der Charakterisierung derartigen Maschinensysteme.</li> <li>Die Studierenden lernen die Grundlagen beispielbezogen aus den Bereichen der hochdynamischen Antriebssysteme, der Mikromontage, sowie der Ultrapräzisionsmaschinen</li> <li>Durch die detaillierte Darstellung der Konstruktionsentwicklung von zwei Maschinensystemen lernen die Studierenden die Zusammenhänge und Abhängigkeiten in einem Gesamtsystem</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgrund der Blockveranstaltung erhalten die Studierenden die Möglichkeit, neben der Vorlesung praxisbezogen an Maschinen Prozesse und messtechnische Charakterisierungen zu erleben.</li> <li>Neben der reinen Vorlesung werden Konstruktionszeichnungen diskutiert, anhand derer ein grundlegendes Verständnis für die Produktionsmaschinenentwicklung gestärkt wird.</li> </ul>			



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steifigkeit, Rundlauf, Thermik, Integrationsfähigkeit in Maschinensysteme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagerungsprinzipien II - Hydrostatik</li> <li>• Prinzipielle Funktionsweise und Auslegungsrechnung</li> <li>• Peripherie und Besonderheiten Präzisions/Ultrapräzision (Drossel vs. Membranregler, Öle, Pumpen, Temperierung, Reibverluste)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebe für Präzisions- und Ultrapräzisionsmaschinen</li> <li>• Linearer Direktantrieb, ( Linearmotor, Voice Coil, Solinoid)</li> <li>• Spindeltriebe (Wälz, Hydrostatik)</li> <li>• Messsysteme und Regelkreise</li> <li>• Auflösungsgenauigkeit, Wiederholungsgenauigkeit und Positioniergenauigkeit</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochdynamische Systeme und Fast Tool Servo Systeme</li> <li>• Grenzbereiche des Antriebs (Encoder, Antrieb, Struktur)</li> <li>• Maßnahmen zur Impulskopplung, Massenkompensation</li> <li>• Simulationsansätze</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierung in der Präzisions- und Mikrotechnik</li> <li>• Werkzeug- / Bauteilspannsysteme / Einmessvorrichtungen</li> <li>• Mechanische Präzision vs. steuerungstechnische Kompensation</li> <li>• Prozessüberwachung in der Präzisions- und Ultrapräzisionstechnik</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systeme für die Mikromontage</li> <li>• Positioniersysteme - Aufbau, Komponenten</li> <li>• Greifersysteme - Greifprinzipien, integrierte Sensorik zur Prozessüberwachung, Pick and Join</li> <li>• Justage (Passiv - Bildverarbeitung)</li> <li>• Magazinierung und Materialfluss</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakterisierung von Präzisions- und Ultrapräzisionsmaschinen</li> <li>• Direkte und indirekte Maschinencharakterisierung</li> <li>• Statische Genauigkeit (Lasermessung, Grenzen, Step-Response, alternative Verfahren)</li> <li>• Dynamisches Verhalten (Nachgiebigkeitsfrequenzgänge, Modalanalyse)</li> <li>• Thermisches Verhalten, Messmöglichkeiten</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultrapräzises Bearbeitungszentrum UHM</li> <li>• Anwendungsbereich, realisierbare Prozesse</li> <li>• Gesamtmaschinenaufbau</li> <li>• Komponenten und Detaildesign</li> <li>• Eigenschaften, Leistungsfähigkeit</li> </ul>	
--	--

<p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompakte Fräsmaschine für den Mikroformenbau</li> <li>• Anwendungsbereich, Prozessführung</li> <li>• Maschinenaufbau</li> <li>• Impulskopplung in drei Achsen</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> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungstechnik für Produktionssysteme</li> </ul>	<p>Eine mündliche 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 Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSWIMB-1109.a]</p>		<p>3</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSWIMB-1109.b]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>
<p>Übung Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSWIMB-1109.c]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSWIMB-1110]**

MODUL TITEL: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<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> </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 Labortermine werden von Studierenden Arbeitsergebnisse präsentiert, was eine fachbezogene Diskussion fördert und zur Kommunikation zwischen den Studierenden beiträgt.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <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>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> </ul>	
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <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>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugmaschinen (Bachelor)</li> <li>• Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• Grundlagen der Informationsverarbeitung</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungstechnik für Produktionssysteme</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 Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSWIMB-1110.a]	120	6	0
Vorlesung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSWIMB-1110.b]		0	2
Übung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSWIMB-1110.c]		0	2

**Modul: Messtechnik und Strukturanalyse [MSWIMB-1112]**

<b>MODUL TITEL: Messtechnik und Strukturanalyse</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung der statischen und dynamischen Eigenschaften von Werkzeugmaschinen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung und Beurteilung der Prozessstabilität bei der Zerspanung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelle Modal- und Quasistatikanalyse von Werkzeugmaschinen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive und aktive Zusatzsysteme zur Verbesserung des dynamischen Maschinenverhaltens</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung des thermischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik von Vorschubantrieben</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnische Untersuchung des geometrischen und thermischen Maschinenverhaltens 1</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnische Untersuchung des geometrischen und thermischen Maschinenverhaltens 2</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnische Untersuchung des akustischen Maschinenverhaltens</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite Elemente Methode (FEM) 1: Stand der Technik</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite Elemente Methode (FEM) 2: Theoretische Grundlagen und Berechnungsablauf</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite Elemente Methode (FEM) 3: Strukturoptimierung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrkörpersimulation (MKS): Kinematik- und Antriebssimulation mit starren und flexiblen Körpern</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstration WZL Software Programme</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Effekte, die die Güte von Fertigungsprozessen sowie die Produktivität beeinflussen.</li> <li>• Sie erlernen die theoretischen Grundlagen zum Verständnis dieser Effekte und können diese auf verwandte Fragestellungen übertragen.</li> <li>• Die Studierenden lernen darüber hinaus die praktischen Verfahren, Methoden und Messmittel kennen, mit denen die Analyse dieser Effekte möglich ist.</li> <li>• Auf Basis der theoretischen und praktischen Elemente können die Studierenden die statischen, dynamischen und thermischen Einflüsse in Werkzeugmaschinen analysieren, interpretieren und geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Maschineneigenschaften ableiten.</li> <li>• Sie können die vermittelten Inhalte auf artverwandte Anwendungen und Fragestellungen übertragen und Lösungsvorschläge erarbeiten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion in der Gruppe, Kleingruppenarbeit</li> </ul>			

Besonderheit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungen als Blockveranstaltung nach Absprache mit den Studierenden</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugmaschinen</li> <li>• Regelungstechnik</li> </ul>		Eine mündliche Prüfung.	
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Messtechnik und Strukturanalyse [MSWIMB-1112.a]		6	0
Vorlesung Messtechnik und Strukturanalyse [MSWIMB-1112.b]		0	2
Übung Messtechnik und Strukturanalyse [MSWIMB-1112.c]		0	2

**Modul: Ultrapräzisionstechnik I [MSWIMB-1114]**

<b>MODUL TITEL: Ultrapräzisionstechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (auf Wunsch Englisch)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Vorstellung der Ultrapräzisionsbearbeitung, Anwendungen, Werkzeuge, Kinematiken</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übersicht über die in der Ultrapräzisionstechnik eingesetzte Messtechnik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Theoretische Grundlagen zur ultrapräzisen Zerspanung mit undefinierter Schneide (Prozesse Schleifen und Polieren)</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Theoretische Grundlagen zur ultrapräzisen Zerspanung mit definierter Schneide (Prozesse Diamantdrehen)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Praktische Anwendung der Ultrapräzisionstechnik im Rahmen der Optikfertigung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorstellung der Prozesskette zur replikativen Herstellung von Glasoptiken und direkten Fertigung von Spiegeloptiken</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorstellung der industriellen Anwendung der Ultrapräzisionstechnologien durch die Besichtigung eines Unternehmens</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Studierenden sind die wichtigsten Merkmale und Anwendungsgebiete der Ultrapräzisionstechnik bekannt.</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die Kinematik der Zerspanungsprozesse sowie deren Werkzeuge inkl. der dafür notwendigen Werkzeugmaschinen.</li> <li>Sie kennen die unterschiedlichen Wirkmechanismen bei der Zerspanung mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide.</li> <li>Sie sind in der Lage, die wesentlichen Merkmale und Anforderungen der Ultrapräzisionszerspanung von denen der konventionellen Zerspanungsprozesse zu unterscheiden.</li> <li>Die Studierenden sind fähig, die wichtigsten Maschinenelemente einer Ultrapräzisionsmaschine zu beschreiben und zu berechnen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Praktische Erfahrungen im Umgang mit Ultrapräzisionsmaschinen tragen zum Aufwand. besseren Verständnis der Prozesse bei und vermitteln den technologischen Aufwand.</li> <li>Kollektive Lernprozesse werden durch Kleingruppenarbeiten unterstützt.</li> <li>Durch Firmenbesuche werden erste Kontakte mit industriellen Anwendern der Ultrapräzisionstechnologie hergestellt.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fertigungstechnik</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ultrapräzisionstechnik II</li> </ul>			<p>Eine mündliche Prüfung</p>			



<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Ultrapräzisionstechnik I [MSWIMB-1114.a]		6	0
Vorlesung/Übung Ultrapräzisionstechnik I [MSWIMB-1114.bc]		0	4

**Modul: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSWIMB-1117]**

<b>MODUL TITEL: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessanalyse</li> <li>• Was ist das?</li> <li>• Warum ist sie nötig?</li> <li>• Beispiele zur Prozessanalyse mit menschlichen Sinnen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Sensoren</li> <li>• 6 Physikalische Grundprinzipien</li> <li>• DMS</li> <li>• Piezo</li> <li>• Kraft</li> <li>• Moment (+Wirkleistung)</li> <li>• Beschleunigung</li> <li>• AE</li> <li>• Temperatur</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messketten</li> <li>• Aufbau</li> <li>• Sensoreinsatz in der Praxis</li> <li>• Softwarebeispiel LabVIEW</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten der Signalverarbeitung</li> <li>• Zeitbereich</li> <li>• Frequenzbereich</li> <li>• ACC/ACO</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehen/Hartdrehen</li> <li>• Werkzeugverschleiß/-bruch</li> <li>• Eigenspannungen, Wälzfestigkeit</li> <li>• Sichtintegrierte Sensoren</li> <li>• Temperatur</li> <li>• Kräfte (ADI), Beschleunigung &amp; Werkstoffeinfluss</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohren</li> <li>• Telemetrie (rotierende Werkzeuge)</li> <li>• Spanraum/Kühlschmierstoffzufuhr</li> <li>• Turbinenscheibe Fallbeispiel</li> <li>• Herausforderung kleiner Bihrdurchmesser</li> <li>• Hohe Aspektverhältnisse beim Tiefbohren</li> <li>• Wirkleistung, Kraft, Moment</li> <li>• DMS-Einsatz auf dem Bohrer</li> <li>• Drehen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beantwortung der Fragestellung: Wozu dienen Prozessüberwachungssysteme?</li> <li>• Kennenlernen von Möglichkeiten zur Erfassung, Analyse und Bewertung von Prozessäußerungen</li> <li>• Vermitteln von Grundlagenwissen über den Aufbau und die Wirkungsweise von Sensoren zur Prozessüberwachung</li> <li>• Befähigung zum Aufbau von Messketten Kraft, Beschleunigungs- und AE-Messung.</li> <li>• Erkennen von Möglichkeiten und Grenzen bei der Signalverarbeitung und Potenzial adaptiver Regelungen.</li> <li>• Sensibilisierung für die Erzeugung einer einwandfreien Produktqualität anhand zahlreicher Praxisbeispiele und Beitrag zum intuitiven Erkennen von Wechselwirkungen einzelner Prozesse.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen einer systematischen Vorgehensweise zur wissenschaftlichen Prozessbeschreibung.</li> <li>• Folgen mangelhafter Produktqualität und Aufbau von Verantwortungsbewusstsein als Ingenieur</li> </ul>			

<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fräsen</li> <li>• Unterbrochener Schnitt</li> <li>• Jraft und Beschleunigung (piezoelektrisch)</li> <li>• Dünne Späne (Prozessstörung)</li> <li>• Vorstellung des Projekts Intelligenter Messerkopf</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schleifen</li> <li>• Schleifbranddetektion mittels AE/Barkhausenrauschen</li> <li>• Auswuchten</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sintern</li> <li>• Pulverklassifikation</li> <li>• Diamantenklassifikation</li> <li>• Schleifscheibenherstellung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasereinsatz in der Fertigung</li> <li>• Energieverteilung im Strahl</li> <li>• Laserinterferometrie</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umformen/Schneiden</li> <li>• Kraftmessung beim Feinschneiden</li> <li>• Sensoreinsatz bei tribologischen Untersuchungen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkenerosion</li> <li>• Hochfrequente Impulsmessung</li> <li>• Vibrometereinsatz zur Kraftmessung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungstechnik I</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSWIMB-1117.a]		2	0
Vorlesung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSWIMB-1117.b]		0	1
Übung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSWIMB-1117.c]		0	1

**Modul: Fertigungstechnik II [MSWIMB-1119]**

<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>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur oder eine 15-minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fertigungstechnik II [MSWIMB-1119.a]				120	6	0
Vorlesung Fertigungstechnik II [MSWIMB-1119.b]					0	2
Übung Fertigungstechnik II [MSWIMB-1119.c]					0	2

**Modul: Computergestütztes Optikdesign [MSWIMB-1120]**

<b>MODUL TITEL: Computergestütztes Optikdesign</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung:</li> <li>Gegenstand und Einordnung des Themas</li> <li>Berufsbild des Optik-Ingenieurs</li> <li>Trends im Optik-Design</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ray-Tracing:</li> <li>Prinzip des Ray-Tracing</li> <li>Diagnosewerkzeuge</li> <li>Bewertung der Abbildungsleistung optischer Systeme</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Optisches Layout und Optimierung:</li> <li>Vorgehen beim Optik-Design</li> <li>Optimierungsalgorithmen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundformen optischer Systeme:</li> <li>Ausführung</li> <li>Anwendungsfelder</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlführungssysteme:</li> <li>Lichtleitfaserkopplung für Festkörperlaser</li> <li>Spiegelsysteme für FIR-Laser</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fokussiersysteme:</li> <li>Transmissive Optiken</li> <li>Spiegel-Fokussiersysteme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlablesysteme:</li> <li>Scanneroptiken und F-Theta-Objektive</li> <li>Polygonsysteme</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Homogenisierungssysteme:</li> <li>Wellenleiterelemente</li> <li>Reflektive Systeme</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen moderne Methoden des computergestützten Optikdesigns.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, optische Systeme mit Methoden des computergestützten Optikdesigns auszulegen und zu bewerten.</li> <li>Die Studierenden kennen Möglichkeiten und Voraussetzungen des computergestützten Optik-Designs.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, optische Systeme für die Produktion fertigungsgerecht und kostenoptimiert auszulegen.</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 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>• Mikrooptiken:</li> <li>• Kollimatoren für Hochleistungsdiodenlaser</li> <li>• miniaturisierte optische Systeme in Lasern</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtrotationssymmetrische optische Systeme:</li> <li>• Zylinderlinsensysteme</li> <li>• Prismensysteme</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildgebende optische Systeme:</li> <li>• optische Prozessüberwachungssysteme</li> <li>• optische Messsysteme</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsgerechtes Design:</li> <li>• Berücksichtigung fertigungstechnischer Restriktionen</li> <li>• Verwendung von Standardkomponenten</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toleranz- und Kostenanalyse für optische Systeme:</li> <li>• Einfluss von Fertigungs- und Montagetoleranzen auf die Leistungsfähigkeit optischer Systeme</li> <li>• Einfluss von Fertigungs- und Montagetoleranzen auf die Kosten optischer Systeme</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassung und Wiederholung der wichtigsten Lerninhalte</li> </ul> <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übungen werden mit einem kommerziell erhältlichen Ray-Tracing Programm im Rahmen einer Blockveranstaltung durchgeführt. Lizenzen sind am Lehrstuhl vorhanden. Eine Anmeldung ist erforderlich.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Physik für Maschinenbauer" aus Bachelor-Studiengang</li> <li>• "Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung,</li> <li>• alternativ: Klausur</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Computergestütztes Optikdesign [MSWIMB-1120.a]		6	0
Vorlesung/Übung Computergestütztes Optikdesign [MSWIMB-1120.bc]		0	4

**Modul: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSWIMB-1121]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme</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>						
Inhalt		Lernziele				
<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> </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>				

<ul style="list-style-type: none"><li>• Optimierungsalgorithmen</li><li>• Grundformen optischer System</li></ul>	
8	
<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>	
9	
<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>	
10	
<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>	
11	
<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>	
12	
<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>	
13	
<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>	
14	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Zusammenfassung und Wiederholung der wichtigsten Lerninhalte</li></ul>	



Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : • Vorlesung Physik für Maschinenbauer aus Bachelor-Studiengang		• Eine mündliche Prüfung, • alternativ: eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSWIMB-1121.a]		6	0	
Vorlesung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSWIMB-1121.b]		0	2	
Übung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSWIMB-1121.c]		0	2	

**Modul: Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung [MSWIMB-1123]**

<b>MODUL TITEL: Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Motivation: Einsatz der kurzwelligen Strahlung zur Erzeugung und Vermessung von Strukturen im sub-50 nm Bereich; Beispiel Chipherstellung</li> <li>Definition, Besonderheiten und Anwendungspotenzial des extrem ultravioletten (EUV) Spektralbereiches</li> <li>Vorstellung der Vorlesungsinhalte</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUV-Strahlung und ihre Wechselwirkung mit Materie</li> <li>Grundprozesse der Ionisation und Emission in isolierten Atomen, Energieniveaus, Absorptionskanten</li> <li>Beschreibung der Wechselwirkung durch Streuprozesse</li> <li>Wellenlängenabhängigkeit von Brechungsindex</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUV-Strahlung (Fortsetzung); EUV-Optiken</li> <li>Wellenlängenabhängigkeit der Absorptionlänge</li> <li>Streuung, Brechung und Reflexion</li> <li>Optiken im streifenden Einfall</li> <li>Multilayer-Spiegel, Herstellung von Multilayern</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUV-Optiken (Fortsetzung)</li> <li>Kontamination von Optiken unter EUV-Bestrahlung</li> <li>Beugende Optiken</li> <li>Zonenplatten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUV-Lithographie</li> <li>Lithographieverfahren, Markt, Roadmap</li> <li>EUV-Scanner, Quelle-Kollektor-Modul</li> <li>Anforderung an eine EUV-Strahlungsquelle</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUV-Strahlungsquellen</li> <li>Synchrotron, Röntgenröhre</li> <li>Heiße Plasmen</li> <li>Emissionsspektrum von Xe und Sn</li> <li>Ionisationsgleichgewicht</li> <li>Strahldichte optisch dicker Linien</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUV-Strahlungsquellen (Fortsetzung)</li> <li>Strahlungsleistung einer gepulsten EUV-Quelle</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die aktuellen Fragestellungen und Forschungsmethoden der Technologien, in denen extrem ultraviolette Strahlung zum Einsatz kommt.</li> <li>Die Studierenden haben den Überblick über die Grundlagen der EUV-Technologie sowie über die bei der Entwicklung neuer Geräte entstehenden ingenieurwissenschaftlichen Herausforderungen.</li> <li>Sie verfügen über das allgemeine Wissen der Grundlagen der Wechselwirkung der extrem ultravioletten Strahlung mit Materie.</li> <li>Die Studierenden verstehen die relevanten Begriffe aus den Bereichen Optik, Atom- und Plasmaphysik und Messtechnik und können sie praxisrelevant anwenden.</li> <li>Sie kennen, wie man die EUV-Strahlung erzeugen und vermessen kann.</li> <li>Sie haben den Überblick über existierende und potenzielle industrielle Anwendungen der EUV-Strahlung und deren Mechanismen.</li> <li>Die Studierenden lernen, die komplizierten physikalischen und technischen Zusammenhänge bei der anwendungsorientierten Forschung zu analysieren und auszuwerten.</li> <li>Sie können anwendungsorientierte Schätz- und Rechenaufgaben lösen, Einheiten überprüfen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden bekommen Einblicke in die anwendungsorientierte Forschung.</li> <li>Sie werden befähigt, komplizierte Zusammenhänge zu analysieren und auszuwerten, Problemlösungen zu erarbeiten und zu bewerten, Fehleranalysen durchzuführen, Ergebnisse kritisch zu analysieren.</li> <li>Sie lernen Abschätzungen durchzuführen.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Laserproduzierte Plasmen</li><li>• Entladungsbasierte Plasmen</li><li>• Quellen für EUV-Lithographie</li></ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Messtechnik</li><li>• Bandpassfilter</li><li>• Strahlungsdetektoren</li><li>• Lochkamera</li><li>• Flatfieldspektrograph</li><li>• In-Band Energiemonitor</li></ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Belichtungsstation zum Charakterisieren von EUV-Photoresists</li><li>• Aufgabenstellung, Anforderungen an das Gerät</li><li>• Vorgehensweise und Lösungsweg</li><li>• Charakterisierung und Abnahme</li><li>• Zusatzoptionen</li></ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• EUV-Reflektometer</li><li>• Maskenblanks-Inspektion durch EUV-Reflektometrie</li><li>• Meßanforderungen an EUV-Maskenblanks</li><li>• Konzept des Reflektometers</li><li>• Ergebnisse</li></ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• EUV-Reflektometrie</li><li>• Spektrale und integrale Reflektometrie</li><li>• Reflektometrie im streifenden Einfall</li><li>• Einfluß der Schichtdicke und Rauigkeit auf die Winkel- und Wellenlängenabhängigkeit der Reflektivität</li></ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• EUV- und Röntgenmikroskopie</li><li>• Kontrastmechanismen</li><li>• Wasserfenstermikroskopie am Synchrotron</li><li>• Anwendungen der Röntgenmikroskopie, Labor-Wasserfensterquelle</li><li>• Transmissions-EUV-Mikroskop am FhG-ILT</li></ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Defekterkennung</li><li>• Existierende Mikroskopietechnologien und deren Fortschritte.</li><li>• EUV-Reflektionsmikroskop zur Masken-Inspektion</li><li>• Streulichtmessungen</li><li>• Photoemissionsspektroskopie</li></ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• X-Ray und EUV-Laser</li><li>• Stimulierte Emission und ASE</li><li>• Pumpmechanismen</li><li>• Gain-Koeffizient, Frequenzskalierung</li><li>• Experimente</li></ul>	
--	--

<p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X-Ray und EUV-Laser (Fortsetzung)</li> <li>• Table-top EUV-Laser</li> <li>• Weitere EUV-Anwendung: Farbzentren-Erzeugung</li> <li>• Zusammenfassung der Vorlesungsinhalte</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> </ul>	<p>Eine mündliche 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 Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung [MSWIMB-1123.a]</p>		<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung/Übung Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung [MSWIMB-1123.bc]</p>		<p>0</p>	<p>4</p>

**Modul: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSWIMB-1124]**

<b>MODUL TITEL: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe</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>			
<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>Kenngößen 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 Kenngößen</li> <li>Wirkungsgrad und Fertigungsaufwand von Ventilsteuerungen</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>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>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 Klausurvorrechnungsübung angeboten</li> </ul>	
--	--

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : • Grundlagen der Fluidtechnik (Prof. Murrenhoff) • Mess- und Regelungstechnik (Prof. Abel)		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSWIMB-1124.a]	120	6	0	
Vorlesung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSWIMB-1124.b]		0	2	
Übung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSWIMB-1124.c]		0	2	

**Modul: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSWIMB-1126]**

<b>MODUL TITEL: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	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 Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herstellungsverfahren</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Additivierung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umweltaspekte</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungen von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien</li> </ul> <p>Besonderheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Vorlesung findet in vier Blockveranstaltungen statt</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überblick über die verschiedene Arten von eingesetzten Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien</li> <li>Aufbau eines intensiven Grundwissens über verschiedene Medien und deren Einsatzbedingungen</li> <li>Kenntnisse über das Herstellungsverfahren der Öle</li> <li>Vermittlung der rheologischen Eigenschaften der Öle</li> <li>Auswirkungen von Schmierstoffen auf tribologische Systeme</li> <li>Einsatzmöglichkeiten von Zusatzstoffen und deren Auswirkungen</li> <li>Vermittlung von Wissen zur eigenständigen Auswahl von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien als Konstruktionselement</li> <li>Grundwissen über die Umweltverträglichkeit verschiedener Schmierstoffe</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einblick in die betriebsorganisatorische Ausrichtung eines großen Industrieunternehmens</li> <li>Einblick in eine Produktionsstätte zur Herstellung von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien</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 Fluidtechnik</li> </ul>			<p>Eine 90-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSWIMB-1126.a]				90	2	0
Vorlesung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSWIMB-1126.b]					0	1
Übung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSWIMB-1126.c]					0	1



**Modul: Simulation fluidtechnischer Systeme [MSWIMB-1127]**

<b>MODUL TITEL: Simulation fluidtechnischer Systeme</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>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Simulation fluidtechnischer Systeme</li> <li>Definition des Sachgebiets</li> <li>Simulation des dynamischen Systemverhaltens vs. Simulation von Strömung, FEM, MKS oder Tribokontakten: Abgrenzung und Kombinationsmöglichkeiten</li> <li>Anwendungen der Simulation in Konstruktion, Forschung, Vertrieb, Lehre</li> <li>Übersicht zu verfügbaren Simulationsumgebungen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung I:</li> <li>Mathematische Beschreibung der grundlegenden Effekte Widerstand, Kapazität, Induktivität und deren Entsprechungen in Mechanik und Elektrik</li> <li>Klassifizierung von Teilmodellen fluidtechnischer Systeme</li> <li>Abbildung der Eigenschaften von Druckmedien</li> <li>Übung: Einführung in Simulationssoftware anhand einfacher Beispiele</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung II:</li> <li>Ventile und technische Widerstände</li> <li>Zylinder</li> <li>Übung: Modellierung, Parametrierung und Simulation eines ventilgesteuerten hydraulischen Linearantriebs</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung III:</li> <li>Pumpen und Motoren</li> <li>Übung: Modellierung, Parametrierung und Simulation eines pumpengesteuerten hydraulischen Antriebs</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung IV:</li> <li>Rohrleitungen/Schläuche</li> <li>Speicher</li> <li>Übung: Pneumatik</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Regelungen und Steuerungen</li> <li>Digitale und analoge Regler und Sensoren</li> <li>Unterstützung der Regleroptimierung durch Parametervariation</li> <li>Übung: Reglerauslegung für einen hochdynamischen Antrieb</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Möglichkeiten zur Beschreibung und zur Simulation dynamischer Systeme.</li> <li>Sie sind in der Lage, fluidtechnische Systeme sinnvoll in Funktionseinheiten zu gliedern. (Systemverständnis)</li> <li>Den Studierenden sind unterschiedliche Beschreibungsmöglichkeiten und Detaillierungen für das Verhalten der Teilsysteme bekannt, so dass sie für die jeweilige Fragestellung geeignete Modelle auswählen.</li> <li>Die Studierenden können Simulationsmodelle aufbauen, diese parametrieren und die Qualität der Ergebnisse beurteilen.</li> <li>Die Ergebnisse einer digitalen Simulation können sie im Zeit- und im Frequenzbereich darstellen, weiterverarbeiten und daraus Aussagen zum Systemverhalten ableiten.</li> <li>Die Studierenden können den Nutzen der digitalen Simulation als Werkzeug für die Konzeption, Konstruktion, Regelung und Analyse von fluidtechnischen Systemen einschätzen.</li> <li>Sie können Ergebnisse von Simulationen kritisch hinterfragen und die Zulässigkeit von getroffenen Annahmen für den konkreten Anwendungsfall beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden bilden im Rahmen der Übungen gemeinsam fluidtechnische Systeme in Simulationsumgebungen ab. Sie vertreten ihr Vorgehen und stellen ihre Ergebnisse dar.</li> <li>Die Studierenden erlernen Lösungsstrategien, mit denen sie komplexe Probleme strukturiert bearbeiten können. Sie können technische Systeme analysieren und die zugrundeliegenden Zusammenhänge abstrahieren.</li> </ul>			

<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation I</li> <li>• strukturiertes Vorgehen: vom einfachen zum komplexen Modell</li> <li>• Strategien zur Vermeidung von Abbildungsfehlern: Inbetriebnahme der Simulation und Verifikation</li> <li>• Rechnergestützte Auswertung &amp; Darstellung</li> <li>• Übung: Verfeinerung der Parametervariation zur Regleroptimierung und Visualisierung der Ergebnisse</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation II: Analyse des Systemverhaltens im Zeitbereich</li> <li>• Ermitteln von Kennwerten zum Systemverhalten</li> <li>• Sensitivitätsanalyse</li> <li>• Übung: Wirkungsgradbetrachtung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation III: Analyse des Systemverhaltens im Frequenzbereich</li> <li>• FFT, Analyse von Schwingungen</li> <li>• Stabilität von Regelkreisen</li> <li>• Sensitivitätsanalyse</li> <li>• Übung: Schwingungsphänomene in hydraulischen Anwendungen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifikation</li> <li>• Abgleich von Simulation und Messdaten</li> <li>• Einflüsse auf die Qualität der Ergebnisse</li> <li>• Übung: Abgleich der Simulation aus Übung 2 (ventilgesteuerter Linearantrieb) mit Messdaten vom Prüfstand</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulationskopplung</li> <li>• Struktur und Aufbau von Simulationskopplungen</li> <li>• Anwendungsfelder</li> <li>• Übung: gekoppelte Simulation von Hydraulik und Mechanik</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung und Prüfungsvorbereitung</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servohydraulik - Geregelt fluidtechnische Antriebe</li> <li>• Grundlagen der Fluidtechnik</li> <li>• Regelungstechnik (Abel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung oder</li> <li>• eine mündliche Prüfung.</li> </ul>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSWIMB-1127.a]		6	0
Vorlesung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSWIMB-1127.b]		0	2
Übung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSWIMB-1127.c]		0	2

**Modul: Kolbenarbeitsmaschinen [MSWIMB-1129]**

<b>MODUL TITEL: Kolbenarbeitsmaschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>Einführung</li> <li>Historie</li> <li>Grundlagen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundsätzlicher Aufbau</li> <li>Einteilungskriterien für Kolbenarbeitsmaschinen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilungskriterien für Kolbenarbeitsmaschinen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen Antriebsleistungsberechnung</li> <li>Strömungs- und Erwärmungsverluste in Verdichtern</li> <li>Innere und äußere Verdichtung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Gastvorlesung Dr. Schon Ford Forschungszentrum Aachen</li> <li>Einsatz von Kompressoren im Motorenbau</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2. Gastvorlesung Dr. Schorn Ford Forschungszentrum Aachen</li> <li>Einsatz von Kompressoren im Motorenbau</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kenngößen der Verdichter</li> <li>Fördermengen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verdichterberechnung unter Berücksichtigung von Realgasverhalten</li> <li>Feuchte Luft</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exkursion zu einem Kolbenkompressorenhersteller in der Nähe von Aachen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mehrstufige Verdichtung</li> <li>Regelung der Verdichter</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Vielfaltigkeit und Variationsbreite von Kolbenarbeitsmaschinen.</li> <li>Die Studierenden können Kolbenarbeitsmaschinen nach festgelegten Konstruktionsmerkmalen einteilen und bewerten.</li> <li>Sie kennen die Grundsätze der Verdichter- / Pumpenberechnung und können diese zur Auslegung von Kolbenarbeitsmaschinen anwenden.</li> <li>Die Studierenden kennen die Problematik der Regelung und können verschiedene Regelungsarten bezüglich ihrer Vor- und Nachteile bewerten.</li> <li>Die Studierenden kennen die Eigenschaften von realen Gasen und feuchter Luft und berücksichtigen diese bei Verdichterberechnungen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Kolbenpumpen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pumpenleistung</li> <li>• Kavitation</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung maximaler Saughöhen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windkesselauslegung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Kolbenarbeitsmaschinen [MSWIMB-1129.a]	120	5	0
Vorlesung Kolbenarbeitsmaschinen [MSWIMB-1129.b]		0	2
Übung Kolbenarbeitsmaschinen [MSWIMB-1129.c]		0	1

**Modul: Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSWIMB-1130]**

MODUL TITEL: Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklungsprozess im Überblick</li> <li>Programmplanung und Produktentwicklung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellung eines Lastenheftes:</li> <li>Berücksichtigung der Kundenwünsche und Umweltgesichtspunkte</li> <li>Qualitätsplanung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umsetzung des Lastenheftes:</li> <li>Vorstellung verschiedener Prozessabläufe</li> <li>Interne und externe Entwicklungs- und Fertigungsressourcen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produktvorentwicklung und Konzeptauswahl</li> <li>Alternative Motorkonzepte</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konzeptvorauswahl durch CAE Methoden:</li> <li>Strömungssimulation 1D und 3D</li> <li>Finite-Element-Berechnung: Festigkeit und Akustik</li> <li>Mehrkörperdynamik: Ventiltrieb und Steuertrieb</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Testmethoden:</li> <li>Komponententest Dauerhaltbarkeit und Verschleiß</li> <li>Akustisches Motorverhalten</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konzeptverifikation und Programmfestlegung ( 7 und 8):</li> <li>Charakterisierung industrieller Entscheidungsprozesse</li> <li>Beurteilung technischer Systeme (FMEA)</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>Produkt- und Fertigungsentwicklung für die Serie ( 9 und 10):</li> <li>Merkmale des simultanen Entwicklungs- und Fertigungsprozesses</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die Abläufe des industriellen Entwicklungsprozesses.</li> <li>Die Studierenden erlernen die technische Abstraktion unterschiedlicher Anforderungen bei der Definition eines Lastenheftes.</li> <li>Die Studierenden können unterscheiden zwischen den Prozessabläufen und erkennen den Zusammenhang der abnehmenden Modifikationsfreiheit im Laufe der Entwicklung.</li> <li>Ihnen sind wesentliche Methoden zur Konzeptfindung bekannt.</li> <li>Dabei erlernen Sie die Möglichkeiten der Fehlererkennung und -vermeidung und gewinnen Methodenkompetenz bei der Anwendung der FMEA.</li> <li>Die Studierenden verstehen die industrielle Projektorganisation und die Notwendigkeit zur simultanen Abwicklung der Entwicklungs- und Fertigungsprozesse.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden in den Übungen befähigt Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge im Team zu erarbeiten und zu bewerten.</li> <li>Im Rahmen der Übungen werden von den Studierenden Problemstellungen aus der Praxis des Entwicklungsprozesses gelöst und die erarbeiteten Ergebnisse in Kurzpräsentationen vorgestellt.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertorientierte Konstruktion/wertorientierte Analyse</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 9</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serienentwicklung ( 11 und 12):</li> <li>• Methoden des Prototypenbaus</li> <li>• Charakterisierung verschiedener Testverfahren</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 11</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsentwicklung ( 13 und 14):</li> <li>• Entwicklung einer Fertigungsstrategie</li> <li>• Fertigungsplanung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe 13</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSWIMB-1130.a]	120	6	0
Vorlesung Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSWIMB-1130.b]		0	2
Übung Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSWIMB-1130.c]		0	2

**Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [MSWIMB-1131]**

<b>MODUL TITEL: Verbrennungskraftmaschinen I</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>			
<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>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>			



<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 Kurbelwelle, Pleuel, Kolben, Kurbelgehäuse, 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>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 13</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>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 Verbrennungskraftmaschinen I [MSWIMB-1131.a]	120	6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen I [MSWIMB-1131.b]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen I [MSWIMB-1131.c]		0	2

**Modul: Anwendungen der Lasertechnik [MSWIMB-1132]**

<b>MODUL TITEL: Anwendungen der Lasertechnik</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung:</li> <li>Verbreitung der Lasertechnik/Markt</li> <li>Überblick der verschiedenen Laserverfahren</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkzeug Laserstrahl:</li> <li>Eigenschaften des Gaußschen Strahls</li> <li>Strahlumformung und -transport</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lasersysteme für die Materialbearbeitung:</li> <li>Gas-/Excimer-Laser</li> <li>Festkörper-/Diodenlaser</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wechselwirkung von Laserstrahlung und Materie:</li> <li>Fresnelsche Formeln</li> <li>Inverse Bremsstrahlung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmeleitung im Werkstück:</li> <li>Isolatoren/Metalle</li> <li>Bsp.: Martensitisches Härten</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächentechnik:</li> <li>Massentransport/Diffusion</li> <li>Beschichten/Legieren/Dispergieren/Polieren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rapid Prototyping:</li> <li>Lasergenerieren/Selective Lasermelting</li> <li>Biegen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fügen:</li> <li>Wärmeleitungsschweißen/Tiefschweißen</li> <li>Löten</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abtragen:</li> <li>Bohren</li> </ul>			<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>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigen/Beschriften</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schneiden:</li> <li>• Schmelzschneiden/Brennschneiden</li> <li>• Sublimierschneiden</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessüberwachung:</li> <li>• koaxiale Prozessüberwachung/akustische Prozessanalyse</li> <li>• Regelstrategien</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen:</li> <li>• Triangulation</li> <li>• Stoffanalyse</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>	
--	--

Voraussetzungen	Benotung
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> <li>• Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen</li> </ul>	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Anwendungen der Lasertechnik [MSWIMB-1132.a]	120	6	0
Vorlesung Anwendungen der Lasertechnik [MSWIMB-1132.b]		0	2
Übung Anwendungen der Lasertechnik [MSWIMB-1132.c]		0	2

**Modul: Laser in Bio- und Medizintechnik [MSWIMB-1133]**

<b>MODUL TITEL: Laser in Bio- und Medizintechnik</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>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht Laserverfahren in Medizin, Medizintechnik, Biotechnologie und Chemie</li> <li>• Verfahrenseinordnung zu alternativen Prozessen</li> <li>• Marktsituation</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Eigenschaften Licht - Wiederholung</li> <li>• Technologien zur Mikro- und Nanoskalierung von Licht</li> <li>• Optische Systeme zur Anregung und Detektion</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Wechselwirkung Licht Materie - Wiederholung</li> <li>• Strahlungstransport und Absorption in biologischen Materialien</li> <li>• Energietransport</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkmechanismen in biologischen Materialien</li> <li>• Zellspezifische Wirkung von Laserstrahlung</li> <li>• Gewebespezifische Wirkung von Laserstrahlung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserverfahren für medizintechnische Produkte</li> <li>• Lasergestützte generative Verfahren zur Implantatherstellung</li> <li>• Mikrostrukturierung für medizinische Instrumente</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser-Mikrofügetechnik für medizinische und biotechnische Produkte</li> <li>• Laserunterstützte Oberflächenmodifikation</li> <li>• Photochemische Funktionalisierung von Implantaten</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser in der Therapie</li> <li>• Laser in der Weichgewebechirurgie</li> <li>• Laser in der Hartgewebechirurgie</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser in der Ophtalmologie</li> <li>• Photodynamische Therapie</li> <li>• Laserinduzierte Thermotherapie</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigen wesentlichen Eigenschaften von Laserstrahlung, deren Nutzung für Anwendungen in Medizin, Biotechnologie und Chemie und können diese berechnen.</li> <li>• Die unterschiedlichen Wechselwirkungsmechanismen von Laserstrahlung mit biologischen Materialien und Materie sowie in der Nutzung des Werkzeugs Photon für photochemische Verfahren sind qualitativ verstanden und können den verschiedenen Verfahren zugeordnet werden.</li> <li>• Wirkungsmechanismen für verschiedene Gewebetypen und Wechselwirkungen mit biologischen Medien und chemischen Verbindungen können für praxisrelevante Spezialfälle beschrieben und berechnet werden.</li> <li>• Wichtige Anwendungen von Lasern in der Medizin sind bekannt und können im Kontext einer Anwendung des Lasers in den Lebenswissenschaften eingeordnet 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>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserverfahren in der medizinischen Diagnostik</li> <li>• Fluoreszenzverfahren</li> <li>• Optische Kohärenztomographie</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserverfahren in der Biotechnologie</li> <li>• Verfahren zur Herstellung biotechnologischer Komponenten</li> <li>• Funktionalisierung von Biochips</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellbasierte Laserverfahren</li> <li>• Zellmanipulation</li> <li>• Optische Pinzette</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanochirurgie in Zellen und Zellkompartimenten</li> <li>• Lasertranspektion und photonische Genmanipulation</li> <li>• Proteinmanipulation mit Laserstrahlung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserverfahren in der Bioanalytik</li> <li>• Fluoreszenzspektroskopie</li> <li>• Oberflächen-Plasmonen-Resonanz- und Interferenzspektroskopie</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserverfahren in der Chemie</li> <li>• Photochemische Prozesse</li> <li>• Femtochemie</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborexkursion</li> <li>• Klinikumsexkursion</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> <li>• Laser in der Mikrotechnik</li> <li>• Medizintechnik</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Laser in Bio- und Medizintechnik [MSWIMB-1133.a]		6	0
Vorlesung Laser in Bio- und Medizintechnik [MSWIMB-1133.b]		0	2
Übung Laser in Bio- und Medizintechnik [MSWIMB-1133.c]		0	2

**Modul: Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-1134]**

<b>MODUL TITEL: Modellierung der Laserfertigungsverfahren</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übersicht der Inhalte und Definition der 10 Lernziele</li> <li>Rolle des Ingenieurs in der interaktiven Zusammenarbeit mit naturwissenschaftlichen Disziplinen</li> <li>Grundzüge der Erkenntnistheorie (Karl Popper)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laserstrahlung, Helmholtzgleichung, Reduziertes Modell: SVEApproximation</li> <li>Lernziel 1: Gaußscher Strahl, Strahlführung und -formung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reflexion, Transmission und Absorption von Strahlung</li> <li>Lernziel 2: Reduziertes Modell der Fresnel Formeln für der Grenzfall kleiner Verschiebungsströme, optische Parameter</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Technische Aufgabenstellung und Fallbeispiele:</li> <li>Schneiden mit Laserstrahlung</li> <li>Lernziel 3: Merkmale des Qualitätsschnittes</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalische Aufgabenstellung zum Schneiden (Freie Randwertaufgaben) und Identifikation der qualitätsdefinierten Prozessdomänen</li> <li>Lernziel 4: Zuordnung physikalischer Phänomene zur Ausbildung von Qualitätsmerkmalen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Technische Aufgabenstellung und Fallbeispiele: Bohren mit Laserstrahlung</li> <li>Physikalische Aufgabenstellung und die 5 dominanten physikalischen Phänomene</li> <li>Lernziel 5: Qualitätsmerkmale der Bohrung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematische Modellbildung Ia: Zeitskalen</li> <li>Freiheitsgrade und Dimension im Phasenraum</li> <li>Separation von Zeitskalen in einfachen dissipativen dynamischen Systemen</li> <li>Lernziel 6a: Separation von Zeitskalen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen freie Randwertaufgaben und integrale Lösungsmethoden</li> <li>Sie beherrschen die nichtlineare Stabilitätsanalyse mit spektralen Methoden</li> <li>Sie beherrschen die Analyse der strukturellen Stabilität von Modellgleichungen</li> <li>Sie kennen die Grundlagen zu 3 Lasertypen (räumliche Verteilung der Laserstrahlung, Fresnel Zahl, Invariante der Strahlausbreitung, zeitliche Pulsform)</li> <li>Sie beherrschen folgende theoretische Grundlagen:</li> <li>Helmholtzgleichung, Beugung, optische Materialparameter, Transmission, Reflexion, Absorption, Fresnel Formeln, Polarisation von Materie und Strahlung</li> <li>Navier-Stokes Gleichungen für Massen-, Energie- und Impulsbilanz. Strömung in dünnen Filmen (Grenzschichtcharakter)</li> <li>Dissipation in dynamischen, verteilten Systemen (inertiale Mannigfaltigkeit)</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden verstehen die interaktive Zusammenarbeit von Ingenieur, Physiker und Mathematiker zur Anwendung modellgestützter Methoden zur Diagnose von Laserfertigungsverfahren</li> <li>Sie lernen in mehreren Projektbeispielen die Anwendung modellgestützter Methoden zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen kennen</li> </ul>			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modellbildung Ib: Längenskalen</li> <li>• Grenzsichten der Wärmeleitung mit bewegten Rändern</li> <li>• Lernziel 6b: Separation von Längenskalen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modellbildung IIa: Freie Randwertaufgaben (FRA) für die feste Phase</li> <li>• Reduziertes Modell für die FRA : Bewegung der Schmelzfront, integrale Methoden, Variationsformulierung</li> <li>• Lernziel 7: Heizphase und Schmelzphase beim Abtragen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modellbildung IIb: FRA für die flüssige Phase</li> <li>• Navier-Stokes Gleichungen, Materialgleichungen, Randwerte</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modellreduktion: Schmelzströmung</li> <li>• Reduziertes Modell für die Strömung in dünnen Filmen</li> <li>• Lernziel 8: Grenzschichtcharakter, integrale und spektrale Methoden</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellreduktion und Lösung mit kontrolliertem Fehler:</li> <li>• Schmelzströmung bei kleinen Reynoldszahlen</li> <li>• Strukturelle Stabilität des reduzierten Modells:</li> <li>• Lubrikationsnäherung, Finger- und Tropfenbildung</li> <li>• Lernziel 9: Kriechströmung und Korrekturen nach der Reynoldszahl, exakte Lösung einer Modellaufgabe für beliebige Reynoldszahl</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globale Eigenschaften der Lösung von Bilanzen der Masse, des Impulses und der thermischen Energie</li> <li>• Lernziel 10: Skalen für die Wahl der Verfahrensparameter beim Schneiden und Bohren mit Laserstrahlung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassende Diskussion der Lernziele</li> <li>• Aktuelle Fragestellungen aus der Forschung und Entwicklung der Laser-Fertigungsverfahren</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Voraussetzung für (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-1134.a]		6	0
Vorlesung/Übung Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-1134.bc]		0	4



**Modul: Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSWIMB-1138]**

<b>MODUL TITEL: Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>• Pulvergestützte Schweißverfahren</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressschweißverfahren</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonderverfahren der Schweißtechnik</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiswissen zur Löttechnik</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstofftechnische Aspekte beim Fügen von Stahlwerkstoffen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen fügegerechter Gestaltung und Berechnung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanisierung u. Automatisierung in der Fügetechnik</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte)</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnik II + III</li> </ul>			<p>Eine 60-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Klausur Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSWIMB-1138.a]	60	3	0			
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSWIMB-1138.b]		0	1			
Übung Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSWIMB-1138.c]		0	1			
Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1138.d]		0	0			

**Modul: Change Management [MSWIMB-1147]**

<b>MODUL TITEL: Change Management</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>Phasen von Restrukturierungsprozessen (Unfreezing, Moving, Keep on moving)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Managementstrategien in Veränderungsprozessen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organisationsanalyse</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kommunikation in Veränderungsprozessen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesstransparenz in Großgruppenmethoden</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wissensmanagement-Tools</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkzeuge des Change Managements</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betrachtet man die Entwicklung von Unternehmen in den letzten Jahren, so treten zwei wesentliche Aspekte in den Vordergrund: Zum einen vom strukturorientierten Denken hin zum prozessorientierten Denken und zum anderen die Notwendigkeit, Prozesse ständig an wechselnde Randbedingungen anzupassen.</li> <li>Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien des Change Management und sind auf eine praktische Umsetzung im Unternehmen vorbereitet.</li> <li>Sie wissen wie unternehmensinterne Prozesse möglichst schnell, nachhaltig und kosteneffizient angepasst bzw. umgestaltet werden können</li> <li>Sie können die Phasen von Restrukturierungsprozessen erkennen und beschreiben</li> <li>Sie kennen die wichtigsten zugehörigen Managementstrategien und - Werkzeuge und können diese einsetzen</li> <li>Sie können eine Organisationsanalyse durchführen</li> <li>Sie können die Kommunikation in Veränderungsprozessen analysieren</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>An virtuellen und realen Beispielen wird Change Management in Teamarbeit erprobt.</li> <li>Die Ergebnisse werden regelmäßig vor der Gesamtgruppe präsentiert.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übergreifender Wahlpflichtbereich in allen Lerngebieten</li> </ul>			Ein Referat mit schriftlicher Ausarbeitung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Change Management [MSWIMB-1147.a]					6	0
Vorlesung Change Management [MSWIMB-1147.b]					0	2
Labor Change Management [MSWIMB-1147.d]					0	2

**Modul: Unternehmenskybernetik I [MSWIMB-1148]**

<b>MODUL TITEL: Unternehmenskybernetik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1 FÜHREN IN ORGANISATIONEN - EINFÜHRUNG IN DIE SYSTEMISCH-KYBERNETISCHE SICHTWEISE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangsszenario: Führen im Dilemma von Strukturkomplexität und Prozessdynamik</li> <li>• Systemische Antworten am Beispiel des Agilen Manifestes der Softwareentwicklung</li> <li>• Die vier Rekursionsebenen systemisch-kybernetischen Managements</li> </ul> <p>2 WISSENSCHAFTSTHEORETISCHER HINTERGRUND - KYBERNETIK ALS TRANSDISZIPLINÄRER ANSATZ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zum Problem der Übertragbarkeit wissenschaftlicher Ergebnisse zwischen unterschiedlichen Disziplinen</li> <li>• Die (Arbeits-)Teilung der Wissenschaft</li> <li>• Der transdisziplinäre Ansatz (im Unterschied zu Multi- und Interdisziplinarität)</li> <li>• Das Konstrukt der Selbstorganisation als disziplinübergreifendes Paradigma</li> </ul> <p>3 DER FORSCHUNGSANSATZ DER UNTERNEHMENSKYBERNETIK</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die sieben Grundprinzipien der Kybernetik</li> <li>• Forschungsansatz und Definition Unternehmenskybernetik</li> <li>• Die Methodenmodule der Unternehmenskybernetik</li> <li>• Beispiele</li> </ul> <p>4 MODELLIERUNG IM KONTEXT VON UNTERNEHMUNGEN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle als Werkzeuge zum Umgang mit Wirklichkeit</li> <li>• Grundlagen unterschiedlicher Modellierungsansätze: informationstechnische, organisatorische, betriebswirtschaftliche, systemtheoretische Ansätze</li> <li>• Beispiele</li> </ul> <p>5 METHODISCHES ANWENDUNGSFELD: BETRIEBLICHE PLANSPIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hintergrund: Betriebliche Planspiele als Lehr-/Lernmethode: Geschichte, Zahlen zur aktuellen Verbreitung, Beispiele</li> <li>• Typologie der Unternehmensplanspiele: Hand-, Brett-, Rechnerplanspiele</li> <li>• ein kybernetischer Ansatz zur Beschreibung und zur Entwicklung von Planspielen</li> </ul> <p>6 BETRIEBLICHE PLANSPIELE: BEISPIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Q-Key: ein Planspiel zur Verbesserung der abteilungsübergreifenden Zusammenarbeit unter besonderer Berücksichtigung des Qualitätsmanagements</li> <li>• KANBAN: ein Planspiel zur erfahrungsorientierten Vermitt-</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen den Wissenschaftsansatz der Kybernetik und können die wichtigsten Grundaxiome benennen. Sie sind in der Lage, das Mensch-Organisation-Technik-Wirkungsgefüge anhand von Beispielen zu demonstrieren.</li> <li>• Die Studierenden können unterschiedliche Unternehmensmodellierungen skizzieren und dabei die grundlegenden Unterschiede dieser Modellierungsarten benennen. Sie können diese Modelle auf aktuelle Unternehmensfragestellungen übertragen</li> <li>• Sie können den Forschungsansatz auf Unternehmen übertragen und unternehmenskybernetische Prozesse definieren.</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, unternehmens-kybernetische Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und sowie erlernte Methoden und Verfahren auf typische Unternehmenssituationen anzuwenden (Methodenkompetenz).</li> <li>• Die exemplarische Durchführung von Planspielen dient der nachhaltigen Vermittlung kybernetischer Methoden. Da die eingesetzten Planspiele auf einer handlungs- und erfahrungsorientierten Lehr-/Lern-Konzeption beruhen, wird durch die implizit durchgeführten Auswerte- und Rückführungsphasen die Reflexionsfähigkeit gefördert (Selbstkompetenz).</li> <li>• Im Rahmen der Übungen werden Case Studies von Studierenden bearbeitet und in Form von Kurzpräsentationen Lösungsansätze vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Teamarbeit/Vortrag/Präsentation).</li> </ul>			

<p>lung der Pull-Logistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SYMA: ein Organisationslabor</li> </ul> <p>7 BETRIEBLICHES ANWENDUNGSFELD: CHANGE MANAGEMENT I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Change Management: Def., Hintergründe</li> <li>• Zusammenspiel von Individuellem, Sozialen und Aufgaben-Kernprozess</li> <li>• Vergleich: Prinzipien des Change Managements aus der Literatur, gespiegelt an den sieben kybernetischen Grundprinzipien</li> <li>• ein kybernetischer Ansatz zur Beschreibung und zur Gestaltung von Change Prozessen unter besonderer Berücksichtigung der Unternehmenskultur</li> </ul> <p>8 BETRIEBLICHES ANWENDUNGSFELD: CHANGE MANAGEMENT II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Case-Study (mit Gruppenarbeit und anschl. Präsentation)</li> </ul> <p>9 AUSBLICK UND ZUSAMMENFASSUNG</p>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlweise eine schriftliche Prüfung oder</li> <li>• ein Referat mit mündlicher Prüfung</li> </ul>		
<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 Unternehmenskybernetik I [MSWIMB-1148.a]</p>		<p>2</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Unternehmenskybernetik I [MSWIMB-1148.b]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>
<p>Übung Unternehmenskybernetik I [MSWIMB-1148.c]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSWIMB-1153]**

<b>MODUL TITEL: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	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>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>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>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>		
	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSWIMB-1153.a]	120	3	0
Vorlesung/Übung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSWIMB-1153.bc]		0	3

**Modul: Produktionsmanagement II [MSWIMB-1158]**

<b>MODUL TITEL: Produktionsmanagement II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch / Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IT im Produktionsmanagement</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Customer Relations Management</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enterprise Resource Planning I</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enterprise Resource Planning II</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enterprise Resource Planning III</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Supply Chain Management I</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Supply Chain Management II</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Product Lifecycle Management I</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Product Lifecycle Management II</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Product Lifecycle Management III</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Digitale Fabrikplanung und Simulation</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Business Engineering - Methodik zur Systemauswahl</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbauend auf der Vorlesung 'Produktionsmanagement I' erwerben die Studierenden zusätzliches und detailliertes Wissen in den Bereichen Konstruktion, Prozessplanung, Produktion, sowie Programm-Planung</li> <li>Die Studierenden verstehen die Vorteile der modernen Planungsmethoden mit Schwerpunkt auf der Anwendung von PC-Systemen (CAD, CAP, CAM, etc.)</li> <li>In der Veranstaltung wird der Betrachtungsbereich des Produktionsmanagements über die Grenzen des produzierenden Unternehmens hinweg systematisch erweitert</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es werden die Berührungspunkte mit der Betriebswirtschaft aufgezeigt und entsprechendes Wissen z. B. im Bereich der Investitionsplanung vermittelt</li> <li>Es werden Methoden und Werkzeuge eingeführt, um Projekte (z. B. Entwicklungsprojekte) in der Praxis zu strukturieren und zu steuern</li> <li>Anhand praktischer Aufgaben erkennen die Studierenden die Zusammenhänge alltäglicher Arbeiten in der Praxis. Sie diskutieren und bewerten die Vor- und Nachteile der angewendeten Systeme</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Produktionsmanagement II [MSWIMB-1158.a]				120	5	0
Vorlesung Produktionsmanagement II [MSWIMB-1158.b]					0	2
Übung Produktionsmanagement II [MSWIMB-1158.c]					0	1

**Modul: Technische Investitionsplanung [MSWIMB-1159]**

<b>MODUL TITEL: Technische Investitionsplanung</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>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführungsvorlesung (Grundlagen der technischen Investitionsplanung)</li> </ul> <p>2-13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektarbeit in Kleingruppen (Woche 2-13)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abschlusspräsentation im Unternehmen</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abschlusspräsentation am Lehrstuhl</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In der Veranstaltung 'Technische Investitionsplanung' am WZL erlernen die Studenten die Vorgehensweise Neu- und Ersatzinvestitionsplanung in produzierenden Unternehmen. Von der Erfassung der Anforderungen an die entsprechende Einrichtung über die Suche nach alternativen Herstellern und Zulieferern bis zur wirtschaftlichen und technischen Bewertung der Angebote sowie der Auswahl der optimalen Alternative erwerben die Studenten ein weites Feld an praxisrelevanten Schlüsselqualifikationen.</li> <li>Zur Lösung der auftretenden Probleme diskutieren die Studenten mit den Fachleuten der Partnerunternehmen vor Ort, erstellen ein Pflichtenheft, holen Angebote ein und bewerten die verschiedenen Optionen.</li> </ul> <p>Die Studenten erarbeiten Lösungen, die intern diskutiert und abschließend vor den Unternehmen präsentiert werden. Als Projektabschluss steht immer ein konkreter Handlungsvorschlag in Form einer Investitionsempfehlung für das Unternehmen.</p> <p>In praxisbezogenen Projekten werden durch die Studenten in kleinen Gruppen Lösungen für typische Probleme in enger Zusammenarbeit mit Partnerunternehmen in der Industrie erarbeitet. Um die auftretenden Herausforderungen lösen zu können, wenden die Studenten Kenntnisse aus verschiedenen Bereichen an und vertiefen diese:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fabrikplanung</li> <li>Produktionsmanagement</li> <li>Kosten- und Investitionsrechnung</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aber auch Fähigkeiten im Umgang mit Menschen, Teamfähigkeit und die Bereitschaft zum Lernen müssen von den Studenten gezeigt werden; die Erstellung von Präsentationsunterlagen und das Vortragen von Projektergebnissen sind elementarer Bestandteil der Veranstaltung.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technische Investitionsplanung [MSWIMB-1159.a]					6	0
Vorlesung/Übung Technische Investitionsplanung [MSWIMB-1159.bc]					0	4



**Modul: Unternehmensführung und Wandel [MSWIMB-1160]**

<b>MODUL TITEL: Unternehmensführung und Wandel</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>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Management Konzepte I</li> <li>• Wettbewerbsstrategien, Potenzialtheorie, St. Galler Managementmodell und -konzept</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Management Konzepte II</li> <li>• Wettbewerbsstrategien, Potenzialtheorie, St. Galler Managementmodell und -konzept</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Management Konzepte III</li> <li>• Strategie Audit</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Production Systems I</li> <li>• Scientific Management, Taylorismus, Toyotismus, Lean Management</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Production Systems I</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operational Excellence Programme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Change Management</li> <li>• Business Process Reengineering, MOTION, etc.</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessmanagement I</li> <li>• PROPLAN-Workshop</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessmanagement II</li> <li>• Lean-Workshop in der Lernfabrik</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessmanagement III</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungs- und Führungsprozess I</li> <li>• Case Study Gallus</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Unternehmensstrategien entwickeln (Innovations-/Technologie- und Produktionsstrategien)</li> <li>• Sie verstehen Change Management als partizipativen Down-Up Prozess</li> <li>• Sie verstehen verschiedenen Management Konzepte und können sie nutzen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit in der Lernfabrik</li> <li>• Bearbeitung von Case-Studies</li> <li>• Methoden Workshops</li> </ul>			

<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungs- und Führungsprozess II</li> <li>• Case Study Gallus</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsorganisations- und Entlohnungskonzepte I</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsorganisations- und Entlohnungskonzepte II</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Verantwortung von Vorständen, Geschäftsführern und Aufsichtsräten</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	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 Unternehmensführung und Wandel [MSWIMB-1160.a]	120	6	0
Vorlesung Unternehmensführung und Wandel [MSWIMB-1160.b]		0	2
Übung Unternehmensführung und Wandel [MSWIMB-1160.c]		0	2

**Modul: Hochleistungskeramik [MSWIMB-1164]**

<b>MODUL TITEL: Hochleistungskeramik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Zunächst wird ein Überblick über die besonderen Eigenschaften von Keramik un Abgrenzung zu Metallen und Kunststoffen gegeben. Dabei spielt der Zusammenhang von Herstellung, Gefüge und Eigenschaften eine besondere Rolle.</p> <p>Die wichtigsten Werkstoffe werden hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften vorgestellt. Dies sind insbesondere Aluminiumoxid, Zikonoxid, Aluminiumtitanat, Siliziumnitrid und Siliziumkarbid mit ihren verfahrenstechnischen Varianten.</p> <p>Da keramische Hochleistungs-Bauteile in der Anwendung niemals alleine stehen und gefügt werden müssen, meist an eine metallische Umgebung, werden Fügealternativen (kraft-, form- und stoffschlüssig) vorgestellt und bewertet. Dies ist bereits als Teil des Integrativen Konstruieren mit Keramik zu sehen, das von Designphasen ausgehend Werkstoff-, Fertigungs- und Fügealternativen mit Qualität und Kosten in Übereinstimmung bringen soll. Zum Konstruieren mit Keramik gehören auch die Verfahren zur Rechnergestützten Bauteilauslegung und -optimierung mittels FEM sowie die Berechnung und Messung von Verbundeigen-spannungen.</p> <p>Keramik wird in unterschiedlichsten Urformgebungsverfahren aus Pulver in eine möglichst endkonturnahe Form gebracht. Erst danach wird das Gefüge durch den Brand erzeugt. Die Eigenschaften des Bauteils werden sowohl von der Urformgebung als auch vom Brand und von der Endbearbeitung beeinflusst. Daher werden die Formgebungsalternativen Schlickerguss, Folieguss und Spritzguss, die Pulverpressverfahren Trockenpressen und Isopressen sowie die Heißurformgebungsvarianten Heißpressen, Heißisopressen und SPS vorgestellt und bezüglich Kosten, Formenvielfalt, Stückzahl und Gefügequalität verglichen.</p> <p>Die im Maschinenbau vorherrschenden Kennwerte sind Festigkeitswerte, die bei keramischen Werkstoffen einer breiten Streuung unterliegen. Daher müssen Kenntnisse der Weibull-Statistik vermittelt werden wie auch Zusammenhänge zur Kurzzeitfestigkeit, Größeneffekt und Langzeiteffekte. Zum erfolgreichen Einsatz keramischer Bauteile gehört auch die Prüfung von Werkstoff und Bauteil. Daher widmet sich ein Kapitel auch den Prüfverfahren, die insbesondere für keramische Werkstoffe von besonderer Bedeutung sind.</p> <p>Die gesamte Vorlesung soll dazu dienen, Kenntnisse zu vermitteln, die im Berufsleben eine erfolgreiche Anwendung von Keramik in Hochtechnologiefeldern erlauben soll. Daher wird dem Bereich der Anwendung mit aktuellen Beispielen ein weiter Raum gewidmet, der insbesondere in den Übungen zum tragen kommt.</p>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen das unterschiedliche Materialverhalten von keramischen Werkstoffen.</li> <li>- Sie können aus den anwendungsbezogenen Anforderungen geeignete Werkstoffe spezifizieren und Alternativen angeben.</li> <li>- Die Studierenden kennen die Urformverfahren keramischer Werkstoffe.</li> <li>- Sie kennen anhand ausgewählter Beispiele die Zusammenhänge zwischen herstellungsbedingter Gefügeausbildung und resultierenden Eigenschaften.</li> <li>- Sie kennen die rechnerischen Verfahren zur Lebensdauer-vorhersage von Komponenten.</li> <li>- Sie kennen Vor- und Nachteile von Fügeverfahren zum Fügen von Keramik mit Metallen und den besonderen Einfluss der thermischen Dehnung.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, die Überlagerung von Last-, Verbund- und Eigenspannungen zur optimalen Bauteil-auslegung zu nutzen.</li> <li>- Sie kennen die Probleme von Thermoschock und Reaktionen mit Prozessgasen bei hohen Temperaturen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc):</p> <p>Die Studierenden werden in Übungen befähigt, interdisziplinär über Werkstoff-, Fertigungs- und Fügealternativen Funktion, Qualität und Kosten zu optimieren. Die Übungen werden dazu genutzt, die Studierenden unter Anleitung des Wissenschaftlichen Personals Aufgaben ausarbeiten und präsentieren zu lassen. Dadurch werden die kommunikativen Fähigkeiten und der Umgang mit Präsentationstechniken gestärkt.</p>			

Voraussetzungen		Benotung		
Notwendige Voraussetzungen: -Werkstoffkunde II (Keramik)  Empfohlene Voraussetzungen: -Keine		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Hochleistungskeramik [MSWIMB-1164.a]	120	6	0	
Vorlesung Hochleistungskeramik [MSWIMB-1164.b]		0	2	
Übung - Hochleistungskeramik [MSWIMB-1164.c]		0	2	

**Modul: Pulvermetallurgie [MSWIMB-1165]**

<b>MODUL TITEL: Pulvermetallurgie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Durch die Pulvermetallurgie können sowohl Werkstoffe hergestellt werden, die schmelzmetallurgisch nicht darstellbar sind als auch Werkstoffe, die sich durch besondere Eigenschaften auszeichnen, die durch andere Fertigungsrouten nicht erreicht werden. Die Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse zur Herstelltechnologie von Werkstoffen und Bauteilen durch pulvermetallurgische Verfahren sowie vertiefte Kenntnisse zu ausgewählten Werkstoffen und Produktionsverfahren dieser Werkstoffgruppe.</p> <p>Im Grundlagenteil werden zunächst die unterschiedlichen Herstell- und Aufbereitungsverfahren für Metallpulver vorgestellt, bevor auf die Möglichkeiten der Formgebung von Bauteilen aus Pulver eingegangen wird. Der zentrale, eigenschaftsbestimmende Fertigungsschritt ist das Sintern, dessen Theorie ebenso besprochen wird wie die praktische Umsetzung in industriellen Prozessen. In einem Überblick über die Palette der pulvermetallurgisch erzeugten Werkstoffe wird auf die besonderen Eigenschaften, aber auch auf die Grenzen dieser Werkstoffgruppe eingegangen.</p> <p>Im vertiefenden Teil der Vorlesung werden drei konkrete Anwendungsbereiche pulvermetallurgisch erzeugter Bauteile vorgestellt: die Strukturbauteile aus Sinterstahl, die Hartmetalle und die mittels heißisostatischem Pressen (HIP) erzeugten Bauteile.</p> <p>Bei den hauptsächlich in der Automobilindustrie eingesetzten Bauteilen aus Sinterstahl werden Schwerpunkte bei der Formgebung durch das uniaxiale Pressen und das Sintern in entsprechenden Ofenatmosphären gelegt. Ferner werden die Werkstoffeigenschaften mit denen konventionell hergestellter Bauteile verglichen. Ein besonderer Fokus wird auf wirtschaftliche Aspekte bei der Fertigung gelegt.</p> <p>Hartmetalle werden als Werkzeuge (z. B. Wendeschnidplatten) in der Produktionstechnik in großen Mengen eingesetzt. Hier fokussiert die Vorlesung auf die verschiedenen Hartmetallsorten sowie ihre Werkstoffgefüge und die daraus resultierenden Eigenschaften für die Anwendung. Am Beispiel der Hartmetalle wird das Verfahren des Flüssigphasensinterns erläutert. Ferner wird kurz auf die für die Anwendung wichtige Nachbearbeitung und die Beschichtung von Bauteilen aus Hartmetall eingegangen.</p> <p>Das heißisostatische Pressen (HIP) erlaubt die Herstellung großer komplex geformter Teile aus Pulver, die in der Energietechnik, Luftfahrt oder in Verfahrens- und Aufbereitungstechnik eingesetzt werden. Das PM-HIP-Verfahren wird vorgestellt wobei ein Schwerpunkt auf die Darstellung der Theorie des Sinterns unter Druck gelegt wird.</p>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen die für die Herstellung pulvermetallurgischer Bauteile erforderlichen Technologien.</li> <li>- Sie verstehen die Beeinflussung der Bauteileigenschaften durch die Prozessführung der einzelnen Fertigungsschritte</li> <li>- Sie kennen wesentliche Anwendungsfelder pulvermetallurgisch erzeugter Werkstoffe sowie Möglichkeiten und Grenzen dieser Werkstoffgruppe.</li> <li>- Sie haben vertiefte Kenntnisse zu Bauteilen aus Sinterstahl und Hartmetall.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc)</p> <p>Die Übungen werden dazu genutzt, die Studierenden unter Anleitung des Wissenschaftlichen Personals Aufgaben ausarbeiten und präsentieren zu lassen. Dadurch werden die kommunikativen Fähigkeiten und der Umgang mit Präsentationstechniken gestärkt.</p>			

Voraussetzungen		Benotung		
Notwendige Voraussetzungen: -Werkstoffkunde I (Metalle)  Empfohlene Voraussetzungen: -Keine		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Pulvermetallurgie [MSWIMB-1165.a]	120	6	0	
Vorlesung Pulvermetallurgie [MSWIMB-1165.b]		0	2	
Übung Pulvermetallurgie [MSWIMB-1165.c]		0	2	

**Modul: Industrielle Statistik [MSWIMB-1166]**

<b>MODUL TITEL: Industrielle Statistik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1 Einführung: Denken in Wahrscheinlichkeiten Merkmalsarten Datenqualität Stichproben (repräsentativ) Zusammenhang Induktive und deskriptive Statistik</p> <p>2 Diskrete Verteilungen: Hypergeometrisch Binomialverteilung Poisson Verteilung</p> <p>3 Kontinuierliche Verteilungen: Normalverteilung Hinweis auf weitere Verteilungszeitmodelle</p> <p>4 Typische Statistische Kenngrößen: Lagekennwerte Streuungskennwerte Kennwerte zur Bewertung von Schiefe, Lage Regressions- und Korrelationskoeffizienten</p> <p>5 Grafische Darstellung von Kenngrößen: Bedeutung von grafischen Darstellungen Histogramm und Klasseneinteilung Summenlinie Wahrscheinlichkeitsnetz und seine Anwendung</p> <p>6 Statistische Testverfahren: Allgemeine Testtheorie Tests auf Normalverteilung Test auf Ausreiser Vergleich von Stichproben</p> <p>7 Qualitätsregelkartentechnik bei diskrete Merkmale: p-Karte np-Karte u-Karte</p> <p>8 Fehlersammelkarte: Aufbau Kennwerte Pareto Diagramm</p> <p>9 Qualitätsregelkartentechnik bei kontinuierliche Merkmale: Übersicht der Kartentypen Lage- und Streuungskarte Stabilitätskriterien</p> <p>10 Typische Verteilungszeitmodelle: Übersicht Gütekriterien Finden eines zutreffenden Verteilungszeitmodell</p> <p>11 Bestimmung von Qualitätsfähigkeitskenngrößen Unterschiedliche Berechnungen Typische Grenzwerte</p>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen den Unterschied zwischen der determinierten und der statistischen Welt kennen und verstehen, wann der Einsatz statistischer Verfahren sinnvoll ist.</li> <li>• Die Studierenden bekommen einen Überblick über die in der industriellen Produktion sinnvoll einzusetzenden Verfahren. Dabei lernen sie deren Anwendungsbereiche kennen und können die statistischen Ergebnisse interpretieren.</li> <li>• Die Studierenden sind je nach Anwendungsfall in der Lage, an hand der statistischen Ergebnisse Rückschlüsse auf die Qualität von Komponenten, Teile, Produkte, Maschinen, Werkzeuge, Parameter und Prozesse zu schließen.</li> <li>• Die Studierenden lernen die relevanten statistischen Kennwerte kennen. Insbesondere durch deren grafisches Visualisieren können die Studierenden die Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen und der realen Welt verdeutlicht.</li> <li>• Die Studierenden lernen den Zusammenhang zwischen Prozesstypen (reale Welt) und den dazugehörigen Verteilungszeitmodelle (theoretische Welt) kennen. Damit können sie mittels statistischer Verteilungen reale Sachverhalte modellhaft beschreiben und an hand von Gütekriterien die Ergebnisse bewerten.</li> <li>• Die Studierenden lernen sowohl für quantitative als auch qualitative Merkmalswerte die zur Überwachung von Prozessen relevanten Qualitätsregelkarten kennen. Weiter sind sie in der Lage die Prozessstabilität zu beurteilen.</li> <li>• Die Studierenden lernen die unterschiedliche Testverfahren und die Interpretation de Testergebnisse kennen und verstehen, wann welches Testverfahren verwendet werden kann.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Auswahl der erforderlichen Daten zu treffen und deren Datenqualität zu beurteilen.</li> <li>• Die Studierenden verstehen den Nutzen und die Bedeutung von automatisierten statistischen Auswertungen bei großen Datenmengen bei einer Vielzahl von unterschiedlichen Merkmalen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, mittels statistischer Verfahren die Abnahme von Maschinen und Fertigungseinrichtungen beim Neukauf durchzuführen und deren Qualität zu beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>12 Merkmalsübergreifende Darstellungen von statistischen Kenngrößen                  Boxplot                  Darstellung von Fähigkeitskennwerten                  Portfolio                  Diverse Benchmark Grafiken</p> <p>13 Anwendungsbeispiel Maschinenabnahme bei Neukauf:                  Firmenrichtlinie Daimler</p> <p>14 Anwendungsbeispiel Prozessqualifikation:                  Firmenrichtlinie Bosch</p> <p>15 Abschluss:                  Zusammenfassung anhand von Fallbeispielen</p>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Klausur oder</li> <li>• 1 mündliche Prüfung</li> </ul> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur oder 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 Industrielle Statistik [MSWIMB-1166.a]</p>		<p>3</p>	<p>0</p>
<p>Seminar Industrielle Statistik [MSWIMB-1166.b]</p>		<p>0</p>	<p>3</p>



**Modul: Lasermesstechnik [MSWIMB-1167]**

<b>MODUL TITEL: Lasermesstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Lasermesstechnik: Grundlagen, Anwendungen, Markt, Entwicklungstrends</li> <li>Eigenschaften der Laserstrahlung: elektromagnetische Welle, Strahlparameter, Bestrahlungsstärke, Phase, Ausbreitung, Wellenlänge, Polarisation, Beugung, Kohärenz, Vergleich Laserstrahlung - thermisches Licht, Gaußscher Strahl</li> <li>Wechselwirkung Laserstrahlung - Materie: Teilchencharakter, Reflexion, Brechung, Absorption; Lichtstreuung - Rayleigh, Mie, Raman; Frequenzverdopplung, Doppler-Effekt</li> <li>Strahlformung und -führung: optische Elemente zur Strahlmodulation, Strahlableitung und -teilung, Veränderung der Polarisation, Modulation der Intensität, Wellenlängenmodulation, Phasenschiebung, Ausbreitung Gaußscher Strahlen, optische Fasern</li> <li>Detektion elektromagnetischer Strahlung: thermische Detektoren, photoelektrische Detektoren, Halbleiterdetektoren, ortsaufauflösende Detektoren, Messung von Detektorsignalen</li> <li>Laser-Interferometrie: Grundlagen, Superpositionsprinzip und komplexe Schreibweise, Abstandsmessungen mit Laser-Interferometer, Polarisationsinterferometer, Doppelfrequenzinterferometer, Wellenlänge als Längenmaßstab, Messbereich und -genauigkeit, Winkelmessung, Gerademessung, Twyman-Green-Interferometer, Anwendungsbeispiele</li> <li>Holografische Interferometrie: Prinzip der Holografie und holografischen Interferometrie, Doppelbelichtungsverfahren, Echtzeitverfahren, Empfindlichkeitsvektor, Objekttranslation und -rotation, Phasenshiftverfahren, Messaufbau, Anwendungsbeispiele</li> <li>Speckle-Messtechnik: Entstehung von Speckles, Speckle-Fotografie, abbildende Speckle-Fotografie, unfokussierte Speckle-Fotografie, Speckle-Interferometrie, Zeitmittelungsverfahren, Anwendungsbeispiele</li> <li>Laser-Triangulation: Prinzip, Scheimpflug-Bedingung, Kennlinie eines Triangulationssensors, Einflussgrößen bei der Laser-Triangulation, Strahlverlauf, Eigenschaften der Objektfläche, Detektor und Signalauswertung, atmosphärische Einflüsse, Konturmessung, Anwendungsbeispiele</li> <li>Laser-Doppler-Verfahren: Doppler-Effekt, Laser-Vibrometer, Laser-Doppler-Anemometer, Signalverarbeitung, Messbereich, Anwendungsbeispiele</li> <li>Optische Kohärenztomographie (OCT): Time-Domain OCT, Fourier-Domain OCT, Signalauswertung, Auflösung und Messbereich, Anwendungsbeispiele</li> <li>Laser-Spektroskopie I: Laser-Emissionsspektroskopie (LIBS), Verdampfung und Plasmabildung, zeitaufgelöste Spektroskopie, Spektreuswertung, Messbereich, Anwendungsbeispiele</li> <li>Laser-Spektroskopie II: Laser-induzierte Fluoreszenz (LIF), Light Detection and Ranging (LIDAR), differentielles Absorptions-LiDAR, Signalverarbeitung, Messbereich, Anwendungsbeispiele; Coherent Anti-Stokes Raman Spectroscopy (CARS), Messbereich, Anwendungsbeispiele</li> </ol>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten kennen die maßgeblichen Grundlagen für Lasermessverfahren: Eigenschaften der Laserstrahlung, Wechselwirkung Laserstrahlung mit Materie, Strahlformung und -führung sowie Detektion elektromagnetischer Strahlung.</li> <li>Die Studenten können selbstständig Berechnungen zu Strahlformung, Interferenzerscheinungen, Beugungsphänomenen, Kohärenzeigenschaften, Reflexion und Brechung, Lichtstreuung, Polarisation, Ausbreitung Gaußscher Strahlen, optische Fasern, Detektion von Laserstrahlung sowie Sicherheit von Laserstrahlung durchführen.</li> <li>Sie sind mit den Grundprinzipien und Eigenschaften der Lasermessverfahren vertraut: Interferometrie, Holografie, Speckle-Messtechnik, Laser-Triangulation, Laser-Dopplerverfahren, optische Kohärenztomographie, Laser-Spektroskopie .</li> <li>Sie kennen die etablierten Einsatzgebiete und die Potentiale der Lasermesstechnik in der Produktionstechnik sowie in Forschungs- und Entwicklung.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu erörtern und selbstständig zu lösen, diese Lösungen zu präsentieren und zu diskutieren.</li> </ul>			

14. Laser, Laseranlagen, Begriffe, Sicherheit - Normen und Regelwerke			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Klausur oder</li> <li>• 1 mündliche Prüfung</li> </ul> <p>Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur oder der Note der mündlichen Prüfung.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Lasermesstechnik [MSWIMB-1167.a]	60	6	0
Vorlesung Lasermesstechnik [MSWIMB-1167.b]		0	2
Übung Lasermesstechnik [MSWIMB-1167.c]		0	2

**Modul: Angewandte Konstruktionslehre [MSWIMB-1203]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte Konstruktionslehre</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Aufgabenstellung</li> <li>• Erstellung der Anforderungsliste</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung des Projekts durch den Industriepartner</li> <li>• Ergänzung der Anforderungsliste</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellen der Funktionsstruktur</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung von Effektstrukturen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Prinziplösungen mit dem morphologischen Kasten</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptgenerierung I</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptgenerierung II</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptbewertung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grobgestaltung der besten Konzepte I</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grobgestaltung der besten Konzepte II</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation der Entwürfe beim Industriepartner</li> </ul>			<p>In diesem Kurs sollen die Studierenden die im Fach Konstruktionslehre kennen gelernten Methoden und Hilfsmittel zur Konzeptentwicklung selbstständig und in Projektteams organisiert an einer realen Aufgabenstellung aus der Industrie anwenden. Am Ende des Kurses präsentieren die Teams der Auftraggeberin bzw. ihren Mitarbeitern am Standort je ein abgesichertes Konzept. Neben der fachlichen Arbeit unter Anwendung u. A. rechnergestützter Werkzeuge zur Produktentwicklung (z.B. CAD, MKS, FEM...) und Projektunterstützung (z. B. PDMS) werden überfachliche Fähigkeiten durch wöchentliche Statusberichte und Präsentationen sowie den engen Kontakt zum Kunden gefördert. Die Mitarbeit am Projekt bzw. die Abschlusspräsentation fließt in die Note ein.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung</li> <li>• Semesterbegleitende Bearbeitung einer Entwicklungsaufgabe mit Präsentation</li> </ul>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Angewandte Konstruktionslehre [MSWIMB-1203.a]		6	0
Vorlesung Angewandte Konstruktionslehre [MSWIMB-1203.b]		0	2
Übung Angewandte Konstruktionslehre [MSWIMB-1203.c]		0	2

**Modul: Kooperative Produktentwicklung [MSWIMB-1204]**

<b>MODUL TITEL: Kooperative Produktentwicklung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisziplinäre Einführungsveranstaltung, gegenseitige Vorstellung der Lehrinhalte der am Ringprojekt teilnehmenden Lehrstühle</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in PLM unter besonderer Berücksichtigung der Thematik Kooperatives Arbeiten im Entwicklungsprozess</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung des interdisziplinären Arbeitsprojekts</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PLM/PDMS-Grundbegriffe und Technik</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die verwendeten Systeme</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektorganisation interdisziplinärer Teams in der Kooperativen Produktentwicklung</li> <li>• Entwicklungsprozess und Workflows</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kollaboration über verteilte Standorte und Organisationsstrukturen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunden-Lieferanten Zusammenarbeit</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PLM in der Praxis</li> <li>• Umsetzung von PLM und dessen Strategien in Unternehmen</li> <li>• Industrievortrag/Exkursion</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung der Projektaufgabe</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung der Projektaufgabe</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden des PLM (bspw. Variantenmanagement, Konfigurationsmanagement, Bauweisen, Wissensmanagement)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Lernziel des Kurses ist der sichere Umgang mit Methoden und Hilfsmitteln der kollaborativen Produktentwicklung in Entwicklungsteams, die über verschiedene Standorte verteilt sind. Typische Herausforderungen sind dabei die Arbeit über Zeitzonen und kulturelle Grenzen hinweg, inhomogene Systemlandschaften sowie die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen.</li> <li>• Um eine solche Situation zu erzeugen, wird die Lehrveranstaltung gemeinsam mit den Departments of Industrial Design und Mechanical Design der Hongik University in Seoul, Süd Korea durchgeführt. Die Vorlesungen werden gemeinsam bzw. im Wechsel zwischen den beteiligten Lehrstühlen auf Englisch durchgeführt und über das Internet übertragen. Während der Übungen wird eine technische und gestalterische Aufgabe von den Studierenden in Teams bearbeitet, die sich aus je 2 Studierenden eines jeden Departments zusammensetzen. Die Bearbeitung des Projekts beinhaltet eine Abschlusspräsentation der Ergebnisse und die Anfertigung von Modellen. Die Ablauf des Kurses bzw. einzelne Lehrinhalte hängen von der jeweiligen Entwicklungsaufgabe ab und können daher in verschiedenen Jahren differieren.</li> </ul>			

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der PDMS-Systemeinführung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation und Diskussion der Projektergebnisse mit den beteiligten Lehrstühlen</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung</li> <li>• Semesterbegleitende Bearbeitung einer kooperativen Entwicklungsaufgabe mit Präsentation</li> </ul>		
<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 Kooperative Produktentwicklung [MSWIMB-1204.a]</p>		<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Kooperative Produktentwicklung [MSWIMB-1204.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Kooperative Produktentwicklung [MSWIMB-1204.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Medizintechnik II [MSWIMB-1206]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnik 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>						
Inhalt			Lernziele			
<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,; Eigenschaften, Anwendungsgebiete und Grenzen)</li> <li>• Aufbau, Bauformen und zugrundeliegenden Verfahren der Bildfassung 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> </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>			

<ul style="list-style-type: none"> <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>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>	
---	--

Voraussetzungen	Benotung
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik I</li> <li>• Einführung in die Medizin (Baumann)</li> <li>• Physik, Mathematik</li> <li>• Grundvorlesungen Maschinenbau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung / mündliche Prüfung (nach Vereinbarung und Teilnehmerzahl)</li> <li>• Ein Referat</li> <li>• Teilnahmenachweise für Übungen</li> </ul>

**LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN**

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Medizintechnik II [MSWIMB-1206.a]		6	0
Vorlesung/Übung Medizintechnik II [MSWIMB-1206.bc]		0	4



**Modul: Computerunterstützte Chirurgetechnik [MSWIMB-1209]**

<b>MODUL TITEL: Computerunterstützte Chirurgetechnik</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>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Chirurgie und Chirurgetechnik</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, ...), 'Smart Instruments'</li> <li>Weitere Daten-/Informationsquellen (morphologische und funktionelle Atlanten, Implantatdatenbanken, statistische Modelle,...)</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,...);</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</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>fluoroskopische Verfahren, 3D-Morphing)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>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>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medizintechnik I</li> <li>Einführung in die Medizin (Baumann)</li> <li>Physik und Mathematik</li> <li>Grundvorlesungen im Maschinenbau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eine schriftliche Prüfung /mündliche Prüfung (nach Vereinbarung und Teilnehmerzahl)</li> <li>Teilnahmenachweise für Übungen</li> </ul>		
<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 Computerunterstützte Chirurgetechnik [MSWIMB-1209.a]</p>		<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung/Übung Computerunterstützte Chirurgetechnik [MSWIMB-1209.bc]</p>		<p>0</p>	<p>4</p>

**Modul: Konstruktion von Mikrosystemen [MSWIMB-1210]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktion von Mikrosystemen</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die wichtigsten Mikrosysteme</li> <li>• Überblick über verschiedene Ventiltypen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Kennlinien von Ventilen und Schiebern</li> <li>• Optimale Anordnung von Aktoren für Ventile</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung des Druckanstiegs in einem pneumatischen System</li> <li>• Bedeutung des Totvolumens für Ventile</li> <li>• Passive Mikroventile</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Förderleistung einer Mikropumpe</li> <li>• Einfluss der Ventilgröße auf Förderrate und Förderdruck</li> <li>• Optimierung der Ventilgröße</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reihenschaltung von Mikropumpen</li> <li>• Peristaltische und ventillose Mikropumpen</li> <li>• Förderate als Funktion der Aktorfrequenz</li> <li>• Gasfördernde Mikropumpen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfluss des Aktors auf Maximaldruck und -fluss einer Mikropumpe</li> <li>• Vergleich verschiedener Pumpenaktoren</li> <li>• Aperiodische Mikropumpen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrodosierung</li> <li>• Tintenstrahldrucker</li> <li>• Elektronische Ersatzschaltbilder für Mikrosysteme</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromechanische Schalter</li> <li>• Elektromechanische Filter</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Güte von elektromechanischen Filtern</li> <li>• Akustische Resonatoren und Oberflächenwellen-</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Typen von Mikrosystemen.</li> <li>• Die Studierenden können die Vor- und Nachteile verschiedener Typen von Mikrosystemen zur Lösung vorgegebener Aufgabenstellungen angeben und den jeweils aussichtsreichsten Typ auswählen.</li> <li>• Die Studierenden können die Kennlinien der wichtigsten Mikrosysteme vorausberechnen und die Systeme entsprechend den Vorgaben aus einem Lastenheft auslegen.</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 einen Vortrag auszuarbeiten und zu halten. (Lernziel Präsentationstechnik)</li> <li>• Während der Vorlesung werden Übungsaufgaben verteilt, die als Hausaufgaben selbstständig gelöst werden sollen. In der folgenden Übung werden die Lösungen gemeinsam besprochen. (Lernziel selbständiges Lösen von Aufgaben)</li> </ul>			

<p>Resonatoren (SAW)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikromischer</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroreaktoren und PCR-Chips</li> <li>• Kennlinien und Ansprechzeiten von Sensoren allgemein</li> <li>• Anemometrische Fluss-Sensoren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalorimerische Fluss-Sensoren</li> <li>• Messung der Flusszeit bzw. des Verdrängten Volumens</li> <li>• Designregeln für Fluss-Sensoren</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flussbestimmung über die Messung von Druckdifferenzen</li> <li>• Flussmessung mit oszillierenden Strömungen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flussbestimmung über die Messung der Scheerspannung</li> <li>• Drucksensoren</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrofone</li> <li>• Beschleunigungs- und Drehratensensoren</li> <li>• Kraftsensoren</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik + Elektronik</li> <li>• Mathematik I-III</li> <li>• Physik</li> <li>• Einführung in die Mikrosystemtechnik</li> <li>• Mechanik I, II, III</li> <li>• Mikrotechnische Konstruktion</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Konstruktion von Mikrosystemen [MSWIMB-1210.a]		6	0
Vorlesung/Übung Konstruktion von Mikrosystemen [MSWIMB-1210.bc]		0	4

**Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSWIMB-1211]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Mikrosystemtechnik</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>			
<p>Da die Vorlesung vollkommen neu entworfen werden muss, liegt zurzeit noch keine zeitliche Planung vor. Inhaltlich sollen die folgenden Themen behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fotolithografie, Röntgenlithografie, PVD, CVD, Dotierung, Ätzen, Opferschichtverfahren, anisotropes und isotropes Siliziumätzen, Aufbau des Siliziumeinkristalls, RIE, Übertragungsverfahren, LIGA, Erodieren, Fräsen, Fly cutting, Mikrospritzguss, Heißprägen, Thermoformen, Anodisches Bonden, Fusion Bonden, Kleben, Eutektisches Bonden, Ultraschallschweißen, Reinraumumgebung, Sensoren für Druck, Fluss, Beschleunigung, Drehrate, Fieberthermometer, Tintenstrahldrucker, Festplatten, Lab-on-a-chip usw.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die grundlegenden Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik erklären und geeignete Verfahren für ein vorgegebenes Produkt auswählen.</li> <li>Die Studierenden können die für die verschiedenen Verfahren notwendige Fertigungsumgebung benennen und die Verfahren bezüglich Investitionsaufwand und Fertigungskosten miteinander vergleichen.</li> <li>Die Studierenden können die wichtigsten Anwendungen der Mikrosystemtechnik beschreiben und erklären, welche Vorteile sie gegenüber konventionellen Lösungen aufweisen.</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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanik I, II, III</li> <li>Chemie</li> </ul>			Eine 90-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSWIMB-1211.a]				90	6	0
Vorlesung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSWIMB-1211.b]					0	2
Übung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSWIMB-1211.ca]					0	2

**Modul: Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1212]**

<b>MODUL TITEL: Fügetechnik I - Grundlagen</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>		
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einführung - Verfahren der Fügetechnik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtbogenschweißverfahren</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulvergestützte u. konduktive Schweißverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronenstrahlschweißen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserstrahlschweißen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Fügetechnik</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klebtechnik</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstofftechnische Aspekte beim Fügen von Stahlwerkstoffen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügefehler und Prüfverfahren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanisierung u. Automatisierung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen fügegerechter Gestaltung und Berechnung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspekte der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes</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>• 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>		
<p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnik II + III</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 Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1212.a]	120	6	0
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1212.b]		0	2
Übung Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1212.c]		0	2
Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1212.d]		0	0

**Modul: Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSWIMB-1213]**

<b>MODUL TITEL: Konstruieren mit spröden Werkstoffen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>Einer nachhaltigen Etablierung spröder Konstruktionswerkstoffe in einem breiten Anwendungsfeld steht bisher der niedrige Stellenwert der Materialauswahl, sowohl in den Konstruktionsabteilungen der Unternehmen, als auch im Konstruktionsprozess selbst entgegen. Die Vorlesung Konstruieren mit spröden Werkstoffen verfolgt daher das Ziel, die Bedeutung der Materialauswahl im Produktentstehungsprozess durch die Anwendung werkstoffspezifischer Gestaltungsregeln zu stärken und somit das volle Potenzial dieser Werkstoffe für möglichst viele Anwendungen weit über die Grenzen einer reinen Werkstoffsubstitution nutzbar zu machen.</p> <p>Für die wichtigsten Werkstoffklassen Hochleistungskeramik, Hartmetall, Werkzeugstähle und intermetallische Phasen werden anhand der thermo-mechanischen und tribologischen Eigenschaftsprofile die charakteristischen Unterschiede spröder und duktiler Konstruktionswerkstoffe diskutiert. Es folgt eine Einführung in die linear-elastische und statistische Bruchmechanik sowie die Vorstellung von Festigkeitshypothesen und probabilistischer Auslegungskriterien für den Lebensdauernachweis unter statischer und zyklischer Beanspruchung. Schließlich werden Verfahren zur Ermittlung der bruchstatistischen Kennwerte an Proben und Methoden zur Übertragung auf Bauteile behandelt.</p> <p>Ein wesentlicher Teil der Vorlesung ist die Vorstellung und Anwendung werkstoffspezifischer Gestaltungsprinzipien und -richtlinien in der Konstruktionsmethodik. Besonderes Augenmerk gilt dabei der Identifikation konstruktions- und fertigungsrelevanter Werkstoffeigenschaften sowie der Auswahl werkstoffklassenspezifischer Fertigungsverfahren. Ausführlich werden gestalterische Richtlinien für ein Werkstoff-, Belastungs-, Formgebungs- und Fertigungs- sowie Montage- bzw. Fügerechtes Design vorgestellt. Abschließend werden Methoden und Verfahren zum Nachweis der Bauteilzuverlässigkeit vorgestellt. Hierzu sind Praxisübungen mit Anwendung numerischer Postprozessoren am PC vorgesehen.</p> <p>Anhand einer Vielzahl von Praxisbeispielen aus den Bereichen der Hochtemperatur- und Energietechnik, Triboanwendungen und Anlagenbau werden mit besonderem Fokus auf die Fügetechnik die vorgestellten Grundlagen erläutert und vertieft.</p>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden lernen die charakteristischen Eigenschaftsprofile spröder Werkstoffe kennen.</li> <li>- Sie sind in der Lage konstruktionsrelevante Werkstoffeigenschaften zu identifizieren</li> <li>- Sie erlernen Methoden zur bruchstatistischen Bauteilanalyse und Zuverlässigkeitsanalyse unter thermo-mechanischer Beanspruchung</li> <li>- Sie kennen die wichtigsten werkstoffklassenspezifischen Gestaltungsrichtlinien</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage die Gestaltungsprinzipien und -richtlinien in der Konstruktionsmethodik anzuwenden</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Übungen werden dazu genutzt, die Studierenden unter Anleitung des wissenschaftlichen Personals Aufgaben ausarbeiten und präsentieren zu lassen. Dadurch werden die kommunikativen Fähigkeiten und der Umgang mit Präsentationstechniken gestärkt.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
<p>Notwendige Voraussetzungen: Keine</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Keine</p>				<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 Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSWIMB-1213.a]	120	6	0
Vorlesung Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSWIMB-1213.b]		0	2
Übung Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSWIMB-1213.c]		0	2

**Modul: Werkzeugmaschinen [MSWIMB-1218]**

<b>MODUL TITEL: Werkzeugmaschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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: Mehrmaschinenysteme, 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 Finiten-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>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 darüberhinaus 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>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>• 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>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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinengestaltung</li> <li>• Regelungstechnik</li> <li>• Fertigungstechnik</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 Werkzeugmaschinen [MSWIMB-1218.a]	120	5	0
Vorlesung Werkzeugmaschinen [MSWIMB-1218.b]		0	2
Übung Werkzeugmaschinen [MSWIMB-1218.c]		0	2

**Modul: Rapid Control Prototyping [MSWIMB-1221]**

<b>MODUL TITEL: Rapid Control Prototyping</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systembegriff</li> <li>• Mathematische Grundlagen für die Darstellung linearer Systeme inklusive Zustandsraumdarstellung</li> <li>• Definition kontinuierlicher bzw. ereignisdiskreter Systeme</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Frequenzgang und Darstellung von Frequenzgängen</li> <li>• Lineare Regelkreisglieder</li> <li>• Z-Transformation</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die physikalische Modellbildung</li> <li>• Aufstellen von Differentialgleichungen für dynamische Systeme</li> <li>• Aufstellen von Wirkungsplänen linearer Systeme</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Matlab/Simulink</li> <li>• Grundlagen in Matlab</li> <li>• Grundlagen in Simulink</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ereignisdiskrete Modellbildung</li> <li>• Eigenschaften von Beschreibungsmitteln</li> <li>• Einführung in Graphentheorie, Statecharts und Petri-Netze</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Identifikation dynamischer Systeme</li> <li>• Nichtparametrische Identifikationsverfahren</li> <li>• Korrelationsverfahren</li> <li>• Fourier-Transformation und Fast Fourier-Transformation</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrische Identifikationsverfahren</li> <li>• Nichtrekursive Parameterschätzung</li> <li>• Rekursive Parameterschätzung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikation mittels der Gewichtsfolgenschätzung</li> <li>• Identifikation von nichtlinearen Prozessen</li> <li>• Shannon-Theorem</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Schritte des Rapid Control Prototypings (RCP) selbständig zu unterscheiden und anzuwenden.</li> <li>• Sie kennen die wesentlichen Beschreibungsmittel für lineare Regelkreisglieder wie z.B. Frequenzgang sowie Zustandsraumdarstellung und können diese in der Praxis anwenden.</li> <li>• Die Studierenden können kontinuierliche bzw. ereignisdiskrete Prozesse beurteilen und diese mit Hilfe der physikalischen oder experimentellen Prozessanalyse bzw. den Mitteln der ereignisdiskreten Modellbildung untersuchen.</li> <li>• Aufbauend auf den ermittelten Systembeschreibungen können die Studierenden geeignete Regelverfahren auswählen sowie die erforderlichen Reglerparameter für P-, PD-, bzw. PID-Regler bestimmen und somit eine einschleifige Regelung für das System entwerfen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Simulationsverfahren sowohl für die kontinuierliche als auch für die ereignisdiskrete Simulation zusammenzufassen und anzuwenden. Die Grundlagen der hybriden Simulation sind ihnen bekannt.</li> <li>• Die Unterschiede zwischen dem objektorientierten Ansatz der Modellierungssprache Modelica und dem signalorientierten Ansatz in Simulink sind den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, mit Hilfe des Simulationstools Dymola Systeme auf Basis der objektorientierten physikalischen Modellbildung zu simulieren.</li> <li>• Die für das RCP typischen Begriffe Software-in-the-Loop und Hardware-in-the-Loop können von den Studierenden unterschieden werden. Weiterhin sind ihnen die Entwicklungsphasen sowie die Code-Generierung als wesentlicher Bestandteil des RCP bekannt. Typische Hard- und Software für das RCP können von den Studierenden benannt werden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können während der Übung die Inhalte der Vorlesung an praxisorientierten Beispielen in Gruppen von maximal 3 Studierenden an einem PC vertiefen, so dass Teamarbeit gefördert wird.</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge des Regelungsentwurfs</li> <li>• Grundlagen des Regelkreises</li> <li>• Einführung in verschiedene Entwurfsverfahren für Regelkreisstruktur, Reglerstruktur und Reglerparameter</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge des Steuerungsentwurfs</li> <li>• Begriffsdefinitionen für Steuerungen</li> <li>• Entwurfsverfahren für diskrete Steuerungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche und diskrete Simulation</li> <li>• Verfahren nach Euler, Heun und Runge-Kutta</li> <li>• Diskrete und hybride Simulation mit Stateflow</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die objektorientierte Modellierung mit Modelica/Dymola</li> <li>• Grundzüge der Modellierungssprache Modelica</li> <li>• Modellierung eines Dreitankmodells in Dymola</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Control Prototyping</li> <li>• Anforderungen an ein RCP-System</li> <li>• Entwicklungsphasen (Software-in-the-loop, Hardware-in-the-loop)</li> <li>• Codegenerierung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Rapid Control Prototyping [MSWIMB-1221.a]		6	0
Vorlesung Rapid Control Prototyping [MSWIMB-1221.b]		0	2
Übung Rapid Control Prototyping [MSWIMB-1221.c]		0	2

**Modul: Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSWIMB-1222]**

<b>MODUL TITEL: Sensortechnik und Datenverarbeitung</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>• Elektrische Grundschaltungen</li> <li>• Sensoren als Systemkomponenten</li> <li>• Signaltransformationen</li> <li>• Digitale Signalverarbeitung</li> <li>• Signalfilterung</li> <li>• Signalübertragung</li> <li>• Korrelationstechnik</li> <li>• Nichtlineare Systeme</li> <li>• Elektromagnetische Sensoren</li> <li>• Kapazitive und Piezoelektrische Sensoren</li> <li>• Thermoelektrische Sensoren</li> <li>• Optische Signalübertragung</li> </ul>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vorlesung bietet einen tiefen Einblick in die Themen Sensorik und Datenübertragung bzw. Verarbeitung.</li> <li>• Der Studierende kennt die physikalischen und technischen Funktionsprinzipien wichtiger Sensortypen.</li> <li>• Der Studierende kann grundlegende Verfahren zur Auswertung, Interpretation und kritischen Hinterfragung von Messergebnissen anwenden.</li> <li>• Der Studierende kennt zudem die Verfahren zur Übertragung, Analyse und technischen Weiterverarbeitung der Messsignale.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul Messtechnik</li> </ul>			Eine 240-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel		Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS		
Klausur Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSWIMB-1222.a]		240	6	0		
Vorlesung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSWIMB-1222.b]			0	2		
Übung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSWIMB-1222.c]			0	2		

**Modul: Krafträder [MSWIMB-1224]**

<b>MODUL TITEL: Krafträder</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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:</li> </ul> <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> <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>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Krafträder [MSWIMB-1224.a]				120	4	0
Vorlesung Krafträder [MSWIMB-1224.b]					0	2
Übung Krafträder [MSWIMB-1224.c]					0	1

**Modul: Raumfahrzeugbau I [MSWIMB-1226]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrzeugbau I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>• Überblick und historische Entwicklung</li> <li>• Industrie, Forschung und Institutionen in der Raumfahrt</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrtantriebe: Physikalische Größen und Definitionen</li> <li>• Funktionsweisen und Charakteristika der verschiedenen Antriebsarten</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauweisen von Feststofftriebwerken</li> <li>• Zyklen der Flüssigkeitstriebwerke</li> <li>• Leistungs- und Energiebetrachtung an elektrischen Antrieben</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der Schubgleichung</li> <li>• Definition und Betrachtung unterschiedlicher Wirkungsgrade</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen und Prozesse bzgl. Düsenströmung</li> <li>• Düsenauslegung</li> <li>• Triebwerkskühlung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziolkowsky-Gleichung (Tsiolkovsky)</li> <li>• Betrachtung der Massen</li> <li>• Stufungsprinzip und -optimierung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Atmosphäre</li> <li>• Modellatmosphäre: Annahmen und Berechnung</li> <li>• Fluktuationen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichtemessung mittels Satellit</li> <li>• Ionosphäre</li> <li>• Magnetosphäre</li> </ul>			<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>			



<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahntypen</li> <li>• Zweikörperproblem</li> <li>• LEO, GEO, GTO, SSO</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplanare Bahnübergänge unter kontinuierlichem Schub</li> <li>• Hohmann-Transfer</li> <li>• Änderung der Bahnebene</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichung für Aufstiegsbahnen</li> <li>• Gravity loss</li> <li>• Widerstandsverluste</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ariane 5</li> <li>• Space Shuttle</li> <li>• Sojus</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ballistischer Wiedereintritt: Bewegungsgleichung, Berechnung von Trajektorie und Verzögerungsbelastung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrzeugbau II</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Raumfahrzeugbau I [MSWIMB-1226.a]		5	0
Vorlesung Raumfahrzeugbau I [MSWIMB-1226.b]		0	2
Übung Raumfahrzeugbau I [MSWIMB-1226.c]		0	2

**Modul: Energiewandlungstechnik [MSWIMB-1227]**

<b>MODUL TITEL: Energiewandlungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung und Übersicht in die Energiewandlungstechnik:</li> <li>Energiequellen, Nutzenergie, Energiewandlungsverfahren</li> <li>Erneuerbare Energien</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinen:</li> <li>Funktionsprinzip und Bauarten</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinen:</li> <li>Arbeitsbereiche Verdichter / Pumpen</li> <li>Bauformen</li> <li>Kennfelder und Betriebsverhalten</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinen:</li> <li>Arbeitsbereiche Turbinen / Wasserturbinen</li> <li>Bauformen</li> <li>Betriebsbereiche und Betriebsverhalten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Armaturen:</li> <li>Aufgaben von Absperr-, Regel- und Sicherheitsorganen</li> <li>Merkmale der Armaturen</li> <li>Bauformen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Armaturen:</li> <li>Aufgaben in Kraftwerken</li> <li>Rohrströmungen</li> <li>Ventilkennlinien</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen:</li> <li>Zusammenschalten der Maschinen und Apparaten</li> <li>Zusammenwirken von Komponenten</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen:</li> <li>Fossil befeuerte Kraftwerke</li> <li>Dampferzeuger</li> <li>Kühlwasserkreislauf</li> <li>Generator</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten Energiewandlungsverfahren und -techniken und können deren wesentlichen Merkmale beschreiben.</li> <li>Die Studierenden können die Funktionsprinzipien und Bauarten der unterschiedlichen Maschinen bestimmen und gegenüberstellen sowie deren Einsatzzwecke ableiten.</li> <li>Sie sind fähig, für unterschiedliche Anwendungen die spezifischen Anforderungen an die Maschinen zu ermitteln und anhand von Kennlinien eine geeignete Auswahl für die jeweilige Anwendung zu bestimmen.</li> <li>Die Studierenden kennen die Bauformen, Kennlinien und Merkmale verschiedener Armaturen und können deren Aufgaben und Funktionen im Kraftwerk herausstellen.</li> <li>Sie können verschiedene Zusammenschaltungen von Maschinen und Apparaten erklären sowie den Aufbau und die Funktion der einzelnen Komponenten beschreiben.</li> <li>Die Studierenden können unterschiedliche Prozessintegrationen identifizieren und deren Nutzen ableiten.</li> <li>Sie sind in der Lage, die wesentlichen Schritte einer Anlagenplanung unter Beachtung der Entscheidungskriterien und der Kostenrechnung zu beschreiben und die rechtlichen Rahmenbedingungen für ein Genehmigungsverfahren anzuführen.</li> <li>Die Studierenden können die rechtlichen Grundlagen der Umweltpolitik angeben und auf den Bereich der Energiewandlungstechniken übertragen.</li> <li>Im Bereich neuer Energiewandlungstechniken können die Studierenden Konversionsverfahren für Biomasse benennen und anhand von Kennfeldern Schlüsse und Folgerungen auf das Betriebsverhalten von Gasturbinen beim Einsatz von niederkalorischen Gasen ziehen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen:</li> <li>• Gasturbinen</li> <li>• Brennkammern</li> <li>• Gasturbinenkraftwerk</li> <li>• Regelung einer Gasturbine</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen:</li> <li>• Anfahrvorgänge</li> <li>• Störfälle</li> <li>• Schadensstellen und Schadenshäufigkeiten</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagenplanung:</li> <li>• Prozessintegrationrechtliche Rahmenbedingungen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagenplanung:</li> <li>• Genehmigungsverfahren</li> <li>• Entscheidungskriterien</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltverträglichkeit:</li> <li>• Rechtliche Grundlagen der Umweltpolitik in Deutschland</li> <li>• Grundprinzipien der Umweltpolitik</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Energiewandlungssysteme:</li> <li>• Konversionsverfahren für Biomasse</li> <li>• Klassifizierung von Biogasen</li> <li>• Betriebseinfluss von Biogasen</li> <li>• Betriebserfahrungen niederkalorischer Brenngase</li> <li>• Diskussion</li> </ul>	
---	--

Voraussetzungen	Benotung
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>

**LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN**

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Energiewandlungstechnik [MSWIMB-1227.a]	120	4	0
Vorlesung Energiewandlungstechnik [MSWIMB-1227.b]		0	2
Übung Energiewandlungstechnik [MSWIMB-1227.c]		0	1

**Modul: Continuum Mechanics [MSWIMB-1230]**

<b>MODUL TITEL: Continuum Mechanics</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materielle Körper, Konfigurationen, Koordinaten</li> <li>• Starrkörperbewegung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformationsgradient</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verformungen von Flächen- und Volumenelementen</li> <li>• Verschiebung, Verzerrung und Scherung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektralzerlegung symmetrischer Tensoren</li> <li>• Verzerrungsinvarianten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarzerlegung des Deformationsgradienten, Strecktensoren</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verallgemeinerte Verzerrungen</li> <li>• Deformationsgeschwindigkeitsgradient</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cauchy-Spannungstensor</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulserhaltungssatz</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skalare Form des Impulserhaltungssatzes</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Momentenerhaltungssatz</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungssatz der mechanischen Energie</li> <li>• Konjugierte Spannungs-Verzerrungs-Größen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstitutive Theorie, Noll-Axiome</li> <li>• Materielle Objektivität</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <p>Durch die Lehrveranstaltung erhalten die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Kontinuumsmechanik die durch praxisnahe Übungen gefestigt werden. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Verzerrungs- und Spannungszustände, infolge großer elastischer Verformungen beschreiben.</li> <li>• sind in der Lage, Verzerrungs- und Spannungstensoren zu berechnen.</li> <li>• können Bilanzgleichungen für verschiedene Problemstellungen formulieren und anwenden.</li> <li>• kennen die Prinzipien der konstitutiven Theorie.</li> <li>• können einfache Materialgesetze formulieren und anwenden.</li> <li>• sind fähig, moderne Literatur zur Kontinuumsmechanik zu lesen.</li> </ul> <p>Im Zusammenhang mit der Lehrveranstaltung wenden die Studierenden die moderne absolute Schreibweise für Tensoren an. Bei der Lösung praktischer Beispiele sind Sie in der Lage, sowohl kartesische als auch beliebige krummlinige Koordinaten anzuwenden.</p> <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.</li> <li>• Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern.</li> </ul>			

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstitutive Beziehungen, 'Einfache' Materialien</li> <li>• Elastische Materialien</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialsymmetrie, isotrope Materialien</li> <li>• Hyperelastische Materialien</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungsklausur</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch</li> <li>• Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers 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>
Prüfung Continuum Mechanics [MSWIMB-1230.a]		6	0
Vorlesung Continuum Mechanics [MSWIMB-1230.b]		0	2
Übung Continuum Mechanics [MSWIMB-1230.c]		0	2

**Modul: Practical Introduction to FEM-Software I [MSWIMB-1231]**

<b>MODUL TITEL: Practical Introduction to FEM-Software 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	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Einführung, Aufbau eines FEM-Programms, ANSYS (Benutzeroberfläche)</li> <li>Modellierung und Berechnung von Fachwerken mit ANSYS</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellierung von Balkenstrukturen</li> <li>ANSYS Kommandos, Arbeiten mit Eingabedateien</li> <li>Postprocessing für Balkenelemente</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Einführung in das FEM-Programm CALCULIX</li> <li>Modellierung und Berechnung von Balkenstrukturen mit CALCULIX</li> <li>Datenaustausch zwischen ANSYS &amp;#60;-&amp;#62; CALCULIX</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die 2D-Modellierung mit ANSYS (Teil 1)</li> <li>2D-Elementtypen, freie Vernetzung, Randbedingungen, Netzdichte, Postprocessing</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kommandos für die 2D-Modellierung in CALCULIX</li> <li>Randbedingungen, Netzdichte, Postprocessing</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die 2D-Modellierung mit ANSYS (Teil 2)</li> <li>Strukturierte Vernetzung (mapped mesh), 'bottom up'-'top down' - Ansatz</li> <li>ANSYS Kommandos für Wärmeleitungsprobleme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>APDL, Elementtypen, Randbedingungen, h- und p-Methode</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Postprocessing, Fehlerabschätzung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ANSYS 3D-Modellierung (Teil 1), Geometrieerstellung, Selektierungs- und Gruppierungskommandos</li> </ul>			<p>Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, den Studierenden einen Überblick und eine Einführung in Finite-Elemente-Software zu geben. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- besitzen ausreichende praktische und theoretische Kenntnisse für die Bedienung der Programme ANSYS und CALCULIX .</li> <li>- sind in der Lage, eigenständig kleinere 2D- und 3D-FE-Modelle zu erstellen.</li> <li>- sind fähig, lineare Struktur- und Wärmeleitungsprobleme zu lösen.</li> <li>- verstehen das Konzept des 'Solid Modelling' und des Vernetzens.</li> <li>- kennen die wichtigsten Kommandos zur Erstellung von Eingabedateien.</li> <li>- wissen, wie Randbedingungen und Belastungsfälle definiert werden.</li> <li>- sind in der Lage, kleinere FE-Modelle zu überprüfen und Fehler zu analysieren.</li> <li>- können die Berechnungsergebnisse im Postprozessor kritisch bewerten.</li> <li>- können aus einer FE-Berechnung praktische Konstruktionsanweisungen ableiten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen im Team eine Aufgabe zu bearbeiten und diese in Form eines Reports zu dokumentieren und zu präsentieren.</li> <li>- über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten.</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D-Modellierung (Teil 2), ANSYS- und CALCULIX-Kommandos, 3D-Elementtypen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D-Modellierung (Teil 3), ANSYS- und CALCULIX-Kommandos, Extrusion von 2D-Modellen.</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit, Modellierung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit, Modellierung, Berechnung, Postprocessing</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit, Dokumentation, Report</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetitorium</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Practical Introduction to FEM-Software 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 Practical Introduction to FEM-Software I [MSWIMB-1231.a]	120	5	0
Vorlesung/Labor Practical Introduction to FEM-Software I [MSWIMB-1231.bd]		0	3

**Modul: Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSWIMB-1233]**

<b>MODUL TITEL: Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriff des Vektorraums, Endlichdimensionale Vektorräume</li> <li>Geometrische Darstellung von Vektoren</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beispiele von verschiedenen Vektorräumen Basis und Dimension eines Vektorraums</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vektorkomponenten, Summationskonvention</li> <li>Skalarprodukt von Vektoren, Euklidischer Raum</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Orthonormale Basis</li> <li>Dualbasis</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensoren zweiter Stufe als lineare Abbildung</li> <li>Rechte und linke Abbildung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensorprodukt</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Basisdarstellung eines Tensors</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Basiswechsel, Transformationsregeln</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spezielle Operationen mit Tensoren zweiter Stufe</li> <li>Tensorfunktionen, exponentielle Tensorfunktion</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transponierung von Tensoren, symmetrische und schief-symmetrische Tensoren</li> <li>Invertierung von Tensoren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skalarprodukt von Tensoren</li> <li>Zerlegung von Tensoren zweiter Stufe</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <p>Die Tensor Algebra ist die Sprache der modernen Kontinuumsmechanik und der Materialmodellierung. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sind fähig, moderne wissenschaftliche Literatur der Materialtheorie und Kontinuumsmechanik zu lesen und zu verstehen.</li> <li>sind in der Lage, Tensorgleichungen in der Absolut-schreibweise als auch in der Index-Notation zu formulieren und zu interpretieren.</li> <li>können die theoretischen Konzepte der Tensorrechnung auf reale Problemstellungen übertragen und numerisch implementieren.</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.</li> <li>Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern.</li> </ul>			



<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektor- und tensorwertige Funktionen, Differentialrechnung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinaten im Euklidischen Raum, Tangentenvektoren</li> <li>• Koordinatentransformation, kovariante und kontravariante Komponenten</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gradient, kovariante Ableitung</li> <li>• Christoffelsymbole, Darstellung der kovarianten Ableitung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungsklausur</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers 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 Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSWIMB-1233.a]	120	6	0
Vorlesung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSWIMB-1233.b]		0	2
Übung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSWIMB-1233.c]		0	2

**Modul: Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSWIMB-1234]**

<b>MODUL TITEL: Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Eigenschaften und Eigenarten der Schwerlastantriebstechnik. Dazu werden die wichtigsten Antriebsstrangelemente sowie Antriebskonzepte im Detail dargestellt. Darüberhinaus werden methoden vermittelt, die für die Analyse, Synthese und Auslegung von Antriebssträngen erforderlich sind. Dabei liegt der besondere Fokus auf der (Dreh-)Schwingungs- und Effizienzuntersuchung, welche sowohl theoretisch (Rechnung &amp; Simulation) als auch praktisch (Erprobung) betrachtet werden.</p>			<p><b>Fachbezogen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Antriebssysteme der Schwerlastantriebstechnik abstrahieren.</li> <li>• Sie können die Dynamik und Energieeffizienz von Antriebssträngen analysieren.</li> <li>• Sie kennen Möglichkeiten die Effizienz von Schwerlastantriebssträngen zu optimieren.</li> <li>• Sie wissen welche Simulations- und Prüfmöglichkeiten bei der Entwicklung neuer Antriebskonzepte eingesetzt werden können.</li> </ul> <p><b>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</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 Fluidtechnik</li> <li>• Fahrzeugtechnik I und II</li> <li>• Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung</li> </ul> <p>Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSWIMB-1234.a]				120	6	0
Vorlesung Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSWIMB-1234.b]					0	2
Übung Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSWIMB-1234.c]					0	2

**Modul: Maschinendynamik starrer Systeme [MSWIMB-1236]**

<b>MODUL TITEL: Maschinendynamik starrer Systeme</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>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung</li> <li>Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>Ebene Kinematik und Dynamik von Starrkörpern</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamische Kraftanalyse ebener Starrkörper mit geschlossenen kinematischen Ketten: Graphische Methoden</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamische Kraftanalyse ebener Starrkörper mit geschlossenen kinematischen Ketten: Analytische Methoden</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewegungsanalyse ebene Mechanismen mit Starrkörpern</li> <li>Systeme ohne Reibung</li> <li>Systeme mit Reibung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematik und Dynamik einer Einzylinderhubkolbenmaschine</li> <li>Dynamisches Ersatzsystems des Pleuels</li> <li>Umlaufmoment einer Einzylinderhubkolbenmaschine</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamik von Mechanismen mit elastischen Gliedern</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Massenausgleich von Einzylinderhubkolbenmaschinen</li> <li>Ermittlung der Trägheitskräfte</li> <li>Ausgleich der Trägheitskräfte</li> <li>Ermittlung der Trägheitsmomente</li> <li>Ausgleich der Trägheitsmomente</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Massenausgleich von Mehrzylinder-Maschinen:</li> <li>Rechnerische Ermittlung der Trägheitskräfte</li> <li>Graphische Ermittlung der Trägheitskräfte</li> <li>Ermittlung der Trägheitsmomente</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Momentenausgleich von Mehrzylinderhubkolbenmaschinen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Massenkräfte und Massenmomente von Einzylinder- und Mehrzylinderhubkolbenmaschinen.</li> <li>Die Studierenden kennen die wesentlichen Möglichkeiten des Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen und anderen mehrgliedrigen Drehgelenkgetrieben.</li> <li>Die Studierenden sind fähig, bei Mechanismen und Maschinen mit zu großen Massenkräften, geeignete Ausgleichmaßnahmen vorzuschlagen, die entsprechenden Berechnungen durchzuführen und dabei die Ausgleichsmaßnahme komplett auszulegen. Dabei sind sie sich der Kompromisse bewusst, die hinsichtlich der anwachsenden Gelenkkräfte und Antriebsmomente gegenüber der Reduzierung der Massenkräfte einzugehen sind.</li> <li>Die Studierenden kennen die wesentlichen Zusammenhänge, die zu Drehzahlschwankungen infolge nicht konstanter und auf die Antriebswelle bezogener Massenträgheitsmomente und veränderlicher Leistungszufuhr entstehen. Dabei sind sie in der Lage die jeweils wesentlichen Einflussfaktoren aufzugliedern und hieraus geeignete Maßnahmen zum Leistungsausgleich festzulegen.</li> <li>Für zu analysierende Maschinen und Mechanismen leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen erforderliche Bestimmungsgleichung zum Massen- und Leistungsausgleich her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, jegliche Fragestellungen und Probleme zum Massen- und Leistungsausgleichs aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> <li>Die Studierenden sind fähig aus einer dynamischen Analyse, praktische und innovative Handlungsanweisungen zum Massen- und Leistungsausgleich herzuleiten.</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>• Einführung in den Leistungsausgleich von Mechanismen und Hubkolbenmaschinen</li> <li>• Aufstellen der Leistungsbilanz</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichung</li> <li>• Äußere Kräfte und Momente</li> <li>• Kinetische Energie</li> <li>• Potentielle Energie</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Lösung der Bewegungsgleichung</li> <li>• Lösung der Bewegungsgleichung mit konstanten Massenträgheitsmoment</li> <li>• Lösung der Bewegungsgleichung für konstante Antriebswinkelgeschwindigkeit</li> <li>• Lösung der Bewegungsgleichung für eine vorgegebene Bewegung</li> <li>• Lösung der Bewegungsgleichung für konstante Energien</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlauf der Kurbel-Winkelgeschwindigkeit</li> <li>• Ungleichförmigkeitsgrad</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfluss des Schwungrades auf den Winkelgeschwindigkeitsverlauf der Kurbel</li> <li>• Graphische Schwungradermittlung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytische Schwungradermittlung</li> <li>• Nähungsweise Ermittlung des Schwungrad-Massenträgheitsmomentes</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II,III</li> <li>• Mathematik I bis III und Numerische Mathematik</li> </ul>	Eine 60-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Maschinendynamik starrer Systeme [MSWIMB-1236.a]	60	6	0
Vorlesung Maschinendynamik starrer Systeme [MSWIMB-1236.b]		0	2
Übung Maschinendynamik starrer Systeme [MSWIMB-1236.c]		0	2

**Modul: Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSWIMB-1237]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Arbeitswissenschaft</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>• 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>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>			

<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>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	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 Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSWIMB-1237.a]	120	4	0
Vorlesung/Übung Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSWIMB-1237.bc]		0	3

**Modul: Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSWIMB-1239]**

<b>MODUL TITEL: Dynamik der Mehrkörpersysteme</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <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 Beschreibungsformen</li> </ul> <p>3</p> <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> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Lagrangesche Gleichungen 2. Art</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Newton-Eulersche Gleichungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Linearisierung, Eigenwertsatz</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen</li> <li>• Ungedämpfte nicht-gyroskopische Systeme</li> <li>• Gedämpfte gyroskopische Systeme</li> <li>• Eigenwertstabilitätskriterien</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Systeme mit harmonischer Erregung</li> <li>• Reelle Frequenzgangmatrix</li> <li>• Komplexe Frequenzgangmatrix</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Systemmatrix</li> <li>• Eigenwertansatz</li> </ul>			<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>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Fundamentalmatrix</li> <li>• Modalmatrixansatz</li> <li>• Satz von Cayley-Hamilton</li> </ul> <p>11</p> <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> <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>	
--	--

<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II,III</li> <li>• Mathematik I bis III und numerische Mathematik</li> <li>• Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSWIMB-1239.a]	120	6	0
Vorlesung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSWIMB-1239.b]		0	2
Übung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSWIMB-1239.c]		0	2



**Modul: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSWIMB-1240]**

<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>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	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, Modelling/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>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik, Mathematik</li> <li>• Grundvorlesungen Maschinenbau (Semester 1-4: Mechanik, Messtechnik, ...)</li> <li>• Einführung in die Medizin (Baumann)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung und</li> <li>• ein Referat</li> </ul>		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSWIMB-1240.a]		6	0	
Vorlesung/Übung Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSWIMB-1240.bc]		0	4	

**Modul: Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSWIMB-1242]**

<b>MODUL TITEL: Maschinenakustik und dynamische Ursachen</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>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Maschinenakustik</li> <li>• Schallarten und Schallgrößen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Maschinenakustik I</li> <li>• Fourier-Analyse</li> <li>• Messtechnische Erfassung von Spektren (praktische Übungen)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Maschinenakustik II</li> <li>• Das menschliche Ohr</li> <li>• Bewertungsverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Maschinenakustik III</li> <li>• Rechnen mit Pegelwerten</li> <li>• Maschinenakustische Übertragungskette</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anregungskräfte</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körperschallverhalten</li> <li>• Abschätzverfahren für das Körperschallmaß</li> <li>• Körperschalldämpfung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstrahlverhalten</li> <li>• Definition des Abstrahlgrades</li> <li>• Abschätzverfahren für den Abstrahlgrad von Platten und Kästen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Übertragungsverhalten einer Struktur</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundregeln für geräuscharme Konstruktionen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensweise bei Geräuschkinderungsmaßnahmen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräuschkinderungsmaßnahmen an Maschinen I</li> <li>• Bestimmung des Schalleistungspegels von Maschinen</li> <li>• theoretische Grundlagen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Systeme hinsichtlich ihrer akustischen Eigenschaften zu bewerten.</li> <li>• Sie können messtechnische Untersuchungen durchführen und Messergebnisse hinsichtlich ihrer Qualität und Aussagekraft bewerten.</li> <li>• Sie können Konstruktionen analysieren und verbessern um deren akustische Eigenschaften zu optimieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Anregungsmechanismen zu verstehen und die unvermeidbaren Anregungen so zu optimieren, dass die unerwünschten Nebeneffekte minimiert werden.</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>• Geräuschemessung an Maschinen II</li> <li>• Normen und Verfahren</li> <li>• praktische Übungen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungsverhalten von Maschinen</li> <li>• Modalanalyse</li> <li>• Simulationsmethoden (FEM, SEA)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräuscharme Getriebekonstruktion</li> <li>• VDI Richtlinien</li> <li>• Beispiele: Getriebe und Schiffsantriebe</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinengestaltung</li> <li>• Mechanik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSWIMB-1242.a]		6	0
Vorlesung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSWIMB-1242.b]		0	2
Übung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSWIMB-1242.c]		0	2

**Modul: Gasturbinen [MSWIMB-1303]**

<b>MODUL TITEL: Gasturbinen</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>			
<p>1 Übersicht über Bau und Einsatz von Dampfturbinen</p> <p>2 Einfacher Dampfprozess:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieumwandlung im Dampfprozess</li> <li>- Energetische und exergetische Betrachtungsweisen</li> </ul> <p>3 Methoden zur besseren Ausnutzung der zugeführten Wärme</p> <p>4 Energieumsetzung in der Dampfturbine:</p> <p>5 Arbeitsverfahren von Turbinenstufen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der Grundgesetze</li> <li>- Strömungsarbeit, Verluste, Wirkungsgrade</li> </ul> <p>6 Stufenkenngrößen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Axiale Repetierstufen</li> </ul> <p>7 Einfluss der Durchflusskenngrößen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfluss der Auslegung auf die Bauart der Maschine</li> </ul> <p>8 Eindimensionale Betrachtung der Maschine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelmöglichkeiten von Dampfturbinen</li> </ul> <p>9 Quasi-Repetierstufen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematik von Niederdruckstufen</li> </ul> <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>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul> <p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamik</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Gasturbinen [MSWIMB-1303.a]				120	6	0
Vorlesung Gasturbinen [MSWIMB-1303.b]					0	2
Übung Gasturbinen [MSWIMB-1303.c]					0	1
Labor Gasturbinen [MSWIMB-1303.d]					0	1

**Modul: Auslegung von Turbomaschinen [MSWIMB-1304]**

<b>MODUL TITEL: Auslegung von Turbomaschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>- zweidimensionale Strömung durch Schaufelgitter</li> <li>- Problemstellung der zweidimensionalen Theorie</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfahren zur potentialtheoretischen Behandlung der Gitterströmung</li> <li>- Größen zur Beschreibung der Profil- und Gittergeometrie</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfluss der Schaufelteilung, der schaufeldicke und des Anströmwinkels</li> <li>- Einfluss der Kompressibilität</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschwindigkeitsdreiecke einer axialen Repetierstufe</li> <li>- Verluste im Gitter</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gitterbelastungskriterium und Mach-Zahl-Einfluss</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zirkulation des Rades</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Räumliche Strömung durch Turbomaschinen</li> <li>- Definition des Stufenelements</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirkung der Zentripetal- und Coriolisbeschleunigung in der Relativströmung des Laufrades</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Näherungslösungen zur Berechnung der räumlichen Strömung in Axialmaschinen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verluste in Turbomaschinen</li> <li>- Leistungen und Wirkungsgrade</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufteilung der Strömungsverluste im Stufengitter</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung der Strömungsverluste</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebsverhalten und Kennlinien der Verdichterstufe und der mehrstufigen Verdichter</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transschall- und Überschallverdichter</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kühlung bei mehrstufigen Verdichtern</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit der Aufgabenstellung der Funktionsweise von Turboarbeitsmaschinen vertraut.</li> <li>• Sie kennen die Unterschiede und Möglichkeiten der zwei- und dreidimensionalen Strömungsberechnung in Turbomaschinen</li> <li>• Sie sind in der Lage, vereinfachte Berechnungsmethoden anzuwenden und zu beurteilen</li> <li>• Die Studierenden können die Betriebskennfelder von Turboverdichtern und Pumpen beurteilen und sind in der Lage die Grenzen des Betriebsbereichs zu erläutern</li> <li>• Sie sind mit den unterschiedlichen Problemstellungen von thermischen und hydraulischen Turboarbeitsmaschinen vertraut.</li> <li>• Sie können die Regelungsmöglichkeiten von Turboarbeitsmaschinen erläutern und bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit beurteilen</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 entwickeln und gegenüberstellen.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
notwendig: - Thermodynamik - Strömungsmechanik I empfohlen: - Grundlagen der Turbomaschinen		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Auslegung von Turbomaschinen [MSWIMB-1304.a]	120	5	0	
Vorlesung Auslegung von Turbomaschinen [MSWIMB-1304.b]		0	2	
Übung Auslegung von Turbomaschinen [MSWIMB-1304.c]		0	2	

**Modul: Motorenlabor [MSWIMB-1308]**

<b>MODUL TITEL: Motorenlabor</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	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>Einführungsveranstaltung</li> <li>Allgemeine Sicherheitseinweisung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Motorkonstruktion / Motormechanik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Applikation von Steuergeräten</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Motorprüfstand</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ladungswechselsimulation</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Akustikuntersuchungen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abschlussveranstaltung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden den Motorprüfstandbetrieb durch eigene Praxis erlernt</li> <li>Sie kennen die Prüfstandsmesstechnik und können sie anwenden</li> <li>Sie haben ein Grundverständnis der Motorkomponenten</li> <li>Die Studierenden können das theoretische Basiswissen auf praktische Aufgabenstellungen anwenden</li> <li>Sie kennen Entwicklungswerkzeuge aus dem Berufsalltag</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durch das Lösen von Aufgaben in Kleingruppen wird der kollektive Lernprozess gefördert (Teamarbeit).</li> <li>Präsentation von Projekten (Arbeitsschritte und Ergebnisse)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Verbrennungsmotoren</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Multiple Choice Test</li> <li>Anwesenheitspflicht (1 Fehltermin zulässig)</li> <li>Eine 120-minütige Klausur</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Motorenlabor [MSWIMB-1308.a]				120	2	0
Labor Motorenlabor [MSWIMB-1308.d]					0	2



**Modul: Wärmeübertrager und Dampferzeuger [MSWIMB-1310]**

<b>MODUL TITEL: Wärmeübertrager und Dampferzeuger</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1. Wärmeübertrager-Bauarten</p> <p>1.1 Indirekte Wärmeübertrager</p> <p>1.2 Direkte Wärmeübertrager</p> <p>1.3 Regeneratoren</p> <p>1.4 Stromführungsarten und Bezeichnungen</p> <p>2. Wärmeübertrager ohne Phasenwechsel</p> <p>2.1 Wärmetechnische Grundlagen</p> <p>2.1.1 Energiebilanzen am Wärmeübertrager</p> <p>2.1.2 Maximal übertragbare Wärmemenge</p> <p>2.1.3 Wärmeübertragung</p> <p>2.1.4 Kenngrößen zur wärmetechnischen Beurteilung von Wärmeübertragern</p> <p>2.1.5 Allgemeine Eigenschaften der Betriebscharakteristik</p> <p>2.1.6 Betriebscharakteristik für den Gleichstrom</p> <p>2.1.7 Betriebscharakteristik für den Gegenstrom</p> <p>2.1.8 Betriebscharakteristik für den Kreuzstrom</p> <p>2.1.9 Betriebscharakteristik für hintereinandergeschaltete, querangeströmte Rohrreihen</p> <p>2.1.10 Berechnungsmethode nach VDI-Wärmeatlas</p> <p>2.1.11 Betriebscharakteristik für gekoppelte Apparate</p> <p>2.2 Betriebscharakteristik für Regeneratoren</p> <p>3. Verdampfer</p> <p>3.1 Verdampfer bei freier Strömung (Behältersieden)</p> <p>3.2 Blasensieden in senkrechten Rohren</p> <p>3.3 Energiebilanz und Wärmeübertragungskoeffizient am beheizten Verdampferrohr</p> <p>3.4 Verdampferbauarten in der Verfahrenstechnik</p> <p>3.5 Dampferzeuger für die Kraftwerkstechnik</p> <p>4. Wärme- und stoffübertragende Apparate</p> <p>4.1 Grundlagen der gekoppelten Wärme- und Stoffübertragung</p> <p>4.1.1 Wärmeübertragung von einer Oberfläche an ein Fluid</p> <p>4.1.2 Stoffübertragung an einer Flüssigkeitsoberfläche</p> <p>4.1.3 Analogien zwischen Wärme- und Stoffübertragung</p> <p>4.2 Stoffbilanz an einer Flüssigkeitsoberfläche</p> <p>4.3 Temperatur einer adiabaten Flüssigkeitsoberfläche</p> <p>4.4 Zustandsänderung eines Gases beim Überströmen von Flüssigkeitsoberflächen</p> <p>5. Anwendungsbeispiele</p> <p>5.1 Feuchtluftkühler</p> <p>5.2 Trockner</p> <p>5.3 Rückkühlwerke und Kühltürme</p>				<p>Die Studenten sind in der Lage die verschiedenen Wärmeübertrager, Verdampfer sowie wärme- und stoffübertragenden Apparate innerhalb von technischen Systemen zu identifizieren. Sie können die für die Auslegung verwendeten Parameter berechnen und die Ergebnisse der Rechnung im Bezug auf die Anwendung interpretieren. Die Studenten sind in der Lage die Theorie auf praktische Anwendungen zu übertragen und die in der Realität auftretenden Probleme zu schildern.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>• Thermodynamik</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 Wärmeübertrager und Dampferzeuger [MSWIMB-1310.a]	120	4	0
Vorlesung Wärmeübertrager und Dampferzeugnisse [MSWIMB-1310.b]		0	2
Übung Wärmeübertrager und Dampferzeugnisse [MSWIMB-1310.c]		0	1

**Modul: Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt [MSWIMB-1311]**

MODUL TITEL: Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebegriff, Einheiten</li> <li>• Produkt Strom, Bereitstellung</li> <li>• Verbrauch, Strompreis</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strommarkt, Rechtliche Rahmen</li> <li>• Struktur der Stromversorgung</li> <li>• Energiepolitik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung der Bedarfsdeckung</li> <li>• Kostenstruktur der Elektrizitätsbereitstellung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage</li> <li>• Umweltauswirkungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwandlung von Primärenergie</li> <li>• Kraftwerksprozesse und Kenngrößen</li> <li>• Nutzung fossiler Brennstoffe</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung nuklearer Brennstoffe</li> <li>• Nutzung erneuerbarer Energien</li> <li>• Weitere Technologien</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Rahmenbedingungen</li> <li>• Betrieb von Kraftwerken</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instandhaltung von Kraftwerken</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau neuer Kraftwerke</li> <li>• Projektentwicklung</li> <li>• Technische und wirtschaftliche Konzepte</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung von Kundenanforderungen</li> <li>• Vergabemethodik</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die gesetzlichen Rahmenbedingungen in Deutschland und der EU.</li> <li>• Sie kennen die Besonderheiten des Produktes 'Strom' und können den Begriff erläutern.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, die Funktionsweise des Strommarktes und der Marktteilnehmer zu analysieren.</li> <li>• Nachfrage und Angebotssituation im Strommarkt können unterschieden werden.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, unterschiedliche Kraftwerkstypen und -konzepte auf zu führen und inhaltlich zu beurteilen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Kraftwerkskomponenten und deren Funktion.</li> <li>• Der Betrieb und die Instandhaltung von Kraftwerken (Aufgaben und Organisation) kann von den Studierenden dargestellt und bewertet werden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden wird die Gelegenheit geboten, in Übungen Probleme eigenständig zu diskutieren und eventuelle Lösungen zu bewerten.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektentwicklung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement und Engineering</li> <li>• Qualitätssicherung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für Neubauprojekte</li> <li>• GuD</li> <li>• Kohlekraftwerke etc.</li> </ul> <p>13-15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt [MSWIMB-1311.a]	120	5	0
Vorlesung Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt [MSWIMB-1311.b]		0	2
Übung Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt [MSWIMB-1311.c]		0	2

**Modul: Kraftwerkslaborübung [MSWIMB-1313]**

<b>MODUL TITEL: Kraftwerkslaborübung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	1	1	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>Vorbesprechung</li> <li>Kraftwerkstyp, Blockschaltbild, Messstellen,</li> <li>Besonderheiten</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exkursion</li> <li>Messwerverfassung im Kraftwerk</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachbesprechung</li> <li>Berechnung, Auswertung</li> <li>Analyse der Messergebnisse</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die Inhalte der Norm zur Bestimmung des Kraftwerkswirkungsgrades benennen und diese erläutern.</li> <li>Sie sind in der Lage reale Kraftwerksprozessschaltbilder zu erstellen und diese anschließend zu analysieren.</li> <li>Auch die Interaktion der Kraftwerkskomponenten und deren Einfluss auf den Wirkungsgrad und den Betrieb können die Studierenden beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Studierenden wird die Gelegenheit geboten, während des Labors Probleme eigenständig bei der Exkursion mit dem Kraftwerksleitstandpersonal zu diskutieren und Lösungen zu bewerten.</li> <li>Die Studierenden können die Aufgabenstellungen in Kleingruppen diskutieren, was die Kommunikationsfähigkeit verbessert.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>Kraftwerksprozesse</li> <li>Thermodynamik</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Labor/Prüfung Kraftwerkslaborübung [MSWIMB-1313.ad]					1	1

**Modul: Reaktortechnik I [MSWIMB-1315]**

<b>MODUL TITEL: Reaktortechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragen der Kernenergienutzung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über Reaktortypen</li> <li>• Druckwasserreaktoren</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernphysikalische Grundlagen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsquerschnitte</li> <li>• Neutronenfluss</li> <li>• Reaktionsraten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernspaltung</li> <li>• Spaltstoffe, Brutstoffe</li> <li>• Prompte und Verzögerte Neutronen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kettenreaktion</li> <li>• Vierfaktorenformel</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffusion von Neutronen</li> <li>• Diffusionsgleichung</li> <li>• Definitionslänge</li> <li>• Diffusionszeit thermischer Neutronen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbremsung von Neutronen</li> <li>• Energieverlust beim elastischen Stoß</li> <li>• Lethargie und logarithmisches Energiedekrement</li> <li>• Bremszeit</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritische Reaktoren</li> <li>• Neutronenphysikalische Optimierung</li> <li>• Kritikalitätsdaten</li> <li>• Anwendung der kritischen Gleichung</li> </ul> <p>10</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die technische Funktionsweise von verschiedenen Kernkraftwerken</li> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die neutronenphysikalischen Funktionsweise von Kernkraftwerken</li> <li>• Die Studierenden verstehen wichtige Aspekte der neutronenphysikalischen Zusammenhänge</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage einen Reaktor neutronenphysikalisch vereinfacht zu berechnen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übung erfolgt in Kleingruppen so dass kollektiver Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspekte der Reaktorphysik</li> <li>• Homogenen, heterogene Reaktoren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multigruppenrechnung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siedewasserreaktoren</li> <li>• Candu-Reaktoren</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RBMK-Reaktoren</li> <li>• Schnelle natriumgekühlte Reaktoren</li> <li>• Hochtemperaturen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernbrennstoffkreislauf</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung, oder</li> <li>• eine mündliche Prüfung</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Reaktortechnik I [MSWIMB-1315.a]		4	0
Vorlesung Reaktortechnik I [MSWIMB-1315.b]		0	2
Übung Reaktortechnik I [MSWIMB-1315.c]		0	1

**Modul: Reaktortechnik III [MSWIMB-1318]**

<b>MODUL TITEL: Reaktortechnik III</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Langzeiteffekte im Reaktorbetrieb</li> <li>Brennstoffabbbrand</li> <li>Aufbau höhere Isotope, von Spaltprodukten</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wirkung der Spaltprodukte Xenon, Samarium</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinetische Gleichungen (Grundlage)</li> <li>ohne / mit verzögerte Neutronen</li> <li>unendlich Ausgedehnter Reaktor</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinetische Gleichungen (spezielle Lösungen)</li> <li>Lösung für 6 Neutronengruppen</li> <li>Integralgleichung des Neutronenflusses</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fragen der Reaktordynamik</li> <li>Reaktivitätseffekte durch Temperaturerhöhung</li> <li>Temperaturkoeffizienten</li> <li>instationäres Verhalten</li> <li>Reaktordynamische Gleichungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermisches Neutronenspektrum</li> <li>Thermisches Gleichgewicht</li> <li>Maxwellsche Energieverteilung</li> <li>Neutronenfluss und Reaktionsrate (Maxwellsche Energieverteilung)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resonanzabsorption</li> <li>Resonanzentkommwahrscheinlichkeit</li> <li>Resonanzintegral</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Multigruppenverfahren</li> <li>Gruppenkonstanten</li> <li>Gleichungssystem für 2 Gruppen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bremmung nach der Fermi-Alter-Gleichung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen den Einfluss von Spaltprodukten auf das neutronphysikalische Geschehen, den Brennstoffabbbrand und den Aufbau höherer Isotope</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die Wichtigkeit von verzögerten Neutronen</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage einen Reaktor neutronenphysikalisch mit 6 Neutrongruppen zu berechnen</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage den Einfluss der Reaktivität, die Reaktordynamik und das Neutronenspektrum zu berechnen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang Fermi-Alter und Kritikalität</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktorgleichung</li> <li>• unendlich ausgedehnte homogene Systeme</li> <li>• endlich ausgedehnte Systeme, ohne Reflektor</li> <li>• endlich ausgedehnte Systeme, mit Reflektor</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heterogenitätseffekte</li> <li>• Vorgehensweise bei Zellrechnungen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Aspekte der Brennstoffversorgung und Entsorgung</li> <li>• Uranverbrauch, Spaltstoffinventar</li> <li>• Zwischenlager</li> <li>• Uranvorräte, Reichweite</li> <li>• Brutprozess, Brutgewinn, Verdopplungszeit</li> <li>• Proliferation</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktivitätsfragen</li> <li>• Reaktivitätswert von Stäben</li> <li>• Abbrennbare Gifte</li> <li>• Borierung des Kühlmittels</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neutronen- und Gammaflussverteilung</li> <li>• Abschirmungsfragen</li> <li>• Gammaheating</li> <li>• Wechselwirkungen von Neutronen mit Materie</li> <li>• Aktivierung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktortechnik I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung, oder</li> <li>• eine mündliche Prüfung</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Reaktortechnik III [MSWIMB-1318.a]		3	0
Vorlesung Reaktortechnik III [MSWIMB-1318.b]		0	1
Übung Reaktortechnik III [MSWIMB-1318.c]		0	1

**Modul: Alternative Energietechniken [MSWIMB-1319]**

<b>MODUL TITEL: Alternative Energietechniken</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>Übersicht über die Energiewirtschaft (Weltweite und Deutsche Entwicklung, Reserven, Ressourcen, CO2-Problem, Energieverbrauch, Prognosen)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewertungsgrößen (Wirkungsgrade, Kumulierter Energieaufwand, Amortisationszeit, Erntefaktor)</li> <li>Betriebliche, Ökologische, Ökonomische Bewertungsgrößen</li> <li>Soziale und Gesellschaftliche Aspekte</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kraft-Wärmekopplung, Fernwärme, Tertiäre Ölgewinnung, Ölgewinnung aus Ölsand und Ölschiefer</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rationelle Energieumwandlung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Neue Verfahren der Kohlenutzung (Kohlevergasung, -verflüssigung)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solarenergie (Solarfarm, -tower, Niedertemperatur Kollektor)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Photovoltaik</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Windenergie</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wasserkraftwerke (Laufwasser, Pumpspeicher, OTEC)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gezeitenenergie, Wellenenergie, Geothermische Energie</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biomasse</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wasserstoffwirtschaft</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Brennstoffzelle</li> </ul>			<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>			

<p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Innovative Reaktorkonzepte</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kernfusion</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
	<p>Eine 120-minütige 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>

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Alternative Energietechniken [MSWIMB-1319.a]	120	5	0
Vorlesung Alternative Energietechniken [MSWIMB-1319.b]		0	2
Übung Alternative Energietechniken [MSWIMB-1319.c]		0	2
Bonusveranstaltung Alternative Energietechniken [MSWIMB-1319.z]		0	0

**Modul: Angewandte Quantenchemie für Ingenieure [MSWIMB-1323]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte Quantenchemie für Ingenieure</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	SS 2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction</li> <li>• Applications</li> <li>• Mathematical basics, experimental evidence of QM effects</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Properties of the Schrödinger equation and of wave functions</li> <li>• Discussion of the analytical solutions for a particle in a box and the harmonic oscillator</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussion of the analytical solutions for the rigid rotator and the hydrogen atom</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approximations for the helium atom and multi-electron atoms</li> <li>• Bron-Oppenheimer approximation</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LCAO approximation</li> <li>• Hybrid orbitals</li> <li>• Hückel Theory</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roothaan expansion (basis sets I) and Hartree-Fock method</li> <li>• Geometry optimization I</li> <li>• Gaussian software package</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermi and Coulomb correlation: configuration interaction, Möller-Plesset perturbation theory, Coupled Cluster Theory</li> <li>• Geometry optimization II</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculation of ideal gas functions</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basis sets II</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electron Correlation II: Static electron correlation</li> </ul>			<p>With respect to the subject:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding of the theoretical basics of quantum mechanics.</li> <li>• Knowledge of the strengths and weaknesses of the most important approximation methods.</li> <li>• In the tutorials the students will acquire the skills necessary to use quantum mechanical software packages to compute properties required in practical engineering applications</li> </ul> <p>Not with respect to the subject (e.g. Team work, Presentation, Project Management, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• none</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculations in the condensed phase I: Car-Parinello MD, Continuum solvation models</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculations in the condensed phase II: intermolecular interaction &amp; predictive Equation of state</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Density functional theory: basics &amp; most relevant functionals</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ab initio reaction kinetics: calculation of potential energy surfaces, transition state theory, tunneling</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Angewandte Quantenchemie für Ingenieure [MSWIMB-1323.a]		4	0
Vorlesung Angewandte Quantenchemie für Ingenieure [MSWIMB-1323.b]		0	2
Übung Angewandte Quantenchemie für Ingenieure [MSWIMB-1323.c]		0	1

**Modul: Kolloidchemie [MSWIMB-1325]**

<b>MODUL TITEL: Kolloidchemie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch / Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Gesamtübersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilung kolloidaler Systeme</li> <li>Theorien zur Stabilität von Dispersionen und Emulsionen: DLVO Theorie, sterische Stabilisierung,</li> <li>Depletion-Wechselwirkung,</li> <li>Assoziationskolloide,</li> <li>Phasendiagramme,</li> <li>Stabilität und Flockung kolloidaler Dispersionen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen moderne Vorstellungen über die Stabilität von Dispersionen, Emulsionen und Polymerlösungen.</li> <li>Sie verstehen den Einfluss chemischer (pH-Wert, Salzgehalt, Zusatz organischer Stoffe) und physikalischer Größen (Konzentration, Temperatur, Teilchenform) auf die Stabilität kolloidaler Systeme und sind in der Lage, kolloidchemische Messungen zu interpretieren.</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>			
			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kolloidchemie [MSWIMB-1325.a]					4	0
Vorlesung Kolloidchemie [MSWIMB-1325.b]					0	2
Übung Kolloidchemie [MSWIMB-1325.c]					0	1

**Modul: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSWIMB-1327]**

<b>MODUL TITEL: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung</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	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>Vorstellung des Modellprozesses der Modellfabrik für Forschung und Lehre am IRT</li> <li>Automatisierungshierarchien, durchgängige Automatisierung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellierung von Prozessen und Systemen</li> <li>Fließbilder</li> <li>Übung zu Fließbildern am Beispiel des kontinuierlichen Teils der Modellfabrik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verteilte Automatisierungssysteme</li> <li>Industrielle Kommunikation</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komponenten und Strukturen in der Feldebene: HART, Profibus, Profinet</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ereignisdiskrete Systeme im Überblick (Bool'sche Schaltungen, Automaten, Petrinetze)</li> <li>Grundkonzepte der SPS Programmierung</li> <li>SPS Programmierung nach IEC 61131-5</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PID-Regler im praktischen Einsatz</li> <li>Regelungsstrukturen und ihre Einsatzmöglichkeiten</li> <li>Übung zur SPS-Programmierung nach IEC 61131-5 mit STEP7</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Feldnahe Komponenten</li> <li>Funktionsprinzipien und Einsatzmöglichkeiten von Sensoren und Aktoren</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Funktion eines Prozessleitsystems am Beispiel von PCS7/WinCC</li> <li>Grundlagen der Prozessleitsystem-Projektierung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen Automatisierungshierarchien.</li> <li>Sie sind in der Lage, Fließbilder zu interpretieren und darauf aufbauend Strukturen für Prozessregelungen oder andere technische Sachverhalte zu planen und zu generieren. Hierfür ist eine umfassende Kenntnis regelungstechnischer und systemtheoretischer Grundlagen wie sie im Modul Regelungstechnik vermittelt werden eine notwendige Voraussetzung.</li> <li>Die Studierenden sind in Lage, Konfigurationen von Prozessleitsystemen zu verstehen und darauf aufbauend einfache Projektierungen durchzuführen.</li> <li>Den Studierenden ist das Konzept der verteilten Automatisierung bekannt. Sie können Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation unter technischen und Anwendungs-Aspekten klassifizieren.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsprinzipien verschiedener Sensoren und Aktoren zu unterscheiden und für eine gegebene Aufgabenstellung ein geeignetes Feldgerät auszuwählen.</li> <li>Sie kennen die Grundlagen ereignisdiskreter Systeme und ihrer Beschreibungsformen nach IEC 61131-5. Sie können diese Beschreibungsformen selbständig auf Prozesse anwenden und zu einem SPS-Programm entwickeln.</li> <li>Die Studierenden kennen Einsatzgebiete und Arten von Industrierobotern. Sie können einfache Handling-Aufgaben selbständig zu einer Robotersteuerung entwickeln, auch unter Berücksichtigung typischerweise auftretender Probleme beim Einsatz mehrachsiger Systeme (z.B. Singularitäten).</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durch die Konzepte der vertikalen Integration bzw. der durchgängigen Automatisierung, die ein verknüpfendes Element zwischen allen Teilen der Vorlesung und Übung sind, können die Studenten die ingenieurmäßige planerische Tätigkeit und die betriebswirtschaftliche Praxis zueinander in Beziehung setzen und auf dieser Basis Lösungsmöglichkeiten bewerten und auswählen.</li> <li>Den Studierenden können, die gelernten theoretischen Sachverhalte sehr gut auf die Praxis beziehen, da am Lehrstuhl die Modellfabrik für Lehre und Forschung sowie eine Roboter-Schulungszelle als Anschauungs- und Übungsobjekte zur Verfügung stehen.</li> <li>Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren und eigenständig Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten. Dabei werden die einzelnen Teile der Vorlesung miteinander verknüpft und von den Studierenden auf neue, komplexere Problemstellungen übertragen.</li> <li>Durch Arbeit in den Übungen in Kleingruppen werden die Studierenden zu kollektiven Lernprozessen angeregt.</li> <li>Indem sie sich universeller Darstellungsmethoden wie Fließbildern bedienen, sind die Studierenden dazu</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessautomatisierung mit Industrierobotern: Robotertypen, Einsatzgebiete und Programmierung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung (in 3 Gruppen, die wöchentlich zwischen den Stationen rotieren):</li> <li>• Projektierung eines Prozessleitsystems</li> <li>• Programmierung eines Industrieroboters</li> <li>• SPS-Programmierung für eine komplexe Steuerungsaufgabe</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung (in 3 Gruppen, die wöchentlich zwischen den Stationen rotieren):</li> <li>• Projektierung eines Prozessleitsystems</li> <li>• Programmierung eines Industrieroboters</li> <li>• SPS-Programmierung für eine komplexe Steuerungsaufgabe</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung (in 3 Gruppen, die wöchentlich zwischen den Stationen rotieren):</li> <li>• Projektierung eines Prozessleitsystems</li> <li>• Programmierung eines Industrieroboters</li> <li>• SPS-Programmierung für eine komplexe Steuerungsaufgabe</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ggf. Exkursion zu einem Unternehmen der Region (sofern genügend Vorlesungstermine vorhanden sind)</li> <li>• Einblick in die automatisierungstechnische Praxis und Möglichkeiten, Kontakte zu knüpfen</li> </ul>	<p>in der Lage, sich interdisziplinär fachlich auszutauschen und mit Vertretern anderer Fachrichtungen gemeinschaftlich fachübergreifende Problemstellungen zu lösen.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelungstechnik</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSWIMB-1327.a]		6	0
Vorlesung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSWIMB-1327.b]		0	2
Übung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSWIMB-1327.c]		0	1



**Modul: Chemie für Verfahrenstechniker [MSWIMB-1328]**

<b>MODUL TITEL: Chemie für Verfahrenstechniker</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung: Ammoniaksynthese 2 - Nomenklatur in der Chemie 3 - Chemische Grundlagen 4 - Prinzip der Katalyse 5 - Petrochemische Prozesse: - Crackreaktionen 6 - Petrochemische Prozesse: - Reformierungen 7 - Petrochemische Prozesse: - Dampfreformierung 8 - Petrochemische Prozesse: - Methanol aus Synthesegas 9 - Aromaten 10 - Olefine 11 - Hydroformylierung 12 - Mineralsäuren 13 - Chlor-Alkali-Elektrolyse 14 - Hochofenprozess 15 - Polymerchemie			Fachbezogen: - Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis für die chemische Prozesskunde. - Sie kennen die molekular-chemischen Transformationen wichtiger Beispielprozesse entlang der Wertschöpfungskette von (meist petrochemischen) Ausgangsstoffen zu Zwischen- und Endprodukten. - Sie können die in den (im Semester zuvor gehörten) Veranstaltungen Grundoperationen der Verfahrenstechnik und Reaktionstechnik erarbeiteten Prinzipien des Reaktordesigns und der Reaktionsführung auf stoffliche Beispiele übertragen.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Chemie für Verfahrenstechniker [MSWIMB-1328.a]					3	0
Vorlesung Chemie für Verfahrenstechniker [MSWIMB-1328.b]					0	3

**Modul: Physikalische Festkörperchemie [MSWIMB-1329]**

<b>MODUL TITEL: Physikalische Festkörperchemie</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	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 Übersicht</li> <li>Kristallgitter</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bindungen und Bänder in Festkörpern</li> <li>Bänder</li> <li>Metalle</li> <li>Freies Elektronengas</li> <li>Wärmekapazität des freien Elektronengases</li> <li>Elektrische Leitfähigkeit</li> <li>Isolatoren und Halbleiter</li> <li>Dotierung</li> <li>Halbleiterbauelemente</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Festkörperthermodynamik</li> <li>Ionenkristalle: Struktur</li> <li>Ionenkristalle: Gitterenergie</li> <li>Gitterschwingungen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Defekte in Festkörpern (Defektchemie)</li> <li>Makroskopische Evidenz für Gitterfehler</li> <li>Mikroskopische Modelle von Punktdefekten</li> <li>Thermodynamik von Punktdefekten</li> <li>Nichtstöchiometrische Verbindungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diffusion</li> <li>Diffusionsmechanismen</li> <li>Selbstdiffusion</li> <li>Sekundärionenmassenspektrometrie</li> <li>Tracerdiffusion</li> <li>Diffusion im Konzentrationsgradienten</li> <li>Temperaturabhängigkeit der Diffusion</li> <li>Irreversible Thermodynamik</li> <li>Chemische Diffusion</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Festkörperreaktionen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Brennstoffzellen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen Gegenstand, Entwicklung und Trends der Physikalischen Chemie fester Stoffe.</li> <li>Die Studierenden können theoretische Modelle der Festkörperstruktur auf aktuelle Fragestellungen übertragen.</li> <li>Die Studierenden sind fähig, experimentelle Resultate sinnvoll zu interpretieren und können Konsequenzen ableiten und vorhersagen.</li> <li>Die Studierenden können die logische Richtigkeit einer wissenschaftlichen Argumentation beurteilen.</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>Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation).</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
		Eine 60-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur oder Mündliche Prüfung Physikalische Festkörperchemie [MSWIMB-1329.a]	60	5	0	
Vorlesung Physikalische Festkörperchemie [MSWIMB-1329.b]		0	2	
Übung Physikalische Festkörperchemie [MSWIMB-1329.c]		0	2	

**Modul: Gasdynamik [MSWIMB-1331]**

<b>MODUL TITEL: Gasdynamik</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>			
<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 isentropen 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> </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>			

<ul style="list-style-type: none"> <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>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>		
	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 Gasdynamik [MSWIMB-1331.a]	120	6	0
Vorlesung Gasdynamik [MSWIMB-1331.b]		0	2
Übung Gasdynamik [MSWIMB-1331.c]		0	2

**Modul: Strömungs- und Temperaturgrenzschichten [MSWIMB-1332]**

<b>MODUL TITEL: Strömungs- und Temperaturgrenzschichten</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>• Darstellung der Zustandsgrößen und Transportgrößen</li> <li>• phänomenologische Beschreibung von Grenzschichten</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion der Theorie asymptotischer Näherungen und Herleitung der Grenzschichtgleichungen nullter und höherer Ordnung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exakte Lösungen der Grenzschichtgleichungen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitung des Integralverfahrens von von Karman und Polhausen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Theorie turbulenter Strömung; über isotrope, homogene und Scherturbulenz</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrodynamische Instabilität und laminar-turbulenter Umschlag</li> <li>• Diskussion der Lösung der Orr-Sommerfeld Gleichung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitung der Reynoldsschen Gleichungen und Diskussion der Transportgleichungen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion der turbulenten Längenmaße und der Energiekaskade</li> <li>• Grenzschichtabschätzung der Transportgleichungen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung halbempirischer Berechnungsmethoden auf der Basis der Transportgleichungen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laminare Temperaturgrenzschichten</li> <li>• Grenzschichtgleichungen bei erzwungener Konvektion für kompressible und inkompressible Fluide</li> </ul> <p>11</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der Analyse reibungsbehafteter Strömungen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exakte Lösung für den Wärmübergang an der ebenen Platte</li> <li>• Näherungslösung für den Wärmeübergang für <math>Pr \ll 1</math></li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Näherungslösung für den Wärmeübergang für <math>Pr \ll 1</math> und ähnliche Lösungen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitung der Grenzschichtgleichungen bei freier Konvektion</li> <li>• exakte Lösung an der senkrechten Platte</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Näherungslösung der Strömungs- und Temperaturgrenzschicht an der senkrechten Platte</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I, II</li> <li>• Mathematik</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul> <p>Voraussetzung für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbulente Strömungen</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strömungs- und Temperaturgrenzschichten [MSWIMB-1332.a]		3	0
Vorlesung Strömungs- und Temperaturgrenzschichten [MSWIMB-1332.b]		0	2

**Modul: Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSWIMB-1335]**

<b>MODUL TITEL: Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<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>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>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>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>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik der Gemische</li> </ul>	Eine mündliche 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 [MSWIMB-1335.a]		6	0
Vorlesung Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSWIMB-1335.b]		0	2
Übung Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSWIMB-1335.c]		0	1

**Modul: Rheologie [MSWIMB-1336]**

<b>MODUL TITEL: Rheologie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	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 in die Rheologie - Grundbegriffe:</li> <li>• Grundbeanspruchungen</li> <li>• Scherversuch, Dehnversuch</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Rheologie - Stoffklassen:</li> <li>• Newtonsche Flüssigkeiten</li> <li>• Nichtlinear-reinviskose Flüssigkeiten</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Rheologie - Stoffklassen:</li> <li>• Flüssigkeiten mit zeitabhängigen Eigenschaften</li> <li>• Viskoelastizität, Thixotropie, Rheopexie</li> <li>• Plastische Stoffe</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Strömungen und Beanspruchungen:</li> <li>• Rohrströmung</li> <li>• Ebene Beanspruchung in parallelen Schichten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung des Kontinuums:</li> <li>• Mathematische Beschreibung</li> <li>• Spannungstensor</li> <li>• Impulsbilanz</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rheologische Zustandsfunktionen:</li> <li>• Allgemeine Zustandsfunktion</li> <li>• Rahmeninvarianz, Isothermie, Innere Zwänge</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rheologische Zustandsfunktionen:</li> <li>• Newtonsche Flüssigkeit</li> <li>• Reiner-Rivlin-Flüssigkeit</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rheologische Zustandsfunktionen:</li> <li>• Maxwell'sches Feder-Dämpfer-Modell (Flüssigkeit)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In verfahrenstechnischen Prozessen werden in vielen Fällen flüssige Systeme wie Suspensionen oder Lösungen behandelt, die komplexe Fließeigenschaften aufweisen. Die Studierenden sind in der Lage, solche Systeme zu erkennen und ihr Verhalten zu modellieren.</li> <li>• Die Studierenden sind mit der mathematischen Beschreibung strömender Kontinua vertraut und in der Lage, diese auf Flüssigkeiten mit komplexen Fließeigenschaften anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden kennen klassische Modelle zur Beschreibung komplexer Fließeigenschaften und können sie für einfache Geometrien auf praktische Probleme anwenden.</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Rheometrie. Sie kennen die gebräuchlichsten Messsysteme und gängige Auswertemethoden</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>• Rheologische Zustandsfunktionen:</li> <li>• Kelvin-Voigtsches Feder-Dämpfer-Modell (Festkörper)</li> <li>• Jeffreys-Modell und Verallgemeinerung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rheometrie:</li> <li>• Viskosimeterströmung</li> <li>• Rohrrheometer</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationäre Rheometrie:</li> <li>• Couette- / Searle-Rheometer</li> <li>• Kegel-Platte-Rheometer</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationäre Rheometrie:</li> <li>• Auswertemöglichkeiten</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instationäre Rheometrie:</li> <li>• Relaxationsversuch, Retardationsversuch</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instationäre Rheometrie:</li> <li>• Schwingversuch</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rheologische Strömungsprobleme:</li> <li>• Weißenbergeffekt</li> <li>• Strahlaufweitung</li> <li>• Pumpeffekt</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I, II</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Rheologie [MSWIMB-1336.a]		6	0
Vorlesung Rheologie [MSWIMB-1336.b]		0	2
Übung Rheologie [MSWIMB-1336.c]		0	1

**Modul: Werkstoffe der Energietechnik [MSWIMB-1339]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffe der Energietechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Phasendiagramme</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasendiagramme ausgewählter Hochtemperaturlegierungssysteme</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Prüfverfahren der Hochtemperaturlegierungen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriechen von Hochtemperaturlegierungen und Extrapolationsmethoden</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermüdung bei hohen Temperaturen, Prüfverfahren</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermüdung bei hohen Temperaturen - Schadensgrundlagen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensvorhersagemethodik von Hochtemperaturkomponenten</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzbeschichtungssysteme für Hochtemperaturanwendungen - Grundlagen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosionswiderstandsfähige Hochtemperaturschutzbeschichtungen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Eigenschaften von korrosionswiderstandsfähigen Beschichtungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmesperrende Beschichtungen - Verarbeitung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmesperrende Beschichtungen - Physikalisch-mechanische Eigenschaften</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TMF Verhalten von TBC-beschichteten Komponenten</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen den Aufbau von Hochtemperaturmaterialien, Härtungsmechanismen von Hochtemperaturlegierungen und die Herstellung von Komponenten sowie der Wärmebehandlung, um die geforderten mechanischen Eigenschaften einzustellen. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei den speziellen Prüfverfahren gewidmet, um die geforderten Materialeigenschaften von Hochtemperaturmaterialien zu erhalten, z. B. LCF-, HCF- und TMF-Verhalten.</li> <li>• Sie kennen die Grundlagen der Materialschädigung bei hohen Temperaturen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die richtigen Materialien für Hochtemperaturapplikationen zu wählen.</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: • Grundlagen der Werkstofftechnik		Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Werkstoffe der Energietechnik [MSWIMB-1339.a]		3	0	
Vorlesung Werkstoffe der Energietechnik [MSWIMB-1339.b]		0	2	

**Modul: Modellgestützte Schätzmethoden [MSWIMB-1342]**

<b>MODUL TITEL: Modellgestützte Schätzmethoden</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>Die Studierenden können inverse Probleme erkennen.</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die grundlegenden Fehlermodelle benennen.</li> <li>Die Studierenden sind mit den Grundlagen aus der angewandten Stochastik vertraut und kennen z. B. die Bedeutung einer Zufallsvariable.</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen Schätzverfahren und deren Anwendungsgebiete.</li> <li>Die Studierenden kennen die Maximum-Likelihood Methode und können diese anwenden.</li> <li>Die Studierenden kennen die Methode der kleinsten Fehlerquadrate und können demonstrieren, in welchen Fällen diese ein so genannter 'best linear unbiased estimator' (BLUE) ist.</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können lineare inverse Probleme formulieren und deren Schlechtgestellttheit analysieren.</li> <li>Die Studierenden kennen das Lösungsverhalten schlecht gestellter Probleme.</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die Eigenvektorzzerlegung darstellen und auf Beispiele anwenden.</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die Verbindung von Eigenwerten und der Schlechtgestellttheit erläutern.</li> <li>Die Studierenden können die abgeschnittene Singulärwertzerlegung zum Lösen schlecht gestellter Probleme nutzen und begründen, warum die Methode sinnvoll ist.</li> <li>Die Studierenden kennen die Singulärwertzerlegung und können diese anwenden.</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die regularisierenden Eigenschaften der Diskretisierung begründen.</li> <li>Die Studierenden können die regularisierenden Eigenschaften iterativer Löser erläutern.</li> <li>Die Studierenden können die Tikhonov Regularisierung erläutern.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können inverse Probleme erkennen und erklären</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage die Schlechtgestellttheit eines Problems zu analysieren.</li> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten regularisierungsstrategien zur Lösung schlecht gestellter Probleme und können diese auf konkrete Probleme anwenden.</li> <li>Die Studierenden können die Angemessenheit eines mathematischen Modells für einen Prozess beurteilen.</li> <li>Die Studierenden kennen die Konzepte der optimalen Versuchsplanung und können diese auf konkrete Beispiele anwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können einfache Programme in Matlab implementieren (wird in den Übungen erlernt)</li> <li>Die Schlüsselqualifikationen sollen während der Vorlesungen, der entsprechenden begleitenden Übungen und Selbststudium erworben werden.</li> </ul>			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können das Diskrepanzprinzip erläutern und anwenden.</li> <li>• Die Studierenden kennen wesentliche Methoden zur Wahl des Regularisierungsparameters.</li> <li>• Die Studierenden können das L-Kurven Kriterium erläutern und anwenden.</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können den Luenberger Beobachter analysieren und erläutern.</li> <li>• Die Studierenden können Lösungsstrategien inverser Probleme auf den Problemkreis der Zustandsschätzung anwenden.</li> <li>• Sie können den Begriff der Beobachtbarkeit für LTI-Systeme erläutern.</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können den Begriff der Systeminversion erläutern.</li> <li>• Die Studierenden können die Lösungsstrategien inverser Probleme auf die Problemklasse der Eingangsschätzung anwenden.</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können geeignete Gütefunktionen auswählen und begründen.</li> <li>• Die Studierenden können Eingangsschätzprobleme mittels Zustandserweiterung selbständig analysieren und lösen.</li> <li>• Die Studierenden können Parameterschätzprobleme lösen.</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können eine Konfidenzanalyse durchführen.</li> <li>• Die Studierenden können die Lösung eines Parameterschätzproblems analysieren und kritisch hinterfragen.</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können zwischen konkurrierenden Modellstrukturen wählen und ihre Wahl begründen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Konzepte der optimale Versuchsplanung und können diese auf Beispielprobleme anwenden.</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen Beispiele inverser, schlecht gestellter Probleme aus dem Forschungsumfeld kennen und können diese klassifizieren.</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen Beispiele inverser, schlecht gestellter Probleme aus dem Industrieumfeld kennen und können diese klassifizieren.</li> </ul>	
---	--

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch (Beschäftigung mit englischsprachiger Fachliteratur im Selbststudium )</li> <li>• Praktische Erfahrungen mit einer höheren Programmiersprache (in den Übungen müssen kleinere Aufgaben in Matlab implementiert werden)</li> </ul>	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Modellgestützte Schätzmethoden [MSWIMB-1342.a]	120	5	0
Vorlesung Modellgestützte Schätzmethoden [MSWIMB-1342.b]		0	2
Übung Modellgestützte Schätzmethoden [MSWIMB-1342.c]		0	2



**Modul: Modellierung technischer Systeme [MSWIMB-1343]**

<b>MODUL TITEL: Modellierung technischer Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	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 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>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>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>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>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundoperationen der Verfahrenstechnik</li> <li>• Reaktionstechnik</li> <li>• Thermodynamik der Gemische</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 Modellierung technischer Systeme [MSWIMB-1343.a]	120	6	0
Vorlesung/Übung Modellierung technischer Systeme [MSWIMB-1343.bc]		0	3
Seminaristische Übung Modellierung technischer Systeme [MSWIMB-1343.d]		0	0

**Modul: Numerische Strömungsmechanik I [MSWIMB-1347]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Strömungsmechanik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>Einführung in die numerische Strömungsmechanik</li> <li>Beispiele von Strömungssimulationen</li> <li>Grundlegende Erhaltungsgleichungen</li> <li>Variierende mathematische Formulierungen</li> </ul> <p>2</p> <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> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Diskretisierung von partiellen Differentialgleichungen</li> <li>Abbruchfelder und Konsistenz</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lösungsmethoden für skalare Gleichungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilitätsanalyse von Anfangswertproblemen</li> <li>Diskrete Strömungstheorie</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>von Neumann Analyse</li> <li>CFL Bedingung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hirt'sche Stabilitätsanalyse</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die numerische Lösung von Randwertproblemen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klassische Iterationsverfahren</li> <li>Konvergenz iterativer Lösungsmethoden</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ILU, Krylov-Unterraum Methoden</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mehrgittermethoden</li> </ul>			<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>			

<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformation der partiellen Differentialgleichungen in krummlinige Koordinaten</li> <li>• Abbruchfelder auf körperangepassten Netzen</li> </ul> <p>13</p> <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> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorisierung und Parallelisierung von</li> <li>• Lösungsalgorithmen</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I,II</li> <li>• Höhere Mathematik</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Strömungsmechanik II</li> </ul>	<p>Eine 105-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 Numerische Strömungsmechanik I [MSWIMB-1347.a]</p>	<p>105</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Numerische Strömungsmechanik I [MSWIMB-1347.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Numerische Strömungsmechanik I [MSWIMB-1347.c]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus [MSWIMB-1350]**

MODUL TITEL: Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung</li> <li>Das Ähnlichkeitsprinzip: Ziele, Analyse usw.</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfache Ähnlichkeitsprobleme</li> <li>Einführung in die Methodik der Ähnlichkeitstheorie</li> <li>Dimensionslose Größen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einflussgrößen</li> <li>Ähnlichkeitsbedingungen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ähnlichkeitsbedingungen (Fortsetzung)</li> <li>Randbedingungen für Experimente</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grunddimensionen</li> <li>Matrix-Schema</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pi-Theorem</li> <li>Anzahl der Bezugsgrößen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strömungsprobleme (allgemein)</li> <li>Isovolumetrische Strömungen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächenströmungen (inkompressibles Fluid)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kompressible Fluide</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Instationäre Strömungen</li> <li>Strömungen in Turbomaschinen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmeübertragung (allgemein)</li> <li>Konvektion</li> <li>Strahlung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen das Ähnlichkeitsprinzip und sind in der Lage es für eine Vielzahl von Problemen im Maschinenbau anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundlagen der jeweiligen Probleme und können mittels einer Ähnlichkeitsbetrachtung, in der sie Kenngrößen ableiten, dieses Problem vereinfachen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage Grunddimensionen und Bezugsgrößen eines Problems zu identifizieren.</li> <li>Die Studierenden können die optimale Lösung auswählen (mit den wenigsten dimensionslosen Parametern).</li> <li>Sie können dimensionslose Parameter in physikalisch sinnvolle und allgemein angewandte Parameter umwandeln.</li> <li>Die Studierenden können die Resultate der Ähnlichkeitsbetrachtung in für das Hauptproblem relevante Größen umwandeln.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Übungsaufgaben werden individuell gelöst, damit die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, selbständig Lösungsansätze zu erarbeiten.</li> </ul>			

<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingungen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baureihenentwicklung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussionsrunde</li> <li>• Betrachtung von Ähnlichkeitsprobleme in realen Prüfständen</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungslehre</li> <li>• Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</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 Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus [MSWIMB-1350.a]</p>	<p>120</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus [MSWIMB-1350.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus [MSWIMB-1350.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren [MSWIMB-1351]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>• Einleitung (dient dem grundlegenden Verständnis, warum optische Strömungsmessung sinnvoll ist)</li> <li>• Anforderungen an die Strömungsmessverfahren</li> <li>• Klassifizierung von optischen Strömungsmessverfahren</li> <li>• Grundlagen der geometrischen Optik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurze Einführung in die Wellenoptik (da es sich um optische Messtechniken handelt, dient dieser Teil der Vorlesung einer Vertiefung und Spezialisierung des Wissens über den Teil der Optik, der für die Vorlesung notwendig ist)</li> <li>• Grundlagen zum Aufbau von Lasern und Kamerasystemen (dient dem Verständnis, wann welche Messinstrumente in der Praxis Anwendung finden um später selbständig Möglichkeiten und Grenzen der Methoden abschätzen zu können)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die partikelbehafteten Messverfahren</li> <li>• Erzeugung von Partikeln und Einbringen in die Strömung</li> <li>• Vor- und Nachteile der partikelbehafteten Messmethoden</li> <li>• Hinführung zur Messtechnik durch Beispiele an einfachen Messverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Wechselwirkung von Licht und Materie</li> <li>• Rayleighstreuung und Miestreuung (Dieses grundlegende Wissen über die Licht - Materie Wechselwirkung ermöglicht den Studierenden ein tiefer gehendes physikalisches Verständnis der Messmethoden und ihrer Grenzen)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die PIV (Particle Image Velocimetry), eine der derzeit verbreitetsten Messmethoden. Anhand dieser Methode wird das Verständnis und die Grundlagen vieler wichtiger optischer Aufbauten vermittelt.</li> <li>• Grundlagen der Aufbauten</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtige Anwendung der Messinstrumente (Optik, Laser, Kamera) bei der PIV</li> <li>• Prinzip der PIV anhand verschiedener realer Messergebnisse</li> <li>• Einführung in die Analysemethoden und Abschätzung der Relevanz und Richtigkeit von Messergebnissen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die Darstellung (in Wort und Bild) der wichtigsten optischen Strömungsmessverfahren und ihrer Anwendungen sollen die Studierenden die physikalischen Grundlagen der Messverfahren und verwendete Apparaturen (Laser, Kamera, Optik, etc.) verstehen.</li> <li>• Durch die erlangte Kenntnis der Möglichkeiten und Grenzen der Verfahren sollen die Studierenden in die Lage gebracht werden vorgegebene Strömungszustände zu analysieren und insbesondere geeignete Messmethoden zu ihrer Charakterisierung auszuwählen.</li> <li>• Im Rahmen von entsprechenden Laborübungen wird von den Studierenden gefordert und mit ihnen geübt, auf Grundlage der behandelten optischen Strömungsmessverfahren für einen gegebenen Strömungszustand Versuchsreihen zu entwickeln und durchzuführen.</li> <li>• Durch die Analyse und kritische Beurteilung der in der Laborübung gewonnenen Resultate, sollen die Studierenden Handlungsalternativen für weiterführende Messreihen entwickeln. Dies wird durch die in der Vorlesung gewonnene Kenntnis der Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Verfahren ermöglicht.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen der Laborübungen wird von den Studierenden eine Analyse der Problemstellung, sowie der Vorschlag passender Strömungsmessmethoden gefordert. Dies und die nach der Laborübung erfolgte Bewertung der Ergebnisse schulen die Kompetenz, die richtigen Methoden auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• Die Durchführung der Laborexperimente in Kleingruppen soll kollektive Lernprozesse und Teamfähigkeit fördern.</li> </ul>			



<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ein Vergleich von simulierten Messungen, die mit Analysealgorithmen ausgewertet wurden, dient dem Verständnis der Anwendbarkeit und den von der Methode gesetzten Grenzen</li><li>• Erweiterung der Messmethode für 3D Messungen mittels Stereoskopie. Auch hier lernen die Studierenden die Möglichkeiten und Grenzen der Methoden kennen.</li></ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die GIV (Gaseous Image Velocimetry). Dies ist eine Ausdehnung der zuvor erlernten PIV auf eine Messmethode ohne die Verwendung von Partikeln, aber mit ähnlicher Vorgehensweise.</li><li>• Einführung in die vollständige Auswertung der Messungen anhand von Beispielmessungen.</li></ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in das LFT (Laser Flow Tagging). Hierbei erlernen die Studierenden die Messmethode und dass das LFT eine Erweiterung der GIV ist, um Strömungen ohne Partikel messbar zu machen.</li><li>• Bestimmung der Auswertemethoden und Aufzeigen von Möglichkeiten und Grenzen des LFT</li><li>• Abschließender Vergleich der drei oben genannten Messmethoden (dies dient dem Verständnis und der richtigen Einschätzung, wann welche Messmethoden in der Anwendung Sinn machen.)</li></ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hinführung zu den Messmethoden, welche Geschwindigkeiten über den Doppler-Effekt messen.</li><li>• Einführung in eine herkömmliche Messmethoden die LDA (Laser Doppler Anemometrie). (Den Studierenden wird das notwendige physikalische Verständnis des Doppler-Effekts im Rahmen der Vorlesung vermittelt)</li></ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Erweiterung der Messmethode LDA, um über dieses Verfahren in drei Richtungen Geschwindigkeiten messen zu können.</li></ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die DGV (Doppler Global Velocimetry)</li><li>• Vermittlung des Messverfahrens, der Möglichkeiten und Grenzen.</li></ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die FRS (Filtered Rayleigh Scattering)</li><li>• Vermittlung des Messverfahrens, der Möglichkeiten und Grenzen</li></ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Abschließende Wiederholung der angeführten Messmethoden</li><li>• Vergleich auf Anwendbarkeit (hier lernen die Studierenden selbständig anhand von vorgegebenen Beispielen, Messmethoden korrekt auszuwählen und Ihre Vor- und Nachteile richtig zu deuten)</li></ul>	
--	--

<p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Laborübung wird als Blockveranstaltung abgehalten. Dies ermöglicht eine intensive Beschäftigung der Studierenden mit der Entwicklung und Umsetzung mehrerer Messaufbauten. Sie lernen so, wie man gezielt mit verschiedenen Methoden an Fehleranalyse und Fehlerbehebung herangeht. Der Termin für eine solche Veranstaltung wird mit den Studierenden flexibel abgesprochen, findet aber am Ende der Vorlesungszeit statt.</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strömungsmechanik</li> <li>Kenntnisse im Bereich der Strömungsmesstechnik (nicht optisch)</li> <li>Kenntnisse im Bereich der Optik</li> <li>Kenntnisse im Bereich der Lasertechnik</li> </ul>	<p>Eine mündliche 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 Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren [MSWIMB-1351.a]</p>		<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren [MSWIMB-1351.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren [MSWIMB-1351.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: In situ-Spektroskopie zur Prozessführung [MSWIMB-1352]**

<b>MODUL TITEL: In situ-Spektroskopie zur Prozessführung</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	SS 2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Grundlagen der Spektroskopie-Arten UV, Vis, MIR, NIR, ATRMIR, Raman, NMR; ex-situ/in-situ/operando; Vorstellung verfügbarer Geräte; Beispiele aus der Produktion; Probleme und Lösungsansätze; regelungstechnische Grundlagen			Die Studierenden können bei Fragestellungen aus der chemischen Produktion fundierte Vorschläge zur Implementierung spektroskopischer Methoden machen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung In situ-Spektroskopie zur Prozessführung [MSWIMB-1352.a]		3	0			
Vorlesung In situ-Spektroskopie zur Prozessführung [MSWIMB-1352.b]		0	2			
Übung In situ-Spektroskopie zur Prozessführung [MSWIMB-1352.c]		0	1			

**Modul: Strömungsmaschinenmesstechnik [MSWIMB-1353]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmaschinenmesstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>• Integrale Größen:</li> <li>• Durchflussmessung, Drehmoment, Drehzahl, Leistung, Schub</li> <li>• Geräte zur Messung integraler Größen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichtbarmachung von Strömungen:</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturmessung:</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckmessung und Geschwindigkeitsmessung mit Drucksonden:</li> <li>• Druckmessung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeitsmessung:</li> <li>• Hitzdrahtsonden</li> <li>• Hitzdrahtmesstechnik</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeitsmessung:</li> <li>• Laser-Anemometrie</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubmessung:</li> <li>• Schub, Drehzahl, Drehmoment</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweiphasenströmungen:</li> <li>• Einfluss der Flüssigkeit auf Druck- und Temperaturmessung</li> <li>• Erfassung der Phasenanteile, Tröpfchengrößenmessung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schallmessung:</li> <li>• Geräte zur Messung und Analyse des Schalls</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messunsicherheiten:</li> <li>• Fehlerrechnung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen in der Lage sein, unterschiedliche Messtechniken im Bereich der Strömungsmaschinen zu kennen und deren Einsatzbereiche zu beschreiben.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile der jeweiligen Messtechniken.</li> <li>• Sie sind fähig, den Ablauf einer Messung zu beschreiben, durchzuführen und deren Ergebnisse auszuwerten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Strömungsmaschinenmesstechnik [MSWIMB-1353.a]		120	4	0
Vorlesung Strömungsmaschinenmesstechnik [MSWIMB-1353.b]			0	2
Übung Strömungsmaschinenmesstechnik [MSWIMB-1353.c]			0	1

**Modul: Strömungsmessverfahren I [MSWIMB-1354]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmessverfahren I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1 - Herleitung der Grundgesetze der Strömungsmechanik: Kontinuitätssatz, Bernoulli-Gleichung, Impulssatz</p> <p>2 - Ähnlichkeitsparameter und ihre Bedeutung: Geometrische Ähnlichkeit, Eulerzahl, Reynoldszahl, Froudezahl, Machzahl, Strouhalzahl</p> <p>3 - Grundgleichungen für kompressible Strömungen: Energiesatz, Laval-Düse, senkrechte und schräge Verdichtungsstöße</p> <p>4 - Druckmessung: Druckmesssonden, Versperrung, Barkereffekt, Scherströmung</p> <p>5 - Druckmessung: Venturi-Düse, Richtungsabhängigkeit, kompressible Strömungen</p> <p>6 - Druckmessung: Machzahlmessung, statische Druckmessung, Richtungsmessung</p> <p>7 - Rohrströmung: laminare und turbulente Rohrströmung, Druckverlust in Rohrströmungen, Mengemessung in strömenden Medien, Messung der Geschwindigkeitsverteilung im Rohr</p> <p>8 - Mengemessung mit Düsen und Blenden: Verlustlose Düse, Drosselgeräte, Drosselgeräte für kleine Re-Zahlen, Venturi-Düse</p> <p>9 - Mengemessung mit Düsen und Blenden: Druckverlust bei Drosselgeräten, Drosselgeräte für Ein- und Auslaufmessungen, Drosselgeräte bei kompressibler Durchströmung</p> <p>10 - Messverfahren für Wandschubspannungen: theoretische Grundlagen (universelles und logarithmisches Wandgesetz)</p> <p>11 - Methoden zur Messung der örtlichen Wandreibung: Mechanische Verfahren, Oberflächenelemente, Hitzdraht in laminarer Unterschicht, Wandschubspannungsmessung mit Drucksonden), optische Wandreibungsmessverfahren</p> <p>12 - Transitionserkennung: Grundlagen, laminar-turbulenter Umschlag, Grundlagen der Hitzdrahtanemometrie, Turbulenzmessung mit Einzeldraht, messtechnische Probleme bei Grenzschichtablösung,</p> <p>13 - Temperaturmessung: Grundlagen, Thermoelektrische Messverfahren</p> <p>14 - Einführung in die optischen Messverfahren: Laser-Doppler-Anemometrie, Schlieren-Verfahren, Schatten-Verfahren, Particle Image Velocimetry</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden beherrschen die die Grundlagen der verschiedenen in der Strömungstechnik verwendeten Messverfahren.</li> <li>- Sie können problemangemessen die geeigneten Messverfahren auswählen und anwenden.</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		
Voraussetzung für (z.B. andere Module) - Strömungsmessverfahren II Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Strömungsmechanik I/II,		Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Strömungsmessverfahren I [MSWIMB-1354.a]		3	0	
Vorlesung Strömungsmessverfahren I [MSWIMB-1354.b]		0	2	

**Modul: Elektrische Antriebe und Speicher [MSWIMB-1357]**

<b>MODUL TITEL: Elektrische Antriebe und Speicher</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<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>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremd- sprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik und Elektronik</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.</p>			



<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Elektrische Antriebe und Speicher [MSWIMB-1357.a]		5	0
Vorlesung Elektrische Antriebe und Speicher [MSWIMB-1357.b]		0	2
Übung Elektrische Antriebe und Speicher [MSWIMB-1357.c]		0	1

**Modul: Energienetze [MSWIMB-1358]**

<b>MODUL TITEL: Energienetze</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung</li> <li>• Gasproduktion</li> <li>• LNG</li> <li>• Gasfamilien</li> <li>• Gasmessung</li> <li>• Pipelines</li> <li>• Korrosion</li> <li>• Kompressorstationen</li> <li>• Speicher</li> <li>• Pipeline-Netze</li> <li>• Optimierung</li> <li>• Applikationen</li> <li>• Trends</li> <li>• Wärmenetze</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die grundsätzlichen Strukturen von Energienetzen sowie deren Parameter</li> <li>• Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse für eine Komponentenauslegung anzuwenden</li> <li>• Die Studierenden können unterschiedliche Systeme bezüglich ihrer Einsatzgebiete und energetischer Aspekte bewerten</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln die Aufgabenstellung eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Energienetze [MSWIMB-1358.a]				120	4	0
Vorlesung Energienetze [MSWIMB-1358.b]					0	2
Übung Energienetze [MSWIMB-1358.c]					0	1

**Modul: Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen [MSWIMB-1359]**

<b>MODUL TITEL: Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Optimierung und den Betrieb von Energieversorgungssystemen</li> <li>Aufgaben von Ingenieuren in der elektrischen Energieversorgung</li> <li>Einsatz von Berechnungsverfahren in der elektrischen Energieversorgung</li> <li>Ausblick: Ziel und Aufbau der Vorlesung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematisches Modell des Netzes</li> <li>Betrachtete Systemmodelle</li> <li>Mathematische Modellierung der Netzkomponenten</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lastflussberechnung</li> <li>Aufgaben der Lastflussberechnung</li> <li>Last- und Generatormodelle</li> <li>Lastflussgleichungen</li> <li>Slack-Knoten</li> <li>Lösungsverfahren für nichtlineare Lastflussgleichungen</li> <li>Automatische Netzregelungen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>State Estimation</li> <li>Aufgaben der State Estimation</li> <li>Methode der gewichteten Fehlerquadrate</li> <li>State Estimation in elektrischen Netzen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kurzschlussstromberechnung</li> <li>Problemstellung und Begriffsdefinitionen</li> <li>Kurzschlussstromberechnung nach DIN VDE 0102</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ersatznetzberechnung</li> <li>Aufgaben von Netzäquivalenten</li> <li>Praxis der Fremdnetzmodellierung</li> <li>Verfahren zur Fremdnetzmodellierung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Zuverlässigkeitsberechnung und statistische Grundlagen</li> <li>Grundidee der probabilistischen Systemanalyse</li> <li>Mathematische Grundlagen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die notwendigen Grundlagen für die Optimierung und den Betrieb von Energieversorgungssystemen (alle Lerneinheiten).</li> <li>Sie kennen die Schwerpunkte in den drei Kategorien Netzplanung und -betrieb, Versorgungsqualität sowie Stromerzeugung und -handel (alle Lerneinheiten).</li> <li>Die Studierenden können die grundlegenden Verfahren zur Planung von Stromnetzen sowie zu deren Betrieb anwenden (Lerneinheiten 2-6; 13).</li> <li>Ihnen sind die wesentlichen Modelle und analytischen Zusammenhänge der Versorgungsqualität von Stromnetzen bekannt und sie können diese anwenden (Lerneinheiten 7-9).</li> <li>Die Studierenden kennen die grundlegenden Optimierungsverfahren, können mathematische Modelle von Stromerzeugungseinheiten und des Stromhandels ableiten sowie die Verknüpfung dieser beiden Elemente zur Energie- und Kraftwerkseinsatzplanung erläutern (Lerneinheiten 10-12).</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durch die Übungseinheiten werden die Studierenden befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponentialverteilung</li> <li>• Stochastische Prozesse</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Berechnung von Zuverlässigkeit</li> <li>• Prinzipieller Ablauf von Zuverlässigkeitsanalysen</li> <li>• Analytische Verfahren zur Zuverlässigkeitsberechnung</li> <li>• Simulationsverfahren zur Zuverlässigkeitsberechnung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von Ausfällen in elektrischen Netzen</li> <li>• Beschreibung und Modellbildung von Störungen</li> <li>• Identifikation charakteristischer Störungsabläufe</li> <li>• Entwicklung geeigneter Ausfallmodelle</li> <li>• Modellierung von Wiederversorgungsstrategien</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Optimierung</li> <li>• Beschreibung von Optimierungsaufgaben</li> <li>• Lösungsverfahren im Überblick</li> <li>• Mathematische Standardverfahren</li> <li>• Dekompositionsverfahren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung in der Strombeschaffungsplanung</li> <li>• Ableitung von Kraftwerksmodellen</li> <li>• Modelle des Stromhandels</li> <li>• Integration zur Strombeschaffungsplanung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Optimierung in der Strombeschaffungsplanung</li> <li>• Modell des Erzeugungssystems</li> <li>• Modellierung und Lösung der gesamten Optimierungsaufgabe</li> <li>• Lösung von Teilproblemen bei der Strombeschaffungsplanung</li> <li>• Zusammenwirken von Energie- und Kraftwerkseinsatzplanung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungs-Blindleistungsoptimierung</li> <li>• Spannungs-Blindleistungssteuerung in elektrischen Netze</li> <li>• Modellierung und Lösung der zugehörigen Optimierungsaufgabe</li> <li>• Anwendungsbeispiel</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
	<p>Eine 90-minütige Klausur</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen [MSWIMB-1359.a]	90	4	0
Vorlesung Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen [MSWIMB-1359.b]		0	2
Übung Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen [MSWIMB-1359.c]		0	1

**Modul: Akustik im Motorenbau [MSWIMB-1360]**

<b>MODUL TITEL: Akustik im Motorenbau</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen I</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen II</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mess- und Analysetechnik</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräuschquellen am Motor</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbeltrieb und Massenausgleich</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolben und Ventiltrieb</li> </ul> <p>8-9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorstruktur</li> </ul> <p>10-11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennungsgeräusch</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansauganlagen, Mündungsschall</li> <li>• Abgasanlagen</li> </ul> <p>13-14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAE / Sounddesign</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die akustischen Grundlagen, von den Schallfeldgrößen bis zur Ohrphysiologie.</li> <li>• Die Studierenden können akustische Mess- und Analysetechniken unterscheiden und kennen ihre Anwendungsgebiete.</li> <li>• Sie kennen die relevanten Gesetzgebungen und Geräuschgrenzwerte.</li> <li>• Sie kennen die Geräuschquellen am Motor sowie deren physikalische Zusammenhänge.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Maßnahmen zur Geräuschreduktion an Motoren.</li> <li>• Sie kennen typische Schwingungsformen von Hubkolbenmotoren und ihre Abhilfemaßnahmen.</li> <li>• Sie wissen um die Möglichkeiten der gezielten Geräuschgestaltung zur Darstellung eines Soundkonzepts. Z.B. markenspezifische Zielsounds im Fahrzeuginnenraum (angenehm/dynamisch).</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (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>• Grundlagen der Verbrennungsmotoren</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 Akustik im Motorenbau [MSWIMB-1360.a]	120	5	0
Vorlesung Akustik im Motorenbau [MSWIMB-1360.b]		0	2
Übung Akustik im Motorenbau [MSWIMB-1360.c]		0	2

**Modul: Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1363]**

<b>MODUL TITEL: Elektronik an Verbrennungsmotoren</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>Elektronische Beeinflussungsmöglichkeiten von Verbrennungsmotoren</li> <li>Funktionsweise der wichtigsten Sensoren</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funktionsweise der wichtigsten Aktuatoren</li> <li>Hardwareaufbau von Steuergeräten (ECUs)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Software von Steuergeräten</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Software von Steuergeräten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherheit, Diagnose, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bussysteme im Automobil</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kraftfahrzeugelektrik / Hybridtechnologie</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die Möglichkeiten, das Verhalten eines Verbrennungsmotors elektronisch zu beeinflussen</li> <li>Sie kennen die Funktionsweise der für diesen Zweck nötigen Sensorik</li> <li>Sie kennen die Funktionsweise der für diesen Zweck nötigen Aktorik</li> <li>Sie verstehen den prinzipiellen Aufbau von Motorsteuergeräten (ECUs) für die Verbrennungsmotorregelung und das Verbrennungsmotormanagement</li> <li>Die Studierenden wissen welche Funktionen diesbezüglich durch Software im Motorsteuergerät realisiert werden müssen und kennen die übergeordnete Softwarestruktur</li> <li>Sie kennen die wichtigsten Prinzipien der Sicherheits- und Diagnosefunktionalität in einer Motorsteuerung und wissen wie man elektronische Systeme im Kraftfahrzeug bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) korrekt entwickelt</li> <li>Die Studierenden kennen die grundlegenden im Fahrzeug verwendeten Bustopologien zur steuergerechtereübergreifenden Kommunikation im Fahrzeug und können weitere Komponenten funktional beurteilen. Sie können verschiedene Hybridtechnologien bezüglich ihrer Topologie und ihrer funktionalen Eigenschaften analysieren und bewerten</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Verbrennungsmotoren</li> </ul>			<p>Eine mündliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1363.a]					4	0
Vorlesung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1363.b]					0	2
Übung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1363.c]					0	1



**Modul: Höhere Regelungstechnik [MSWIMB-1364]**

<b>MODUL TITEL: Höhere Regelungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung von Reglern mittels der Verfahren Betragsoptimum und Symmetrisches Optimum</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Wurzelortskurve</li> <li>• Auslegung von Reglern mittels der Wurzelortskurve</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelkreise mit nichtlinearen Reglern</li> <li>• Beschreibungsfunktion</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z-Transformation</li> <li>• Lineare zeitdiskrete Übertragungssysteme</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf zeitdiskreter Steuerungen und Regelungen</li> <li>• Regler mit endlicher Einstellzeit</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polplatzierung durch Zustandsrückführung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimale Zustandsregelung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsbeobachtung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellgestützte Prädiktive Regelung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellgestützte Prädiktive Regelung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robuste Regelung linearer Systeme</li> <li>• Parameterraumverfahren</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsanalyse nichtlinearer Systeme</li> <li>• Flachheit</li> <li>• Flachheitsbasierte Vorsteuerung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden weiterführende Verfahren zur Synthese von Reglern für nichtlineare und lineare Strecken anwenden</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Verfahren im Frequenzbereich und im Zeitbereich anzuwenden</li> <li>• Sie kennen Regelungsmethoden, die auf einer zeitkontinuierlichen sowie auch einer zeitdiskreten Modelldarstellung basieren</li> <li>• Die Studierenden können Kriterien für den geschlossenen Regelkreis formulieren und sind in der Lage, entsprechend der gestellten Anforderungen adäquate Regelverfahren anzuwenden</li> <li>• Um weiterführenden Kriterien Rechnung zu tragen, erhalten die Teilnehmer zudem Einblick in moderne bzw. aktuell weiter entwickelte Verfahren wie z.B. Modellgestützte Prädiktive Regelung, Verfahren der Robusten Regelung oder Sliding Mode Control</li> <li>• Durch viele Beispiele in Vorlesung und insbesondere Übung können die Studierenden die vorgestellten Verfahren der Regelungstechnik auf praktische Aufgabenstellungen anwenden</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

13 • Robuste Regelung nichtlinearer Systeme • Sliding Mode Control			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Mess- und Regelungstechnik	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Höhere Regelungstechnik [MSWIMB-1364.a]		5	0
Vorlesung Höhere Regelungstechnik [MSWIMB-1364.b]		0	2
Übung Höhere Regelungstechnik [MSWIMB-1364.c]		0	2

**Modul: Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-1366]**

<b>MODUL TITEL: Luftfahrtantriebe I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>- Aufbau und Funktion einer Fluggasturbine am Beispiel des TL-Triebwerks</li> <li>- thermodynamischer Prozess von Luftfahrtantrieben</li> <li>- Bauarten und Einsatzbereiche;</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende aerothermodynamische Gleichungen;</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitionen von Leistungen und Wirkungsgraden</li> <li>- idealer Prozess der Fluggasturbine;</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- realer Prozess der Fluggasturbine</li> <li>- Einfluss des Kompressionsdruckverhältnisses auf den spez. Brennstoffverbrauch und auf die Wirkungsgrade</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfluss des Temperaturverhältnisses auf den spez. Brennstoffverbrauch und auf die Wirkungsgrade</li> <li>- Energieflußdiagramm</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsbeschreibung der Komponenten (Einlauf, Fan, Verdichter, Brennkammer)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsbeschreibung der Komponenten (Turbine, Übergangsstück, Schubdüse)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schub und spezifischer Schub von Flugtriebwerken</li> <li>- spezifischer Brennstoffverbrauch von Flugtriebwerken</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegungsfragen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stationäres Betriebsverhalten von Triebwerken /Ähnlichkeitsgesetze bei der Fluggasturbine</li> <li>- Kennzahlen</li> <li>- Verdichterkennfeld</li> <li>- Triebwerkskennfeld</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelbedingungen</li> <li>- Pumpgrenze</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ähnlichkeitskenngrößen für Schub und Brennstoffverbrauch</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungskennfelder</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- instationäres Betriebsverhalten</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Triebwerksintegration.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Flug-gasturbinen</li> <li>- Sie sind in der Lage die aerothermodynamischen Gleichungen für Pro-zessberechnungen anzuwenden</li> <li>- Sie kennen die Aufgabe und Funktion der einzelnen Triebwerkskomponenten</li> <li>- Die Studierenden können das Betriebsverhalten von Flugtriebwerken anhand der Kennfelder erklären</li> <li>- Sie sind in der Lage, Schub und Brennstoffverbrauch zu ermitteln und zu analysieren</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		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Thermodynamik - Strömungsmechanik I Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, - Grundlagen der Turbomaschinen		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-1366.a]	120	5	0	
Vorlesung Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-1366.b]		0	2	
Übung Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-1366.c]		0	2	

**Modul: Raumfahrtantriebe I [MSWIMB-1368]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrtantriebe I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>Funktionsweise und Aufbau eines Raketentriebwerks</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung der charakteristischen Kenngrößen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übersicht der Bauarten von Raketentriebwerken (chemisch, nuklear, elektrisch)</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gasdynamische Grundlagen der Düsenströmung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Düsenauslegung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flüssigkeitstriebwerke: Verbrennungsgüte, Treibstoffe, Basiszyklen, Brennkammer (Geometrie, Injektorelemente, Treibstoffaufbereitung, Kühlkonzepte, Pumpensysteme)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Feststofftriebwerke: Komponenten, Treibstoffarten, innere Ballistik, Gestaltung der Abbrandfläche bezüglich des Schubes, Treibstoffherstellungsprozess</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Funktionsweise und den Aufbau eines Raketentriebwerks und seine charakteristischen Kenngrößen.</li> <li>Sie können verschiedene Bauarten von Raketentriebwerken erläutern.</li> <li>Sie beherrschen die gasdynamischen Grundlagen der Düsenströmung und können auf dieser Basis Düsen für Raketentriebwerke auslegen.</li> <li>Sie kennen die Elemente von Flüssigkeits- und Feststofftriebwerken und können zugehörige Prozesse beschreiben.</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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermodynamik</li> <li>Strömungsmechanik</li> <li>Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Raumfahrtantriebe I [MSWIMB-1368.a]					5	0
Vorlesung Raumfahrtantriebe I [MSWIMB-1368.b]					0	2
Übung Raumfahrtantriebe I [MSWIMB-1368.c]					0	2

**Modul: Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie [MSWIMB-1373]**

<b>MODUL TITEL: Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung I: Produktfokussierung</li> <li>geeigneter Biokatalysator</li> <li>geeignetes Medium und Reaktionstechnik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung II: Verfahren</li> <li>Unterschiede zwischen bulk und Feinchemikalien</li> <li>Beispiele: Antibiotika, Aminosäuren, Phenylacetylcarbinol</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enzymkinetik I:</li> <li>Mechanismen</li> <li>Grundlagen der Enzymkinetik, Inhibierung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enzymkinetik II</li> <li>Mehrsubstratreaktionen</li> <li>Beschreibung der Enantioselektivität</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enzymstabilität</li> <li>Mechanismen der Denaturierung und Desaktivierung</li> <li>Kinetik der Deaktivierung, Betriebsstabilität, TTN</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermodynamik</li> <li>Hydrolyse vs. Synthese</li> <li>Beispiele: Ester, Penicilline</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Screening I</li> <li>Metagenom - Ansätze</li> <li>Beispiel: R-Aminosäuren</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Screening II</li> <li>Gerichtete Evolution</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Antibiotika: Penicilline, Cephalosporine</li> <li>thermodynamisch vs. kinetisch kontrollierte Synthese</li> <li>Effekte von Immobilisierung, Reaktortyp (FBR vs. kRKR)</li> </ul>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Thermodynamik, Enzymkinetik und -stabilität.</li> <li>Die Studierenden kennen grundlegende Werkzeuge für Enzymscreening und -verbesserung und können ihre Vor- und Nachteile benennen.</li> <li>Die Studierenden kennen wesentliche industrielle enzymtechnische Prozesse.</li> <li>Die Studierenden verstehen die die Bedeutung der katalysierten (biochemischen) Reaktion als Randbedingung für die Auslegung von Enzymreaktoren.</li> <li>Die Studierenden können oben beschriebene Grundlagen auf beliebige Reaktionen anwenden, d.h. ein geeignetes Enzym auswählen, den Aktivitäts- Selektivitäts- und Stabilitätseinfluß bewerten, sowie ein geeignetes Reaktorkonzept vorschlagen.</li> <li>Die Studierenden können geeignete Katalysator- oder Prozessverbesserungen vorschlagen.</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>• Aminosäuren: Methionin etc. I</li> <li>• dynamische vs. kinetische Razematspaltung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aminosäuren: Methionin etc. II</li> <li>• Amidase / Acylase im Vergleich zu Hydantoinase / Carbamoylase - Prozess</li> <li>• Enzymmembranreaktor</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aminosäuren: tert-Leucin etc.</li> <li>• Oxidoreduktionen für S-Aminosäuren, Novartis Hydrolyseprozess für R-Aminosäuren</li> <li>• Cofaktorstabilität</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phenylacetylcarbinol</li> <li>• C-C-Verknüpfung mit Pyruvaldecarboxylase</li> <li>• Ganze Zellen vs. isolierte Enzyme (BASF)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biokatalyse in unkonventionellen Medien</li> <li>• ionische Flüssigkeiten, organische Lösungsmittel</li> <li>• Gasphase, überkritische Fluide</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionstechnik</li> <li>• Bioprozesskinetik</li> </ul>	Eine 90-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie [MSWIMB-1373.a]	90	3	0
Vorlesung Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie [MSWIMB-1373.b]		0	2

**Modul: Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-1376]**

<b>MODUL TITEL: Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	2	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in das Thema</li> <li>Wiederholung Messtechnisches Labor und Abgrenzung</li> <li>Erläuterung der Vortragsthemen</li> <li>Themenvergabe, Team-Bildung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trends in der Fluidmesstechnik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trends in der Feststoffmesstechnik</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Präsentation Studierenden</li> <li>Präsentation Studierenden</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Präsentation Studierenden</li> <li>Praxisbeispiel</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Präsentation Studierenden</li> <li>Präsentation Studierenden</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewertung von Messdaten</li> <li>Datenabgleich</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Präsentation Studierenden</li> <li>Präsentation Studierenden</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Präsentation Studierenden</li> <li>Praxisbeispiel</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausreißer, Datenglättung</li> <li>Varianz / Kovarianz</li> <li>Fehlerverteilung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nach der Teilnahme kennen die Studierenden die in der VT verfügbaren Messverfahren. Sie wissen, welche Methoden sich für welche Messaufgabe eignen. Die Vor- und Nachteile der Methoden sind ihnen bekannt, und sie können die mit Hilfe einer Methode gewonnenen Messdaten hinsichtlich ihrer Aussagekraft und Verlässlichkeit bewerten.</li> <li>Angesichts der Vielzahl von Kombinationen von Messaufgabe und -methode wird dieses Wissen nicht durch reines Auswendiglernen erworben. Vielmehr sind sich die Studierenden der physikalisch/chemischen Hintergründe der Messmethoden bewusst und können auf dieser Grundlage über die vorgestellten Beispiele hinaus extrapolieren und bewerten.</li> <li>Das Seminar setzt auf den schon gelehrteten Inhalten der BSc-Veranstaltung Messtechnisches Labor auf.</li> <li>Nach einführenden Vorlesungen bekommen die Studierenden einzeln oder in Teams ein oder zwei Themen, die sie als Vortrag vorbereiten. Nicht vergebene Themen werden von Assistenten vorgetragen. Die Themen stellen eine sinnvolle Zusammenstellung verschiedener Messmethoden oder Messaufgaben dar. Mögliche Themen sind:  Kalometrie, Kraftmessungen, Elektrische Messverfahren, Spektroskopie, Chromatographie, Bildgebende Verfahren, NMR, Röntgenverfahren, Messung typischer Prozessgrößen/Grundeinheiten, Charakterisierung poröser Feststoffe, Charakterisierung von Polymeren</li> <li>Daneben sollen die Studierenden ausgewählte Messapparaturen live erleben und Messaufgaben damit lösen, und in der Vortragsvorbereitung Kontakt zu Assistenten aufnehmen, die einen Vertreter der jeweiligen Klasse durch ihre Arbeit kennen und dadurch einen tieferen Einblick ermöglichen (Vorteile, Probleme, praktische Hinweise, Einsatzgebiet etc).</li> <li>Begleitend werden neue Trends in der Fluid- und Feststoffmesstechnik vorgestellt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der systematischen Bewertung von Messdaten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen die Literaturrecherche als Methode kennen und setzen sie zur Vortragsvorbereitung ein.</li> <li>Die Studierenden üben sich im Vorbereiten und Halten eines fachlichen Vortrags und der anschließenden Diskussionsleitung.</li> <li>Wird ein Vortrag im Team erarbeitet, lernen die Studierenden die Koordination der Arbeiten und das Zusammenführen zu einem gemeinsamen Ergebnis.</li> <li>Durch den Kontakt zu Mitarbeitern der Lehrstühle und den Versuchsapparaturen werden persönliche Kontakte und Netzwerke geknüpft.</li> </ul>			



<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation Studierenden</li> <li>• Präsentation Studierenden</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisbeispiel</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation Studierenden</li> <li>• Präsentation Studierenden</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschluss</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnisches Labor o.ä.</li> </ul>	<p>Eine 90-minütige Klausur</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-1376.a]	90	2	0
Seminar Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-1376.b]		0	2

**Modul: Verfahrenstechnisches Seminar [MSWIMB-1378]**

<b>MODUL TITEL: Verfahrenstechnisches Seminar</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	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 das Thema</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. + 2. Fachvortrag (Lehrende)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortbildungskurs Wissenschaftliche Informationsquellen und Wege der Literaturbeschaffung der BTH</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3. Fachvortrag (Lehrende)</li> <li>Themenvergabe</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortbildungskurs Präsentationstechniken ZLW-IMA</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4. + 5. Fachvortrag (Lehrende)</li> </ul> <p>7-13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Präsentation Studierenden</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenfassung, Abschluss (Lehrende)</li> </ul>			<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 Lehrinheiten 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>			

Voraussetzungen		Benotung	
		Ein Referat	
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Verfahrenstechnisches Seminar [MSWIMB-1378.a]		4	2

**Modul: Chemische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1380]**

<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>
1	1	6	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>Ideale Reaktoren mit Wärmetönung I</li> <li>Stoffbilanz, Energiebilanz, RKD isotherm/adiabatisch</li> <li>SRK isotherm/adiabatisch</li> </ul> <p>2</p> <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> <p>3</p> <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> <p>4</p> <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> <p>5</p> <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> <p>6</p> <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> <p>7</p> <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> <p>8</p> <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>			<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>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen - Makrokinetik III</li> <li>• Flüssig/Flüssig-Reaktionen</li> </ul> <p>10</p> <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> <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>	
Voraussetzungen	Benotung
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionstechnik</li> <li>• Grundoperationen der Verfahrenstechnik</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 Chemische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1380.a]	120	6	0
Vorlesung Chemische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1380.b]		0	2
Übung Chemische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1380.c]		0	1

**Modul: Wasser- und Abwassertechnologie [MSWIMB-1383]**

<b>MODUL TITEL: Wasser- und Abwassertechnologie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	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 in die Veranstaltung:</li> <li>Überblick über die Gewässersituation / Wasserversorgung</li> <li>Überblick über (Ab)wasserinhaltsstoffe</li> <li>Schadwirkungen des Abwassers</li> <li>Anfallstellen des Abwassers</li> <li>Überblick über Verfahren zur (Ab)wasserreinigung</li> <li>Anforderungen an die Behandlung von kommunalem Abwasser</li> <li>Anforderungen an die Behandlung von industriellem Abwasser</li> <li>Aspekte der Hygiene bei der Aufbereitung von Trink- und Brauchwasser</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rechtsgrundlagen des (industriellen) Umweltschutzes:</li> <li>Grundlegende Prinzipien</li> <li>Begriffsbestimmungen</li> <li>Genehmigungen</li> <li>Zugang zu Informationen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wasserhaushaltsgesetz</li> <li>Abwasserabgabengesetz</li> <li>(Ab)wasserverordnung</li> <li>Emissionsgrenzwerte</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanische Ab- und Trinkwasserreinigung:</li> <li>Sedimentation</li> <li>Zentrifugation</li> <li>Filtration</li> <li>FlotationFlockung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membranverfahren:</li> <li>Grundlagen der druckgetriebenen Membranverfahren</li> <li>Abtrennung partikulärer Stoffe mittels Ultra- (UF) und Mikrofiltration (MF)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abtrennung gelöster Stoffe mittels Nanofiltration (NF) und Umkehrosmose (Reverse Osmosis - RO)</li> <li>Verfahrensvarianten und Kombinationsverfahren (UF, MF, NF, RO)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über verfügbare Technolgien zur Behandlung belasteter Abwässer.</li> <li>Sie kennen die wichtigsten natürlichen und alternativen Süßwasserressourcen (z.B. Meerwasser) und kennen technische Methoden zu deren Aufbereitung (Entsalzungs-, Entkeimungs- und Reinigungstechniken).</li> <li>Sie können für unterschiedlich stark belastete Abwässer geeignete Lösungsansätze zur Aufbereitung anbieten.</li> <li>Sie sind in der Lage, Abwasserbehandlungstechnolgien in bestehende Prozesse zu integrieren, z.B. im Bereich des produktionsintegrierten Umweltschutzes. Die Studierenden sind mit wesentlichen Grundlagen gesetzlicher Rahmenbedingungen im Bereich der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung vertraut.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durch Erarbeitung und Präsentation eines fachbezogenen Themas werden die Studierenden zu Selbständigkeit und Eigeninitiative angehalten. Sie stärken ihre Präsentationsfähigkeiten und erlernen die effektive Nutzung moderner Recherchewerkzeuge.</li> </ul>			

<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemisch-physikalische Abwasserreinigung</li> <li>• Fällung</li> <li>• Adsorption</li> <li>• Ionenaustausch</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Abwasserreinigung:</li> <li>• Mikroorganismen als Träger des biologischen Umsatzes</li> <li>• Grundlagen des mikrobiellen Stoffwechsels, anaerobe und aerobe Verfahren zur (Ab)wasserreinigung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nährstoffelimination</li> <li>• Reaktoren</li> <li>• Verfahrensanordnungen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Entkeimung und Sterilisation von (Ab)wasser:</li> <li>• Oxidationsverfahren</li> <li>• Ozonierungsverfahren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxidation mittels Wasserstoffperoxid</li> <li>• Abwasserverbrennung</li> <li>• Naßoxidation</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hybridverfahren:</li> <li>• Einführung die Hybridverfahren</li> <li>• Auslegung von Hybridverfahren</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Abwasserreinigung und Salzwasseraufbereitung:</li> <li>• Stripping</li> <li>• Destillation</li> <li>• Eindampfung</li> <li>• Flüssig - Flüssig - Extraktion</li> <li>• Abwasserverbrennung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsintegrierter Umweltschutz:</li> <li>• Vorgehen beim produktionsintegrierten Umweltschutz</li> <li>• Wassermanagement</li> <li>• Praxisbeispiele (Integration von Abwasserreinigungstechnologien in bestehende Prozesse)</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
	<p>Ein Referat und eine mündliche Prüfung</p>



<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Wasser- und Abwassertechnologie [MSWIMB-1383.a]		4	0
Vorlesung Wasser- und Abwassertechnologie [MSWIMB-1383.b]		0	2
Seminar Wasser- und Abwassertechnologie [MSWIMB-1383.d]		0	2

**Modul: Supercomputing in Engineering [MSWIMB-1386]**

<b>MODUL TITEL: Supercomputing in Engineering</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1+2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intro: Why we need supercomputers</li> <li>• Modeling of engineering problems: flows and structures</li> <li>• Basic equations: conservation of mass, momentum, energy</li> </ul> <p>3+4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic numerical methods for systems: Finite Volume</li> <li>• Phenomena in compressible and incompressible flows</li> <li>• Tutorial: program example</li> </ul> <p>5+6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation on supercomputers. History and state of the art</li> <li>• Supercomputer architectures and large multi-core clusters</li> <li>• Basic parallelization techniques for shared/distributed memory</li> <li>• Software and memory: arrays, pointers, table lookups, ...</li> <li>• Example: memory needs in high resolution turbulent flows, data structures for structured/unstructured meshes, table lookups in real gas/combustion</li> <li>• Tutorial: program example</li> </ul> <p>7+8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software development: How to deal with multi-core systems</li> <li>• Examples: plasma thruster simulation, Domain Decomposition (MPI) for the fields, loop parallelization (OpenMP) for the particles</li> <li>• Software development: How to deal with multi-core systems</li> <li>• Examples: Load balancing for moving particles in fields</li> <li>• Tutorial: program example</li> </ul> <p>9+10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic numerical methods for flow and structure: Finite Elements from structured to unstructured meshes: Sparse data representation</li> <li>• Tutorial: program example</li> </ul> <p>11+12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multi-scale/ Multi-physics simulations</li> <li>• Example: Hierarchical representation of physical phenomena</li> <li>• Basics of aero-elastics</li> <li>• Tutorial: program example</li> </ul> <p>13+14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coupling techniques for multi-scale problems</li> <li>• Coupling techniques for multi-physics problems</li> <li>• Tutorial: presentation</li> </ul>			<p>With respect to the subject:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modeling of engineering problems like compressible/ incompressible fluid flow, plasma flows, electromagnetic fields, particle laden flows, flows with real gas effects</li> <li>• Knowledge about computer architectures and implications on software</li> <li>• Understanding of efficiency and performance</li> <li>• Choosing the right numerical method for a given combination of engineering problem and computing system</li> </ul> <p>Not with respect to the subject:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solving problems in team work</li> <li>• Presentation</li> </ul>			

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic knowledge in advanced mathamtics</li> <li>• Basic knowledge in modeling and simulation techniques</li> <li>• Parallelization I</li> </ul>		One written or oral examination.	
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Supercomputing in Engineering [MSWIMB-1386.a]		6	0
Vorlesung/Übung Supercomputing in Engineering [MSWIMB-1386.bc]		0	4

**Modul: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-1389]**

<b>MODUL TITEL: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	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>• Einführung: Systematischer Lösungsansatz</li> <li>• Entscheidungshierarchie nach Douglas</li> <li>• Gestaltung des Reaktorsystems</li> <li>• Gestaltung des Trennsystems</li> <li>• Sicherheit, Umweltschutz</li> <li>• Prozessberechnung</li> <li>• Grobdimensionierung von Apparaten</li> <li>• Kostenschätzung und wirtschaftliche Bewertung</li> <li>• Methoden der Energieintegration</li> </ul>			<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Fließbilder verfahrenstechnischer Prozesse zu entwickeln.</li> <li>• beherrschen die Berechnung der im Fließbild auftretenden Stoff- und Energieströme mit einfachen Massen- und Energiebilanzen.</li> <li>• können die wichtigsten Apparate verfahrenstechnischer Prozesses grob dimensionieren.</li> <li>• sind in der Lage die Investitionskosten und Produktionskosten eines Prozesses grob abzuschätzen.</li> <li>• können mit Methoden der ökonomischen Bewertung Prozessalternativen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit vergleichen und eine Entscheidung für die attraktivste Alternative fällen.</li> <li>• beherrschen die Pinch-Analyse, um das Potential für eine Energieintegration innerhalb eines verfahrenstechnischen Prozesses zu ermitteln. Sie können ein Wärmetauscher-Netzwerk mit heuristischen Regeln entwerfen, mit dem dieses Potential ausgeschöpft wird.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundoperationen der Verfahrenstechnik</li> <li>• Reaktionstechnik</li> <li>• Wärme- und Stoffübertragung I</li> <li>• Thermodynamik der Gemische</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-1389.a]				120	4	0
Vorlesung/Übung Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-1389.bc]					0	3

**Modul: Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSWIMB-1390]**

<b>MODUL TITEL: Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik</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	5	4	jedes 2. Semester	SS 2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSWIMB-1390.a]					5	0
Vorlesung Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSWIMB-1390.b]					0	2
Übung Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSWIMB-1390.c]					0	2

**Modul: Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1391]**

<b>MODUL TITEL: Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1. Einleitung und Einführung: Rohemissionen Diesel/Otto, Gesetzgebung, Typen der Abgasnachbehandlung</p> <p>2. Grundlagen: Chemisches Gleichgewicht, Reaktionskinetik</p> <p>3. Übersicht über katalytische Vorgänge: Homogene Katalyse, Heterogene Katalyse</p> <p>4. Technische Realisierung der heterogenen Katalyse: Träger Substrat (Material, Form, Randbedingungen), Washcoat (Material, Funktion, Beschichtung des Trägers), Katalysator (Material, Funktion, Temperatureinfluss)</p> <p>5. siehe 4.</p> <p>6. Katalytische Abgasnachbehandlung: Ausführungsformen, Zeitliches Verhalten, Funktion, Strömung, Lagerung, Anforderung (Temperatur und Schwingungen)</p> <p>7. siehe 6.</p> <p>8. siehe 6.</p> <p>9. Katalysatoren mit Speicherfunktionen: Sauerstoffspeicher, Stickoxid-Speicher, Vorgänge Funktion, zeitliches Verhalten</p> <p>10. siehe 9.</p> <p>11. Katalysatoren mit Zusatzmedien: SCR Technik, Funktion/Vorgänge, Technische Ausführung</p> <p>12. siehe 11.</p> <p>13. Rußfilter: Funktion und Wirkungsweise, Aufbau und Material, Regeneration</p> <p>14. siehe 13.</p> <p>15. Komplexe Abgasnachbehandlungssysteme</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen die chemischen und thermodynamischen Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung.</li> <li>Die Studierenden kennen Merkmale und Anforderungen der verschiedenen Katalysatoranwendungen, die in Verbrennungsmotoren zum Einsatz kommen</li> <li>Sie sind fähig, die technische Realisierung der Katalyse zu bewerten</li> <li>Die Studierenden können mit dem theoretischen Wissen über die verschiedenen katalytischen Abgasnachbehandlungssysteme Aussagen über die Funktionen und Anforderungen treffen.</li> <li>Neben der Kenntnis einzelner Abgasnachbehandlungselemente können die Studierenden auch das Zusammenspiel komplexer Abgasnachbehandlungssysteme analysieren und bewerten.</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>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennungskraftmaschinen I/II</li> <li>• Strömungslehre</li> <li>• Technische Verbrennung</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1391.a]	120	5	0	
Vorlesung Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1391.b]		0	2	
Übung Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1391.c]		0	1	

**Modul: Einbindung regenerativer Energiesysteme [MSWIMB-1392]**

<b>MODUL TITEL: Einbindung regenerativer Energiesysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	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. 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>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Einbindung regenerativer Energiesysteme [MSWIMB-1392.a]				120	5	0
Vorlesung Einbindung regenerativer Energiesysteme [MSWIMB-1392.b]					0	2
Übung Einbindung regenerativer Energiesysteme [MSWIMB-1392.c]					0	2



**Modul: Computational Systems Biotechnology [MSWIMB-1394]**

<b>MODUL TITEL: Computational Systems Biotechnology</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	7	5	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Einführung in die Begrifflichkeit der Systembiologie, Stöchiometriebasierte Modellierung in der Systembiologie: Begrifflichkeit, Strukturelle Modellierung biochemischer Netzwerke, Nullraum-Analyse, Elementarmoden, Flussbilanzanalyse, Netzwerk-Thermodynamik, metabolische Stoffflussanalyse. Anwendungen in Metabolic Engineering und Synthetischer Biologie</p>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grober Überblick über Begrifflichkeit und Anwendungsgebiete der Systembiologie</li> <li>• Verständnis des Konzepts stöchiometriebasierter Methoden</li> <li>• praktische Durchführung wesentlicher Analysemethoden (Freiheitsgrad-Bestimmung, Flux Balance Analysis, Elementarmoden, Netzwerk-Thermodynamik) an einfachen Beispielen</li> <li>• Verständnis des Konzepts der metabolischen Stoffflussanalyse</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• integrierte Nutzung computergestützter Werkzeuge in der Systembiologie</li> <li>• Einblick in interdisziplinäre Projektarbeit</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Notwendige Voraussetzungen: Generell können fehlende Grundkenntnisse anhand von Lehrmaterialien in der Vorbereitungsphase nachgeholt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundkenntnisse in Linearer Algebra auf dem Niveau der Grundvorlesung 'Computational Biotechnology' im Studiengang Biotechnologie.</li> <li>• MATLAB-Grundkenntnisse: Kommandozeile, Grundbefehle, Matrizen, einfache Skripte</li> <li>• Biochemische Grundkenntnisse: Enzym- und Transportkinetik, Gleichgewichtsthermodynamik</li> <li>• Grundkenntnisse über zentrale Stoffwechsel-Netzwerke: Glykolyse, Penthosephosphatweg, Zitronensäurezyklus, Anaplerosis, Oxidative Phosphorylierung, Aminosäuresynthese</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekte Bearbeitung der Hausaufgaben, die zwischen den Einführungsvorlesungen und der Blockwoche zu bearbeiten sind (20%)</li> <li>• abschließende 30-minütige mündliche Einzelprüfung zum Stoff der Vorlesung (80%)</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Computational Systems Biotechnology [MSWIMB-1394.a]				30	7	0
Vorlesung/Übung Computational Systems Biotechnology [MSWIMB-1394.bc]					0	5

**Modul: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-1401]**

<b>MODUL TITEL: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	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 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> <p>2</p> <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> <p>3</p> <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> <p>4</p> <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> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Angusssystem, Entlüftung, Entformung II:</li> <li>Heißkanalwerkzeug</li> <li>Gestaltung von Angussausdrückstiften und Angusshaltekanälen</li> <li>Entlüftung von Spritzgießwerkzeugen</li> <li>Entformungskonzepte</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkzeugtemperierung I:</li> <li>Einleitung</li> <li>Warum Werkzeuge temperieren?</li> </ul>			<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 Rechengänge 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>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugtemperierung II:</li> <li>• Temperierkonzepte</li> <li>• Werkzeugtechnische Konzepte</li> <li>• Anlagen- und prozesstechnische Konzepte</li> </ul> <p>8</p> <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> <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>	
--	--

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Kunststoffverarbeitung I		Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-1401.a]		6	0	
Vorlesung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-1401.b]		0	2	
Übung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-1401.c]		0	1	

**Modul: Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen [MSWIMB-1404]**

<b>MODUL TITEL: Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Veranstaltung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Galvanisches und chemisches Metallisieren I:</li> <li>Galvanisieren</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Galvanisches und chemisches Metallisieren II:</li> <li>Vakuum-Metallisierung</li> </ul> <p>4</p> <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> <p>5</p> <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> <p>6</p> <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> <p>7</p> <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> <p>8</p> <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> </ul>			<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>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekorieren durch Folienhinterspritzen bzw. Folienhinterprägen</li> </ul> <p>9</p> <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> <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> <li>• Plasmapolymersation I:</li> <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>• Plasmapolymersation 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>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffverarbeitung I</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen [MSWIMB-1404.a]		5	0
Vorlesung Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen [MSWIMB-1404.b]		0	2
Übung Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen [MSWIMB-1404.c]		0	1

**Modul: Kunststoffaufbereitungstechnik [MSWIMB-1405]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffaufbereitungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>• Prozessschritte und theoretische Grundlagen (Dosieren der Komponenten, Plastifizieren/Aufschmelzen, Mischen, Reagieren, Entgasen, Austragen/Homogenisieren, Filtrieren)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingesetzte Rohstoffe und Additive (Reagierende Komponenten und Verarbeitungshilfsmittel, Eigenschaftsverändernde Zuschlagstoffe)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenteknik (Kontinuierlich arbeitende Schneckenreaktoren, Zusatzaggregate)</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiele der reaktiven Extrusion (Kontinuierliche Massenpolymerisation, Reaktives Blenden und Legieren am Beispiel von PA6/PET, Polymermodifikation am Beispiel der Polyolefine, Polymerabbau durch degradative Extrusion)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung von Schneckenreaktoren (Mechanismen der reaktiven Extrusion, Programmtechnische Umsetzung des Prozeßmodells, Anwendung der rechnergestützten Schneckenauslegung)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologische Entwicklungstendenzen (Direktverarbeitung, Reaktive Aufbereitung und Kunststoffrecycling)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die verschiedenen Prozessschritte zu der reaktiven Extrusion und Kunststoffaufbereitung.</li> <li>• Sie können die einzelnen Verfahren und Methoden sowie die relevanten Parameter benennen und erläutern.</li> <li>• Basierend auf den Anforderungen an einen Kunststoff können sie ein geeignetes Verfahren auswählen bzw. verschiedene Möglichkeiten vergleichen.</li> <li>• Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage, verschiedene Aufbereitungsverfahren 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>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kunststoffaufbereitungstechnik [MSWIMB-1405.a]					5	0
Vorlesung Kunststoffaufbereitungstechnik [MSWIMB-1405.b]					0	2
Übung Kunststoffaufbereitungstechnik [MSWIMB-1405.c]					0	1



**Modul: Technische Textilien [MSWIMB-1406]**

<b>MODUL TITEL: Technische Textilien</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>						
Inhalt		Lernziele				
<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 (Schafraassen, 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-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> </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>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kettbaumherstellung (Zwirnen, Schären, Schlichten)</li>   <li>10</li> <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>   <li>11</li> <li>- Maschenwarenherstellung:</li> <li>- Maschenbilverfahren</li> <li>- Nadeltypen</li> <li>- Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik)</li> <li>- Musterung, Einsatzgebiete, Markt</li>   <li>12</li> <li>- Vliesstoffe:</li> <li>- Rohstoffe</li> <li>- Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen)</li> <li>- Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li> <li>- Einsatzgebiete, Markt</li>   <li>13</li> <li>- Technische Textilien:</li> <li>- Definitionen, Einteilung</li> <li>- Anwendungsbeispiele</li> <li>- Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li>   <li>14</li> <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>   <li>15</li> <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	Eine 90-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Technische Textilien [MSWIMB-1406.a]	90	6	0
Vorlesung Technische Textilien [MSWIMB-1406.b]		0	2
Übung Technische Textilien [MSWIMB-1406.c]		0	2

**Modul: Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSWIMB-1410]**

<b>MODUL TITEL: Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik</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>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Prinzipien von Modellierung und Simulation</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Modelle und Simulationen sind in der Technik von Bedeutung?</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Modellierung (Strömungsmodellierung, Wärmeübertragungsmodellierung, Strukturmechanik, etc.)</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallstudien, Beispiele aus der aktuellen Forschung aus der Kunststofftechnik und Textiltechnik</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungstechnik (z.B. Werkzeugtemperierung, Reduzierung der Maschinenstillstände)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung und Optimierungsstrategien in der Modellierung und Simulation</li> </ul>			<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>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierkenntnisse</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSWIMB-1410.a]				120	6	0
Vorlesung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSWIMB-1410.b]					0	2
Übung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSWIMB-1410.c]					0	2

**Modul: Elektromechanische Antriebstechnik [MSWIMB-1413]**

<b>MODUL TITEL: Elektromechanische Antriebstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauformen von Getrieben: Getriebearten nach Hauptbauelementen, Getriebearten nach Funktion</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen</li> <li>• Graphische Lageanalyse</li> <li>• Rechnerische Lageanalyse</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Graphische Lagesynthese</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Rechnerische Lagesynthese</li> <li>• Totlagensynthese</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Geschwindigkeiten (rein graphische Verfahren)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Geschwindigkeiten (Euler/Satz der Relativgeschwindigkeit)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Beschleunigungen (Euler)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurvengetriebe</li> <li>• Beschleunigungen (Satz der Relativbeschleunigungen)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurvengetriebe</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen</li> <li>• Bewegungsaufgabe und Übergangsfunktion</li> <li>• Kinematische Hauptabmessungen</li> </ul>			<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>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurvengetriebe</li> <li>• Hodographenverfahren</li> <li>• Verfahren nach Flocke</li> <li>• Führungs- und Arbeitskurve</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Drehantriebe</li> <li>• Elektrische Linearantriebe</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motormodelle</li> <li>• Regelung von elektrischen Antrieben</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Prinzipsynthese</li> <li>• Maßsynthese</li> <li>• Auslegung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II,III</li> <li>• Mathematik I bis III und numerische Mathematik</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung.</p> <p>Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur bzw. Mündlichen Prüfung, falls ausschließlich mündliche Prüfungen stattfinden.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur oder mündliche Prüfung Elektromechanische Antriebstechnik [MSWIMB-1413.a]	120	5	0
Vorlesung Elektromechanische Antriebstechnik [MSWIMB-1413.b]		0	2
Übung Elektromechanische Antriebstechnik [MSWIMB-1413.c]		0	2

## Modul: Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum [MSWIMB-1414]

MODUL TITEL: Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	7	5	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Molekulargewichte, Molekulargewichtsverteilung, Bestimmungsmethoden</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lichtstreuung und Viskosimetrie</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fraktionierung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinetik der Copolymerisation</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammensetzung und Statistik von Copolymeren</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verstreckung, Kristallinität und Keimbildung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmeausdehnung, Schmelz- und Kristallisationsverhalten</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Glasübergang</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kohäsion</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elastizität</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamisches Verhalten</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Relaxation und Retardation</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Magnetische Resonanz (NMR)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spezielle Themen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Struktur und die physikalischen Eigenschaften von Polymeren.</li> <li>Die Studierenden erlernen im praktischen Umgang mit Chemikalien und Apparaturen die Synthese und Charakterisierung von Polymeren.</li> <li>Die Studierenden erkennen die Besonderheiten und Unterschiede zwischen der Chemie niedermolekularer Verbindungen und der von Makromolekularen Stoffen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erlernen die Durchführung chemisch-physikalischer Arbeiten in Teamarbeit</li> <li>Die Studierenden erlernen die Organisation praktischer Laborarbeiten</li> </ul>			

<p>15 Das Praktikum wird als 5-tägiges Blockpraktikum durchgeführt, im welchem die Studierenden in kleinen Gruppen sieben Versuche aus der folgenden Liste durchführen und auswerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch 1 - Identifizierung von Kunststoffen</li> <li>• Versuch 2 - Emulsionspolymerisation</li> <li>• Versuch 3 - Anionische Polymerisation</li> <li>• Versuch 4 - Polykondensation</li> <li>• Versuch 5 - Polymeranaloge Reaktion</li> <li>• Versuch 6 - Chemische Modifizierung und Vernetzung</li> <li>• Versuch 7 - Charakterisierung von polymeren</li> <li>• Versuch 8 - Polymerisation in Substanz und Lösung</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Makromolekulare Chemie</li> </ul>	<p>Eine 180-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 Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum [MSWIMB-1414.a]</p>	<p>180</p>	<p>7</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum [MSWIMB-1414.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Labor Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum [MSWIMB-1414.d]</p>		<p>0</p>	<p>3</p>

**Modul: Textile Füge- und Oberflächenverfahren [MSWIMB-1415]**

<b>MODUL TITEL: Textile Füge- und Oberflächenverfahren</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	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>• Definitionen des textilen Fügens</li> <li>• Formschluss, Reibschluss, Kraftschluss, Stoffschluss</li> <li>• Bindeprinzipien</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinen und Anlagen der Füge-technik</li> <li>• Fügeverfahren 1</li> </ul> <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügeverfahren 2</li> <li>• Knoten, Spleißen</li> <li>• Nähen (Schlaufenbildung, Nähadeln)</li> </ul> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügeverfahren 3</li> <li>• Nähen (Nähfäden, Nähfadenherstellungsverfahren, Anwendungen)</li> </ul> <p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügeverfahren 4</li> <li>• Zuschnitt (Verfahren, Maschinen)</li> </ul> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügeverfahren 5</li> <li>• Stichtypen</li> <li>• Maschinenelemente</li> </ul> <p>7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügeverfahren 6</li> <li>• Nähmaschinen</li> </ul> <p>8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügeverfahren 7</li> <li>• Online-Qualitätssicherung</li> <li>• Offline-Qualitätssicherung</li> </ul> <p>9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügeverfahren 8</li> <li>• Sticken (Verfahren, Maschinen)</li> </ul> <p>10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügeverfahren 9</li> <li>• Kleben (Prinzipien, Verfahren, Maschinen, Qualitätssicherung)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Verfahren der textilen Fügeverfahren. Sie können diese beschreiben, die Prinzipien erklären und sind in der Lage, für eine konkrete Problemstellung systematisch das passende Verfahren auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden kennen alle wichtigen Verfahren der Oberflächenbehandlung und können diese beschreiben und die zugrunde liegenden Prinzipien erklären. Sie sind in der Lage, für eine konkrete Problemstellung systematisch das passende Verfahren auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden können Produkt- und Prozessfehler mit möglichen Ursachen in Beziehung setzen.</li> <li>• Die Studierenden kennen alle relevanten Prüfverfahren für Fügeverbindungen und können systematisch das passende auswählen.</li> <li>• Die Studierenden erwerben betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse zur Berechnung der bei den gängigen anfallenden Betriebs- und sonstigen Kosten.</li> <li>• Sie können entsprechende Kostenanalysen durchführen.</li> <li>• Sie haben ein tieferes Verständnis der Beeinflussung der Materialeigenschaften des Endprodukts durch die textilen Verfahren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			



<p>11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenverfahren 1</li> <li>• Überblick</li> <li>• Beschichten</li> <li>• Verfahren und Auftragsysteme</li> </ul> <p>12.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenverfahren 2</li> <li>• Beschichten (Maschinen)</li> </ul> <p>13.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation (Nahtbildung, FEM-Modelle)</li> </ul> <p>14.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenrechnung (Überblick, Verfahren, Beispiele)</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textiltechnik I</li> </ul>	<p>Eine schriftliche Prüfung. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der schriftlichen 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 Textile Füge- und Oberflächenverfahren [MSWIMB-1415.a]</p>		<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Textile Füge- und Oberflächenverfahren [MSWIMB-1415.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Textile Füge- und Oberflächenverfahren [MSWIMB-1415.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Textiltechnik II [MSWIMB-1417]**

<b>MODUL TITEL: Textiltechnik 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>						
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>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>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>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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textiltechnik I</li> </ul>	Eine 90-minütige Klausur

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Textiltechnik II [MSWIMB-1417.a]	90	6	0
Vorlesung Textiltechnik II [MSWIMB-1417.b]		0	2
Übung Textiltechnik II [MSWIMB-1417.c]		0	2

**Modul: Faserstoffe I oder Faserstoffe II [MSWIMB-1419]**

<b>MODUL TITEL: Faserstoffe I oder Faserstoffe II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	3	2	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Faserstoffe I</b></p> <p>1 Grundlagen der Faserstoffe, Definition, Einteilung und Klassifizierung, Kurzzeichen, Märkte und Trends</p> <p>2 Baumwolle 1: Geschichte, Anbau, Wachstum, Sorten, Aufbau, Feinstruktur</p> <p>3 Baumwolle 2: Eigenschaften, Klassierung, Anbauländer, Produktion, Ernte, Entkörnung</p> <p>4 Baumwolle 3: Schädlinge, Gentechnik, Handel (Börsen, Vertriebswege)</p> <p>5 Bastfasern 1: Flachs (Geschichte, Anbau, Wachstum, Sorten, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassierung, Einsatzgebiete, Produktion, Handel)</p> <p>6 Bastfasern 2: Hanf (Geschichte, Anbau, Sorten, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Einsatzgebiete, Produktion, Handel), Jute, Ramie, Kenaf, sonstige Bastfasern</p> <p>7 Hart- und Fruchtfasern: Agave (Anbau, Fasergewinnung, Eigenschaften, Einsatzgebiete), Musa-, Kokos-, Lilien-, Gras, Palm-, Bromelia-, Kapok- und Pappelfasern</p> <p>8 Wolle 1: Geschichte, Begriffe, Schafrassen und Züchtung, Fasergewinnung</p> <p>9 Wolle 2: Aufbau, Eigenschaften, Klassierung, Einsatzgebiete, Handel, Weiterverarbeitung</p> <p>10 Feine Tierhaare: Kamel, Ziege, Angorakaninchen, Yak (Gewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Einsatzgebiete, Handel), Vergleich der wichtigsten feinen Tierhaare, Pelzhaare</p> <p>11 Seide 1: Maulbeerseide (Geschichte, Begriffe, Zucht, Klassierung, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassierung)</p> <p>12 Seide 2: Maulbeerseide (Produktion, Handel, Garnherstellung, Veredlung, Einsatzgebiete), Tussahseide (Fasergewinnung, Eigenschaften, Einsatzgebiete), Spinnenseide (Fasergewinnung, Eigenschaften), Muschelseide (Fasergewinnung, Eigenschaften)</p> <p>13 Asbest: Geschichte, Begriffe, Entstehung, Vorkommen, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassifizierung, Verarbeitung, Einsatzgebiete, Produktion, Gesundheitsge-</p>			<p><b>Faserstoffe I</b></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.</li> <li>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.</li> </ul> <p><b>Faserstoffe II</b> 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> </ul>			

<p>fahren, Gesundheitsgefahren, Sanierung von asbesthaltigen Gebäuden, Ersatzstoffe</p> <p>14 Cellulosische Chemiefasern 1: Geschichte, Ausgangsstoffe, Zellstoffherstellung, Regeneratfasern (Viskose, modifizierte Viskosefasern; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate)</p> <p>15 Cellulosische Chemiefasern 2: Regeneratfasern (Cupro, Lyocell; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate), Derivatfasern (Acetat, Nitrocellulose; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate)</p> <p><b>Faserstoffe II</b></p> <p>1 Grundlagen der Chemiefasern 1: Definition, Einteilung und Klassifizierung, Kurzzeichen, Geschichtliche Entwicklung, Märkte und Trends, Produktion, Handel und Verbrauch</p> <p>2 Grundlagen der Chemiefasern 2: Charakteristische Temperaturen, Kristallisation, Orientierung, Charakteristische Faserdaten (Mattierung, Feinheit, Querschnitt, Länge, Grad der Verstreckung, Kräuselung, Garnstruktur, KD-Verhalten, thermische Eigenschaften, Färbung), Typische Chemiefaserprodukte (Spinnfasern, textile Filamentgarne, technische Filamentgarne, Teppichgarne, Spinnvliesstoffe, Bikomponentenfasern)</p> <p>3 Verfahrensstufen zur Herstellung von Chemiefasern: Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition (Prinzip, Reaktionsgeschwindigkeit und Umsatz, Molekulargewichtsverteilung), Reaktor (Funktion, Typen), Pigmentierung, Verfahrensschritte bei der Filament- bzw. Spinnfasergarnherstellung</p> <p>4 Grundlagen des Spinnens: Fadenbildung (Gesetz von Hagen-Poiseuille, Spinnbarkeit, Faserquerschnitte), Wichtige Spinnverfahren (Schmelzspinnen, Trockenspinnen, Nassspinnen)</p> <p>5 Gemeinsame Maßnahmen der Spinnverfahren: Rohrleitungen, statische Mischer, Spinnpumpe, Spindüse, Blaschacht, Spinnpräparation</p> <p>6 Schmelzspinnen 1: Vorbereitung der Polymere (Granulator, Trockner), Aufschmelzen und Spinnen (Extruder, Rohrströmungen, Spinnpakete, Fadenbildung, Blaschacht, Durchsatz), Spinnsysteme (Rechteckdüse, Runddüse)</p> <p>7 Schmelzspinnen 2: Spinnsysteme für Spinnfasern (Präparation, Verstrecksysteme, Kräuselungsverfahren und -aggregate, Maschinen, Anlagen), Textile Filamentgarne (POY, konventionell, modifiziert)</p> <p>8 Schmelzspinnen 3: Technische Filamentgarne (FDY, FOY), Teppichfilamentgarne (BCF), Spinnvliese, Monofilamente</p> <p>9 Lösungsmittelspinnen: Trockenspinnen (Spinnlösung, Fadenbildung, Verfahren), Nassspinnen (Spinnlösung, Fadenbildung, Verfahren), Luftspaltspinnen, Abgewandelte und sonstige Spinnverfahren</p> <p>10 Verstrecken: Strukturmodelle, Verstreckpunkt, KD-Verlauf, Verfahren (Galetten, Überlaufrollen, DUOs), Streckspulen (Prinzip, Verfahren, Maschine), Streckzwirnen (Prinzip, Verfahren, Maschine), Verstreckung einer Fadenschar (Prinzip, Verfahren, Anlage), Verstreckung von Faserkabeln (Prinzip, Maschine)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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.</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>11 Nachbehandlung: Waschen, Avivieren, Trocknen und Fixieren (Filamente, Faserkabel, Spinnfasern), Schrumpf, Texturverfahren: Stauchkammerkräuselung, Blasverfahren (Taslan, BCF), Trennzwirnverfahren, Falschdrallverfahren)</p> <p>12 Konvertierung von Faserkabeln: Schneiden, Reißen, Aufmachung: Ballenpresse, Spulaggregate, Zusammenfassung von Verfahrensstufen (Rohstoffherstellung, Spinnen, Spinnfaserherstellung, textile Filamente, technische Filamente, Teppichfilamentgarne), Spezielle Prüfverfahren für Chemiefasern</p> <p>13 Polyester: Geschichte, Synthese, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte, Direktspinnanlagen, Marktentwicklung, Trends, Sondertypen (PBT, PTT)</p> <p>14 Polyamid: Geschichte, Synthese (PA 6, PA 6.6), Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte, Spezielle Typen (PA 7, PA 6.10), Polyurethane (Elastan)</p> <p>15 Polyolefinfasern: Polypropylen (Synthese, Spinnprozess, Eigenschaften, Produkte), Polyethylen (Synthese, Spinnprozess, Eigenschaften, Produkte), Polyacrylnitril (Synthese, Spinnprozess, Eigenschaften, Produkte)</p>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textiltechnik I</li> <li>• Faserstoffe I (für Faserstoffe II)</li> </ul>	<p><b>Faserstoffe I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine 90-minütige Klausur</li> </ul> <p><b>Faserstoffe II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine 90-minütige Klausur</li> </ul>		
<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 Faserstoffe I [MSWIMB-1419.a]</p>	<p>90</p>	<p>3</p>	<p>0</p>
<p>Klausur Faserstoffe II [MSWIMB-1419.aa]</p>	<p>90</p>	<p>3</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Faserstoffe I [MSWIMB-1419.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Vorlesung Faserstoffe II [MSWIMB-1419.bb]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>
<p>Übung Faserstoffe II [MSWIMB-1419.c]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens [MSWIMB-1421]**

<b>MODUL TITEL: Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erlernen Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Verfahren der Kunststoffverarbeitung.</li> <li>Die Merkmale von Kombinationsmöglichkeiten werden aufgezeigt. Dazu zählen Lernziele insbesondere die Arbeitskosten, die Energiebilanz, der Raumbedarf sowie die spezifischen Risiken.</li> <li>Die Studierenden lernen die technologischen Chancen der kombinierten Herstellungsprozesse und wie sich die Fertigungstechnologien auf die Bauteileigenschaften auswirken.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele (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>Kunststoffverarbeitung I</li> </ul>			<p>Eine 30-minütige mündliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens [MSWIMB-1421.a]				30	5	0
Vorlesung Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens [MSWIMB-1421.b]					0	2
Übung Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens [MSWIMB-1421.c]					0	1

**Modul: Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSWIMB-1505]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeug- und Windradaerodynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsphänomene bei der Umströmung stumpfer Körper</li> <li>• Kräfte und Momente</li> <li>• Grenzschichten</li> <li>• Abgelöste Strömungen</li> <li>• Beeinflussung des Totwassers</li> <li>• Bodennähe</li> </ul> <p>4-8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeuge</li> <li>• Automobile</li> <li>• Fahrleistungen</li> <li>• Luftkräfte</li> <li>• Fahrtrichtungshaltung</li> <li>• Linearisiertes Fahrzeugmodell</li> <li>• Strömungen auf der Oberfläche</li> <li>• Hochleistungsfahrzeuge</li> <li>• Eisenbahnen</li> <li>• Fahrleistungen</li> <li>• Widerstand</li> <li>• Fahrt bei Seitenwind</li> <li>• Kopfwelle</li> <li>• Fahrt durch Tunnel</li> </ul> <p>9-15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windkraftanlagen</li> <li>• Windmühlen und Windräder</li> <li>• Bauformen von Windkraftanlagen</li> <li>• Physikalische Grundlagen der Windenergiewandlung</li> <li>• Aerodynamik des Rotors</li> <li>• Mathematische Modelle und Berechnungsverfahren</li> <li>• Rotornachlaufströmung</li> <li>• Aerodynamik der Vertikalachsen-Rotoren</li> <li>• Aerodynamik des Turms</li> <li>• Kräfte und Momente bei statischer Windlast</li> <li>• Dynamische Beanspruchung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der auf Bauteile bezogenen Strömungsmechanik</li> <li>• Sie beherrschen die strömungsmechanischen Grundlagen und Berechnungsmethoden und können diese auf verschiedene bauteilspezifische Strömungsprobleme anwenden.</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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik</li> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik I, II</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 Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSWIMB-1505.a]	120	5	0
Vorlesung Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSWIMB-1505.b]		0	3
Übung Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSWIMB-1505.c]		0	1

**Modul: Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1507]**

<b>MODUL TITEL: Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen</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	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>Einführung in die Automobilmontage:</li> <li>Bedeutung und Einordnung der Montage in die Automobilproduktion</li> <li>Aufbau von Serien-Pkw</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vormontage im Überblick:</li> <li>Modul- und Systemvormontage (Fahrwerk, Getriebe, Motor, Türen, Sitze, Cockpit)</li> <li>Prüf- und Einstelltechnologien</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vormontage des Antriebstrang und des Fahrwerks:</li> <li>Montagelinien für Vorder- und Hinterachsen</li> <li>Schraub- und Einstellanlagen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Endmontage im Überblick:</li> <li>Struktur und Aufbau der Endmontage</li> <li>Fördertechnik in der Endmontage</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufrüstung und Hochzeit:</li> <li>Werkstückträger in der Aufrüstlinie</li> <li>Hochzeitsprozess</li> <li>flexible Fahrwerkverschraubung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Befüllung und Fahrzeugelektronik-Inbetriebnahme und -Prüfung:</li> <li>Befüllung(Systeme, Befüllprozesse, Befüllanlagen)</li> <li>Inbetriebnahme und Prüfung der Fahrzeugelektronik (Fahrzeugelektroniksysteme, Prozesse, Inbetriebnahme- und Prüfsysteme)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bandendbereich im Überblick:</li> <li>Zielstellungen und Aufgabenbereiche nach dem Ende des Montagebandes</li> <li>Systeme, die im Bandendbereich geprüft und in Betrieb genommen werden</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendbereich I:</li> <li>Systeme: Fahrwerk, Scheinwerfer, FAS und Bremse (Beschreibung der Systeme, Funktionsweisen, Trends)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der Produkt- und Montagestruktur von Kraftfahrzeugen.</li> <li>Sie beherrschen das Vorgehen bei der Montageauslegung vom Produkt über den Prozess zu den Betriebsmitteln.</li> <li>Sie kennen die einzelnen Aufgaben und Konzepte in Vormontage, Endmontage und Inbetriebnahme eines Kraftfahrzeugs.</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>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendebereich II:</li> <li>• Inbetriebnahme- und Prüfprozesse</li> <li>• Betriebsmittel</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation in der Automobilmontage:</li> <li>• Planung</li> <li>• Steuerung</li> <li>• Materialbereitstellung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trends und zukünftige Entwicklungen in der Automobilmontage:</li> <li>• Auswirkungen der Elektromobilität für die Montagetechnik</li> <li>• Montage von modular aufgebauten Fahrzeugen</li> <li>• InLine Konzept</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion, mögliche Unternehmen:</li> <li>• GETRAG (Köln)</li> <li>• Ford (Köln)</li> <li>• Daimler (Düsseldorf)</li> <li>• NedCar (Sittard-Geleen)</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montagesystemtechnik</li> </ul>	<p>Eine mündliche 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 Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1507.a]</p>		<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung/Übung Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1507.bc]</p>		<p>0</p>	<p>3</p>

**Modul: Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSWIMB-1508]**

MODUL TITEL: Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Messtechnik</li> <li>• Einleitung</li> <li>• Messtechnische Grundbegriffe</li> <li>• Messgrößen in der SBMT und deren Einheiten</li> <li>• Logarithmisches Pegelmaß</li> <li>• Zeitliche Funktionsverläufe</li> <li>• Aufbau einer Messkette</li> <li>• Bestandteile einer Messkette</li> <li>• Absoluter und relativer Fehler</li> <li>• Gesamtfehler einer Messkette</li> <li>• Justieren und Abgleichen</li> <li>• Bedingungen für das verzerrungsfreie Messen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwertwandlung I</li> <li>• Einleitung</li> <li>• Elektrotechnische Grundlagen</li> <li>• Ohmsche Wandlungsverfahren</li> <li>• Messpotentiometer</li> <li>• Dehnungsmessstreifen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwertwandlung II</li> <li>• Induktive Wandlungsverfahren</li> <li>• Kapazitive Wandlungsverfahren</li> <li>• Piezoelektrische Wandlungsverfahren</li> <li>• Beispiele für weitere Wandlungsprinzipien</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwertaufnehmer</li> <li>• Berührungsfreie Aufnehmer mit Festpunkt</li> <li>• Berührende Aufnehmer mit Festpunkt</li> <li>• Aufnehmer ohne Festpunkt</li> <li>• Schwingungstechnisches Ersatzmodell</li> <li>• Wegaufnehmer</li> <li>• Geschwindigkeitsaufnehmer</li> <li>• Beschleunigungsaufnehmer</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwertverstärkung I</li> <li>• Allgemeines</li> <li>• Wheatstone'sche Brücke</li> <li>• Beispiele für Brückenverschaltungen</li> <li>• Temperaturkompensation</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis für messtechnische Problemstellungen sowie für die Darstellung und Eigenschaften von Messgrößen.</li> <li>• Der Aufbau und das Übertragungsverhalten einer Messkette sind erlernt.</li> <li>• Die verschiedenen physikalischen Wandlungsprinzipien, die in der Schwingung- und Beanspruchungsmesstechnik zum Einsatz kommen, sowie deren Vor- und Nachteile sind bekannt und verstanden.</li> <li>• Der Aufbau, die Funktion und die Einsatzbedingungen von Bewegungsaufnehmern sind verstanden.</li> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien zur Messwertverfälschung und Messwertübertragung sowie deren Anwendung.</li> <li>• Die zur Frequenzanalyse nötigen Voraussetzungen und Schritte sind bekannt und können auf konkrete Beispiele angewendet werden.</li> <li>• Die hinter der DFT und FFT stehende Theorie wurde verstanden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwertverstärkung II</li> <li>• Messbrücke mit Trägerspannungsquelle</li> <li>• Unterdrückung von Störungen</li> <li>• Gleichspannungsmessverstärker</li> <li>• Trägerfrequenzmessverstärker</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwertübertragung</li> <li>• Allgemeines</li> <li>• Schleifringübertragung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzanalyse I</li> <li>• Mathematische Grundlagen</li> <li>• Fourier Reihe</li> <li>• Fourier Transformation</li> <li>• Abtastung (Analog/Digital-Wandlung)</li> <li>• Bandüberlappung (Aliasing)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzanalyse II</li> <li>• Diskrete Fourier Transformation (DFT)</li> <li>• Definition der DFT</li> <li>• Eigenschaften der DFT</li> <li>• Fensterung</li> <li>• Matrixinterpretation der DFT</li> <li>• Berechnung der DFT mittels FFT</li> <li>• Anwendung der DFT und FFT</li> <li>• Beispiel eines Antialiasingfilters</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborübung</li> <li>• Dynamische Messung mit einem 3D Koordinatenmesssystem</li> <li>• Matlab Anwendung zur Frequenzanalyse</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Maschinen- u. Strukturdynamik</li> <li>• Dynamik der Mehrkörpersysteme</li> <li>• Regelungstechnik</li> <li>• Elektrotechnik und Elektronik</li> <li>• Messtechnisches Labor</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSWIMB-1508.a]		6	0
Vorlesung Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSWIMB-1508.b]		0	2
Übung Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSWIMB-1508.c]		0	2

**Modul: Kraftfahrzeug-Akustik [MSWIMB-1515]**

<b>MODUL TITEL: Kraftfahrzeug-Akustik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>• Grundlagen der Akustik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Audiologie, Luftschallmesstechnik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körperschallmesstechnik</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzgebung, Außengeräuschmessung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorgeräusche</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebsstranggeräusche</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebsstrangschwingungen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reifen/Fahrbahngeräusche (Teil 1)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reifen/Fahrbahngeräusche (Teil 2)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräusche und Schwingungen von Bremssystemen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenkungsgeräusche</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserieakustik (Teil 1)</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserieakustik (Teil 2)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Psychoakustik, Geräuschdesign</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten haben einen gut fundierten Überblick über die wichtigsten akustischen Grundlagen.</li> <li>• Die Studenten können die im Kraftfahrzeug vorkommenden Geräusche 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 Schallkenngrößen anwenden und sind fähig, entsprechende Aufgaben rechnerisch lösen.</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 Fahrzeugtechnik</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 Kraftfahrzeug-Akustik [MSWIMB-1515.a]	120	5	0
Vorlesung Kraftfahrzeug - Akustik [MSWIMB-1515.b]		0	2
Übung Kraftfahrzeug - Akustik [MSWIMB-1515.c]		0	2



**Modul: Aerodynamik I [MSWIMB-1601]**

<b>MODUL TITEL: Aerodynamik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1 - Ableitung der Sätze von Kutta-Zhukhovski, Thomson, Helmholtz</p> <p>2 - Ableitung und Diskussion des Biot-Savartschen Gesetzes und des Wirbelsatzes von Crocco</p> <p>3 - Ableitung der kompressiblen linearisierten Potentialgleichung</p> <p>4 - Darstellung der Ähnlichkeitsgesetze nach Prandtl-Glauert, von Karman und Tsien für den sub-, trans-, super- und hypersonischen Strömungsbereich</p> <p>5 - Diskussion der Geometrie des Tragflügels und der Profilsystematik</p> <p>6 - Diskussion der Berechnung der aerodynamischen Kräfte, Momente und Koeffizienten und der Referenzsysteme</p> <p>7 - Diskussion der Bewegungen des Flugzeugs und der klassischen funktionalen Abhängigkeiten der Auftriebs-, Widerstands- und Momentenbeiwerte vom Anstellwinkel</p> <p>8 - Einführung in die Methode der konformen Abbildung</p> <p>9 - Methode der konformen Abbildung für die angestellte ebene Platte und das symmetrische Zhukhovski Profil</p> <p>10 - Darstellung der Panelverfahren: Einführung in die Tropfen-theorie</p> <p>11 - Darstellung der Panelverfahren: Einführung in die Skeletttheorie</p> <p>12 - Ableitung der fundamentalen Gleichung der Theorie dünner Profile</p> <p>13 - Darstellung der Normalverteilung von Birnbaum und Ackermann; Darstellung des Panelverfahrens für Profile endlicher Dicke mit Auftrieb</p> <p>14 - Darstellung des Einflusses der Reibung auf die Profileigenschaften</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studenten beherrschen die aerodynamische Auslegung von Flugzeugkomponenten.</li> <li>- Sie können die notwendigen mathematischen Grundlagen problemspezifisch auswählen und anwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Teamarbeit wird in Gruppen gefördert.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Strömungsmechanik I, II Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, - Höhere Mathematik Voraussetzung für (z.B. andere Module) - Aerodynamik II		Eine 120-minütige Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Aerodynamik I [MSWIMB-1601.a]	120	3	0	
Vorlesung Aerodynamik I [MSWIMB-1601.b]		0	2	
Übung Aerodynamik I [MSWIMB-1601.c]		0	1	

**Modul: Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen [MSWIMB-1604]**

<b>MODUL TITEL: Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1 Thema: Einführung / Zulassungsvorschriften</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Geschichtliches, Beispiele einiger richtungsweisender Leichtflugzeuge, Zulassungsvorschriften (CS 23, CS-VLA, CS-22, LTF-UL)</li> <li>• Übung: Besuch FVA-Werkstatt und Flugplatz Merzbrück (freiwillig), Besichtigung einiger Leichtflugzeuge (Grob G 109 / ASW 28 / DR 400)</li> </ul> <p>2 Thema: Leichtbaugrundsätze / Konfiguration und Bauweisen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Leichtbaugrundsätze nach Messerschmitt, Missionen und Anforderungen an Leichtflugzeuge, Konfiguration und Bauweisen</li> <li>• Übung: Erstellen Mission / Anforderungsliste, Wahl einer Konfiguration, Erste Projektskizze</li> </ul> <p>3 Thema: Aerodynamik für die Lastenrechnung I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Koordinatensysteme, Größen- und Einheitenkonventionen, Verfahren zur Berechnung der Luftlasten sowie deren Angriffspunkte in Auftriebsbeiwertes von Tragflügeln Spannweiten- und Tiefenrichtung, Bestimmung des maximalen</li> <li>• Übung: Tragflügelentwurf nach CS-VLA</li> </ul> <p>4 Thema: Aerodynamik für die Lastenrechnung II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Erstellung der Flugzeugpolare, Tragflügelentwurf - Einfluss wichtiger Entwurfsparameter auf die angreifenden Lasten und den Strukturentwurf</li> <li>• Übung: Tragflügelentwurf nach CS-VLA (Fortsetzung), Berechnung des max. Auftriebsbeiwertes, Berechnung der Bezugsflügeliefe</li> </ul> <p>5 Thema: Flugmechanik / Flugleistungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Festlegung der Leitwerkshebelarme und Flächen, Triebwerksleistungsdiagramme / Propellerwirkungsgrade, Flugleistungen für die Lastenrechnung</li> <li>• Übung: Leitwerksgrößen festlegen, Gesamtpolare erstellen, Flugleistungen</li> </ul> <p>6 Thema: Massen- und Massenträgheitsmomente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Definition der Massen eines Flugzeuges nach Luftfahrtnorm, Vergrößerungsfaktor der Masse nach Hertel - Bedeutung des Leichtbaus, Möglichkeiten zur Abschätzung der Massenverteilung im frühen Entwurfsstadium (Statistiken, überschlägige Dimensionierung), Trägheitsmomente des Flugzeuges</li> <li>• Übung: Massen nach Statistik, Trägheitsmomente</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Strukturentwurf wird maßgeblich vom aerodynamischen bzw. flugmechanischen Entwurf beeinflusst und umgekehrt.</li> <li>• Die Studierenden haben einen praxisnahen Einblick in den interdisziplinären Prozess der Lastenrechnung und des Strukturentwurfes am Beispiel von Leichtflugzeugen.</li> <li>• Sie kennen verschiedene Themen aus den Bereichen Aerodynamik, Flugmechanik, Strukturmechanik, Aeroelastik, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre hinsichtlich ihrer Anwendung auf den Strukturentwurf von Leichtflugzeugen.</li> <li>• In den Übungen wird der Vorlesungsstoff anhand der Berechnung eines typischen, einmotorigen Schulungs- und Sportflugzeuges nachvollzogen.</li> <li>• Den Hörern der Vorlesung wird freigestellt, begleitend zur Vorlesung eigene Entwürfe in Hausarbeit durchzurechnen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>		

<p>7 Thema: Lastannahmen I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Vorgehen bei der Lastenrechnung, V-n-Diagramm als Einhüllende aller Flugzustände, Nachzuweisende Lastfälle nach den Zulassungsvorschriften</li> <li>• Übung: Erstellen des V-n-Diagramms nach CS-VLA</li> </ul> <p>8 Thema: Lastannahmen II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Nachzuweisende Lastfälle nach den Zulassungsvorschr. (Fortsetzung), Schnittlastenbestimmung Flügel und Leitwerke, Schnittlastenbestimmung Rumpf</li> <li>• Übung: Vorrechnen eines Beispiellastfalls nach CS-VLA, Bestimmung der Schnittlasten Flügel und Rumpf</li> </ul> <p>9 Thema: Konstruktive Gestaltung / Werkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Konstruktive Gestaltung von Zellenbaugruppen und Krafteinleitungsstellen, Detailbeispiele ausgeführter Konstruktionen, Werkstoffe / Werkstoffkennwerte</li> <li>• Übung: Bestimmung der Schnittlasten Flügel und Rumpf (Fortsetzung)</li> </ul> <p>10 Thema: Dimensionierung von Tragflügeln und Leitwerken</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Vorgehen bei der Dimensionierung von Tragflügeln u. Leitwerken, Statische Dimensionierung eines typischen Vollschalenflügels in Faserverbund-Sandwichbauweise</li> <li>• Übung: Vordimensionierung von Holm und Schale, Dimensionieren von Klebeverbindungen</li> </ul> <p>11 Thema: Dimensionierung von Tragflügeln und Leitwerken II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: , Stabilitätsprobleme (Beulen), Berechnung von Krafteinleitungsstellen und Trennstellen (Wurzelrippe)</li> <li>• Übung: Beulen, Wurzelrippe</li> </ul> <p>12 Thema: Dimensionierung von Rümpfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Festigkeitsrechnung von Rümpfen in Schalen- und Fachwerkbauweise</li> <li>• Übung: Berechnung eines Rumpfes in Stahlrohr-Fachwerkbauweise</li> </ul> <p>13 Thema: Aeroelastische Problemstellungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Stationäre Aeroelastik - Einfluss der elastischen Deformation auf die angreifenden Lasten und die Flugleistungen, Dynamische Aeroelastik (Flattern)</li> <li>• Übung: Fortsetzung Rumpfberechnung</li> </ul> <p>14 Thema: Abschlussveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Zusammenfassung, Möglichkeiten zur Weiterbildung / Praktika</li> <li>• Übung: Präsentation von begleitend zur Vorlesung erstellten studentischen Entwürfen (optional)</li> </ul>	
--	--

Voraussetzungen		Benotung	
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbau</li> <li>• Strukturentwurf der Luft- und Raumfahrt</li> <li>• Flugzeugbau I</li> <li>• Aerodynamik</li> <li>• Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Flugmechanik</li> </ul>		Eine mündliche Prüfung.	
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen [MSWIMB-1604.a]		4	0
Vorlesung Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen [MSWIMB-1604.b]		0	2
Übung Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen [MSWIMB-1604.c]		0	1

**Modul: Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen [MSWIMB-1605]**

MODUL TITEL: Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Anforderungen an Raumfahrtstrukturen</li> <li>• Die Phasen einer Raumfahrzeugentwicklung</li> <li>• Missionsanalyse und Umgebungsbedingungen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Aufgaben von Subsystemen</li> <li>• Aufgaben und Anforderungen an Trägersysteme</li> <li>• Integration von Nutzlasten</li> <li>• Lasten während des Starts</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben der Strukturmechanik in den Phasen der Entwicklung</li> <li>• Design Kriterien und Lastannahmen</li> <li>• Konfigurationsentwicklung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturkonzepte</li> <li>• Werkstoffe</li> <li>• Verbindungstechniken</li> <li>• Ausgeführte Raumfahrzeuge</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturelemente:</li> <li>• Strukturidealisation</li> <li>• Positive und negative Konstruktionsbeispiele</li> <li>• Eindimensionale Strukturelemente</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturelemente:</li> <li>• Schubfeldträger</li> <li>• Ringe und Schalen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturelemente:</li> <li>• Schalen-Membrantheorie</li> <li>• Der Ring als Spant</li> <li>• Schalen-Halbmbrantheorie</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturelemente:</li> <li>• Druckbehälter</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen die Schritte der Strukturauslegung von Raumfahrzeugen vom Anfang eines Projekts (Konzeptstudien) bis zum Ende (Qualifikation und Abnahme) kennen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, basierend auf der Aufgabenstellung für das geplante Raumfahrzeug, geeignete Strukturkonzepte zu entwickeln.</li> <li>• Dem Schwerpunkt der Vorlesung entsprechen, werden die Studierenden in der Lage sein, in der Entwurfsphase Konzepte zu entwerfen, die eine gute Basis für spätere Detailarbeiten darstellen.</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.</li> <li>• Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, eigene Entwürfe in Gruppenarbeit zu erarbeiten und abschließend zu präsentieren und zu diskutieren.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten der Strukturelemente</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturdynamik:</li> <li>• Einführung</li> <li>• Bewegungsgleichung-SDOF-Systeme</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturdynamik:</li> <li>• Bewegungsgleichung-MDOF-Systeme</li> <li>• Näherungsweise Bestimmung der Eigenfrequenzen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz gegen Einschläge von Weltraummüll und Mikrometeoriten</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifikation, Qualifikation und Abnahme von Strukturen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbau I</li> <li>• Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen [MSWIMB-1605.a]		4	0
Vorlesung Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen [MSWIMB-1605.b]		0	2
Übung Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen [MSWIMB-1605.c]		0	1

**Modul: Faserverbundstrukturen [MSWIMB-1608]**

<b>MODUL TITEL: Faserverbundstrukturen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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: Überblick über geschichtliche Entwicklung der Faserverbundwerkstoffe in der Luftfahrt</li> <li>Rechenmodelle für die strukturmechanische Auslegung</li> <li>Grundlagen der strukturmechanischen Behandlung dünnwandiger Laminat</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die strukturmechanischen Eigenschaften einer unidirektionalen Faserschicht</li> <li>Elastizitätsgesetz des dünnwandigen Mehrschichtverbunds - Klassische Laminattheorie</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spannungsermittlung in den Faserschichten bei mechanischer Beanspruchung</li> <li>Verhalten von Laminaten bei Temperatureinwirkung und Feuchteaufnahme</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Festigkeitsanalyse von Mehrschichtverbunden</li> <li>Besonderheiten bei dickwandigen Laminaten</li> <li>Interlaminare Spannungen an freien Rändern</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Krafteinleitungs- und Kraftüberleitungstechniken bei Faserverbundkonstruktionen</li> <li>fasergerechte und nicht fasergerechte Verbindungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilitätsverhalten dünnwandiger Flächentragwerke aus Faserverbundwerkstoffen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktive Gestaltung dünnwandiger Flächentragwerke zur Verbesserung des Stabilitätsverhaltens</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Faserverbundwerkstoffe in der Luft- und Raumfahrttechnik</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Vorlesung wird in 8 doppelstündigen Blöcken gelesen. Es werden ebenfalls 8 doppelstündige Übungsblöcke stattfinden.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten lernen die Besonderheiten der Faserverbundwerkstoffe im Unterschied zu den isotropen metallischen Werkstoffen bei der strukturmechanischen Behandlung kennen. Sie beherrschen die Laminattheorie und können in Verbindung mit der Kenntnis von Festigkeitskriterien für Faserverbundlaminat einfache Strukturelemente bemessen. Aufbauend auf der Kenntnis des Verhaltens des Werkstoffs bei unterschiedlicher Faserorientierung und von ausgeführten konstruktiven Lösungen für unterschiedliche Anwendungsfälle sind sie befähigt, für neue Aufgabenstellungen Lösungskonzepte zu erarbeiten.</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>			



Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II</li> <li>• Werkstoffkunde I,II</li> <li>• Leichtbau</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Faserverbundstrukturen [MSWIMB-1608.a]	120	3	0	
Vorlesung Faserverbundstrukturen [MSWIMB-1608.b]		0	1	
Übung Faserverbundstrukturen [MSWIMB-1608.c]		0	1	

**Modul: Flugführung [MSWIMB-1611]**

<b>MODUL TITEL: Flugführung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>Übersicht</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flugmesstechnik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flugnavigation</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flugsicherung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mensch-Maschine System</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die technischen Mittel zur Unterstützung des Menschen bei der Flugführungsaufgabe (Flugmesstechnik, Flugnavigation, Flugsicherung, Mensch-Maschine Fragen)</li> <li>Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse auf Aufgabenstellungen des Flugversuchs und der Flugnavigation anzuwenden</li> <li>Die Studierenden können die Notwendigkeiten unterschiedlicher technischer Mittel zur erfolgreichen Durchführung der Flugführungsaufgabe beurteilen</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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flugdynamik</li> <li>Grundlagen der Flugmechanik</li> </ul>			<p>Eine mündliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flugführung [MSWIMB-1611.a]					5	0
Vorlesung Flugführung [MSWIMB-1611.b]					0	2
Übung Flugführung [MSWIMB-1611.c]					0	2

**Modul: Flughafenwesen I [MSWIMB-1612]**

<b>MODUL TITEL: Flughafenwesen 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	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Planung und Auslegung von Flughäfen I:            Grundlagen des Luftverkehrsrechts; Definition, Kategorisierung und Einteilung von Flughäfen; Organisationsformen von Flughäfen (Betreiber, Fluggesellschaften); Darstellung der Komponenten des Flughafensystems; Aufbau und Bestandteile der Luftseite eines Flughafens; Prognosen; Auslegung Flughafenterminal (Terminalkonfiguration, Gepäcksysteme); Abfertigungseinrichtungen im Flughafenterminal (Check-In, Sicherheitskontrolle); Aufgabe und Funktion der Slotvergabe; Einführung in An- und Abflugverfahren (Technik, Flow-Management, Staffelung); Hindernisbegrenzungsflächen; Planfeststellung und Genehmigungsverfahren; Grundlagen der Fluglärmproblematik</p>			<p>Planung und Auslegung von Flughäfen I:            Wissen über den Aufbau des Gesamtsystems Luftverkehr, der verschiedenen Organisationen und deren Aufgaben; Kenntnisse zur Stellung des Flughafens im Gesamtsystem und Luftverkehr; Fähigkeit zur Bearbeitung von Aufgaben im Zusammenhang mit Flughafenplanung; Kenntnisse über das flughafenspezifische Bau- und Planungsrecht</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Zulassungsvoraussetzung Lehrveranstaltung: keine Zulassungsvoraussetzung Klausur: regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung</p>			<p>Nachweis der aktiven Teilnahme (unbenotet); Klausurarbeit (60 min.), Gewichtung: 100 %</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Flughafenwesen I [MSWIMB-1612.a]				60	3	0
Vorlesung Flughafenwesen I [MSWIMB-1612.b]					0	2
Übung Flughafenwesen I [MSWIMB-1612.c]					0	1

**Modul: Flugmechanisches Praktikum [MSWIMB-1613]**

<b>MODUL TITEL: Flugmechanisches Praktikum</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	1	jedes 2. Semester	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <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> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>Vertrautmachung mit Simulator</li> <li>Checkliste, Motorstart, Motor-shutdown</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2. LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>Starten</li> <li>Geschwindigkeitskontrolle, Trimmzustände</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3. LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>Koordinierter Kurvenflug</li> <li>Schräglagen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4. LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>Start, Platzrunde, Landung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5. LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>Einführung in VOR</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6. LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>Einführung in ILS-Anflug</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>COCKPITSIMULATORÜBUNG</li> <li>Platzrunde und ILS-Anflug</li> </ul> <p>9</p> <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>			<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>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VORBEREITENDE LINKTRAINERÜBUNG</li> <li>• Vertrautmachung mit dem Fluggerät</li> <li>• Einübung des Flugversuchsablaufes</li> </ul> <p>11</p> <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> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FLUGVERSUCHE</li> <li>• Flugversuche zu Flugleistungen und Flugeigenschaften</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FLUGMESSTECHNIK</li> <li>• Anstell- und Schiebewinkelmessung</li> <li>• Geschwindigkeitsmessung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ABSCHLUSSBESPRECHUNG</li> <li>• Flugversuchsauswertung</li> <li>• Ergebnisdiskussion</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugdynamik</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugregelung</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Flugmechanisches Praktikum [MSWIMB-1613.a]		2	0
Flugmechanisches Praktikum [MSWIMB-1613.d]		0	1

**Modul: Luftverkehrssysteme [MSWIMB-1616]**

<b>MODUL TITEL: Luftverkehrssysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Vorlesung 1 - Luftverkehr</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition des Systembegriffes</li> <li>• Im Wettbewerb zum Luftverkehr stehende Transportwege</li> <li>• Das Produkt Flugreise</li> <li>• Luftfrachtmarkt</li> </ul> <p>Vorlesung 2 - Luftrecht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abkommen und Organisationen</li> <li>• Zulassungsvorschriften</li> </ul> <p>Vorlesung 3 - Sicherheit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsdefinitionen im Rahmen der Sicherheit</li> <li>• Unfallstatistiken</li> <li>• Institutionen und Überprüfungen</li> </ul> <p>Vorlesung 4 - Fluggerät in Theorie und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung</li> <li>• Massenverteilung</li> <li>• Atmosphäre und Geschwindigkeiten</li> <li>• Flugphysik</li> <li>• Triebwerke</li> </ul> <p>Vorlesung 5 - Missionsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Missionsarten</li> <li>• Missionsziele für Fracht- und Passagierverkehr</li> <li>• Optimierungsparameter</li> <li>• Wegpunkte und Flightmanagement</li> </ul> <p>Vorlesung 6 - Hersteller</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedarfsanalyse</li> <li>• Produktpolitik</li> <li>• Struktur der zivilen Luftfahrtindustrie</li> <li>• Projektphasen eines Flugzeuglebens</li> <li>• Kostenmanagement</li> </ul> <p>Vorlesung 7 - Airlines</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziviler Passagiermarkt</li> <li>• Strategien</li> <li>• Kostenmanagement</li> <li>• Aufgaben einer Airline</li> </ul>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Student kennt die wichtigen Einflüsse denen das System Luftverkehr unterliegt und das Zusammenspiel der beteiligten Gruppen.</li> <li>• Die hieraus auf die Technologie des Flugzeugs und Luftverkehrssystem erwachsenden Anforderungen sind ihm bewusst und kann diese marktwirtschaftlichen, ökologischen oder soziologischen Quellen zuordnen.</li> <li>• Er kennt derzeitige Lösungsansätze für aktuelle Problemstellungen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.8. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>Vorlesung 8 - Maintenance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marktzusammensetzung</li> <li>• Triebwerkswartung und deren Geschäftsmodelle</li> <li>• Regionale Unterschiede</li> </ul> <p>Vorlesung 9 - Flughafenarchitektur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemüberblick eines Flughafens</li> <li>• Kategorien und Kunden</li> <li>• Wettbewerb</li> </ul> <p>Vorlesung 10 - Flughafenlogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktion zwischen Flugzeugen und Flughäfen</li> <li>• Turnaround</li> <li>• Zubringer- und Passagierlogistik</li> </ul> <p>Vorlesung 11 - An- und Abflug</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• An- und Abflugprozeduren, Warteschleifen</li> <li>• Innovative Flugführung</li> </ul> <p>Vorlesung 12 - Flugsicherung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bsp. Deutschland</li> <li>• Luftraumunterteilung vertikal</li> <li>• Internationaler Luftraum</li> </ul> <p>Vorlesung 13 - Umwelt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgasemissionen</li> <li>• Fluglärm</li> <li>• Lärminderung</li> </ul> <p>Vorlesung 14 - Zukunftsaspekte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternative Kraftstoffe</li> <li>• Alternative Antriebe</li> <li>• Innovative Technologien</li> <li>• Entwicklung des Personenverkehrs</li> </ul> <p>Vorlesung 15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassung</li> <li>• Prüfungsvorbereitung</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Englischkenntnisse</li> </ul>	<p>Die Endnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfung.</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Luftverkehrssysteme [MSWIMB-1616.a]	20	3	0
Vorlesung Luftverkehrssysteme [MSWIMB-1616.b]		0	2



**Modul: Kurzzeitströmungsmesstechnik [MSWIMB-1620]**

<b>MODUL TITEL: Kurzzeitströmungsmesstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>• Optische Methoden zur Strömungsvisualisierung</li> <li>• Grundlagen der geometrischen Optik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der Linsengleichung</li> <li>• Bildkonstruktion</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krümmung und Auslenkung eines Lichtstrahls infolge eines Dichtegradienten</li> <li>• Schattenverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlierenverfahren, Strahlengänge und mögliche Anordnungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildfehler, Farbschlierensysteme</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau eines Schlierensystems und Untersuchung der optischen Qualität (Labor)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferenzverfahren, Mach-Zehnder-Interferometer</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Michelson-Interferometer</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonden zur Messung des konvektiven Wärmestroms mit Ansprechzeiten im Mikrosekundenbereich</li> <li>• Berechnungsmodell</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eindimensionales Wärmeübergangsmodell zur Bestimmung des Wärmestroms</li> <li>• Prinzip des halbumendlich ausgedehnten Körpers</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschätzung der nötigen Substratdicke</li> <li>• Thermoelemente zur Bestimmung des konvektiven Wärmestroms</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind vertraut mit den wichtigsten Mess- und Visualisierungsmethoden der Strömungsmesstechnik, besonders im Hinblick auf Kurzzeitanwendungen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, diese selbständig zu analysieren und deren Genauigkeiten sowie Fehlereinflüsse abzuschätzen</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>• Messung zeitlich veränderlicher Drücke mit schnellen piezoelektrischen und piezoresistiven Drucksonden</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Signalverarbeitung</li> <li>• Anforderungen an die Hardware</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung von Signalen</li> <li>• Beschreibung stochastischer Signale im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Korrelationsfunktionen, Abstasttheorem</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Labordemonstration Wärmestrom- und Druckmesstechnik</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Kurzzeitströmungsmesstechnik [MSWIMB-1620.a]		3	0
Vorlesung Kurzzeitströmungsmesstechnik [MSWIMB-1620.b]		0	1
Übung Kurzzeitströmungsmesstechnik [MSWIMB-1620.c]		0	1

**Modul: Raumfahrtmedizin [MSWIMB-1621]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrtmedizin</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der bemannten Raumfahrt, Physik der Atmosphäre, Strahlung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebenserhaltungssystem Raumschiff; aktuelle und geplante Raumtransportsysteme, Raumanzüge</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiologie I: Beschleunigung, Herz-Kreislauf, Drucktoleranz</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiologie II: Atmung, Lunge, Räumliche Orientierung, Übelkeit</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Astronautenauswahl, Astronautentraining</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effekte der Schwerelosigkeit I: Orientierung, Bewegung, Leistungsfähigkeit, Herz-Kreislaufsystem</li> <li>• Rückenschmerzen, Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt, Hunger, Durst</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effekte der Schwerelosigkeit II: Knochen, Muskulatur, Immunsystem, Lunge, Strahlung, Psyche</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Countermeasure-Entwicklung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Forschungsprojekte, terrestrische Anwendung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exo- und Astrobiologie, Zukunftsprojekte Mond/Mars</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung</li> <li>• Klausur</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganztägige Exkursion zum DLR Köln</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Physiologie</li> <li>• Grundlagen der Physiologie in Schwerelosigkeit</li> <li>• Astronautenausbildung und -Training</li> <li>• Grundlagen der Strahlenbiologie</li> <li>• Grundlagen der Exo- und Astrobiologie, der Planetary Protection</li> <li>• Lebenswissenschaftliche Forschung unter Weltraumbedingungen</li> <li>• Raumschiffe als Habitate</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, : • Grundlagen Raumfahrttechnik		Eine 60-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Raumfahrtmedizin [MSWIMB-1621.a]	60	4	0	
Vorlesung/Übung Raumfahrtmedizin [MSWIMB-1621.bc]		0	3	

**Modul: Raumflugmechanik I [MSWIMB-1623]**

<b>MODUL TITEL: Raumflugmechanik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>• SONNENSYSTEM</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALLGEMEINE DEFINITIONEN</li> <li>• Maßsysteme</li> <li>• Koordinatensysteme</li> <li>• Zeitdefinitionen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZWEI-KÖRPER-PROBLEM</li> <li>• Kepler</li> <li>• Newton</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEWEGUNGSGLEICHUNGEN</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LÖSUNG DER RELATIVBEWEGUNG</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KEGELSCHNITTE</li> <li>• Grundaufgaben</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SCHWEREFELD DER ERDE</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BALLISTISCHE BAHNEN</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FLUCHT- UND EINFANGBAHNEN</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ÜBERGANGSBAHNEN</li> <li>• Hohmann-Transfer</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BI-Elliptische Übergangsbahnen</li> <li>• Räumliche Übergangsbahnen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GESCHWINDIGKEITSTRANSFORMATIONEN</li> <li>• Swing-By</li> </ul>			<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>			

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAMBERT'S THEOREM</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung Lambert'sches Theorem</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrzeugbau I</li> </ul>	<p>Eine mündliche 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 Raumflugmechanik I [MSWIMB-1623.a]</p>		<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Raumflugmechanik I [MSWIMB-1623.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Raumflugmechanik I [MSWIMB-1623.c]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Strömungsfragen der Raumfahrt I [MSWIMB-1627]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsfragen der Raumfahrt I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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 die Theorie der Hyperschallströmungen idealer Gase</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortsetzung der Theorie der Hyperschallströmungen idealer Gase</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementaranalyse der Geschwindigkeitsstörungen in Wandnähe</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ähnlichkeitsgesetze für schlanke Körper in Hyperschallströmungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der Keil- und Kegelströmungen im Hyperschall</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Hyperschallströmung über stumpfe Körper: Das inversive Problem</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Hyperschallströmung über stumpfe Körper: Das direkte Problem anhand der Integralmethode I</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Hyperschallströmung über stumpfe Körper: Das direkte Problem anhand der Integralmethode II</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfluss der Reibung in der Hyperschallströmung: Grenzschichtbetrachtung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfluss der Reibung in der Hyperschallströmung: Stoß-Grenzschicht-Wechselwirkung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Hochtemperatureffekte beim Wiedereintritt: Reale Gase I</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Hochtemperatureffekte beim Wiedereintritt: Reale Gase II</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der hypersonischen Strömungen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert.</li> </ul>			

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Messtechnik von Hyperschallströmungen: Messeinrichtungen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Messtechnik von Hyperschallströmungen: Messverfahren</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I, II</li> <li>• Gasdynamik</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul>	<p>Eine mündliche 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 Strömungsfragen der Raumfahrt I [MSWIMB-1627.a]</p>		<p>3</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Strömungsfragen der Raumfahrt I [MSWIMB-1627.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>



**Modul: Strömungsmaschinen [MSWIMB-1629]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmaschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten, Typen und Anwendungsgebiete von Strömungsmaschinen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zweidimensionale Strömung in Turbomaschinen</li> <li>• Betrachtung zur reibungsfreien Gitterströmung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größen zur Beschreibung der Profil- und Gittergeometrie</li> <li>• Profilsystematik</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gitterauslegung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren für einen ersten Entwurf</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungsaspekte</li> <li>• Festigkeitsfragen</li> <li>• Thermische Auslegung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung zur reibungsbehafteten Gitterströmung</li> <li>• Transsonische Gitterströmung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenwirken von Gittern und Stufen</li> <li>• Strömungsverluste</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreidimensional Strömung in Turbomaschinen</li> <li>• Charakteristisches Strömungsbild</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekundärströmungsphänomene</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3-D Schaufelgitterinteraktion</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechenmodelle zur Erfassung dreidimensionaler Verluste</li> </ul>			<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>			

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsgrenzen</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebseinflüsse</li> <li>• Regelung von Verdichtern und Turbinen</li> <li>• An- und Abfahren, Laständerungen</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik I</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</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 Strömungsmaschinen [MSWIMB-1629.a]</p>	<p>120</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Strömungsmaschinen [MSWIMB-1629.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Strömungsmaschinen [MSWIMB-1629.c]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Flugdynamik [MSWIMB-1637]**

<b>MODUL TITEL: Flugdynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>• 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>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Untersuchung der Stabilität, Steuerbarkeit und Störanfälligkeit eines Flugzeugs (Flugeigenschaften, Flugdynamik).</li> <li>• Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben der Flugeigenchaftsanalyse oder des Flugzeugentwurfs bei vorgegebenen Flugeigenchafts-Anforderungen anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden können die Eigenschaften unterschiedlicher Flugzeugkonfigurationen bezüglich Stabilität und Manövrierfähigkeit beurteilen.</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</li> <li>• Mathematik</li> <li>• Regelungstechnik</li> <li>• Grundlagen der Flugmechanik</li> </ul> <p>Voraussetzung für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugregelung</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Flugdynamik [MSWIMB-1637.a]				120	5	0
Vorlesung Flugdynamik [MSWIMB-1637.b]					0	2
Übung Flugdynamik [MSWIMB-1637.c]					0	2

**Modul: Management des Innovationsprozesses [MSWIMB-1701]**

<b>MODUL TITEL: Management des Innovationsprozesses</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>Einführung und Grundbegriffe des Innovationsmanagements - Management des Risikos Innovation</li> <li>Discovery: Management der Ideengenerierung und - Selektion</li> <li>Realization: Management der Alternativengenerierung und -Umsetzung (techn. Problemlösung) - Nurture: Verwertung und Platzierung der Innovation am Markt</li> <li>Rahmenbedingungen des Innovationsprozesses Die Übung vertieft die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die grundlegenden Aktivitäten und Prozessschritte entlang der Phasen des Innovationsprozesses.</li> <li>Die Studierenden kennen Quellen von Widerständen und Hürden im Innovationsprozess und können geeignete Methoden identifizieren und anwenden, diese zu überwinden.</li> <li>Die Studierenden erproben den Einsatz von Soft Skills an Fragestellungen im Management des Innovationsprozesses.</li> <li>Die Studierenden kennen wichtige Konzepte und Ansätze aus der Theorie und haben einen Einblick in empirische Forschungsarbeiten im Themenfeld erhalten.</li> <li>Die Studierenden sind fähig, einen Bezug zwischen den theoretisch vermittelten Kursinhalten und der unternehmerischen Praxis herzustellen.</li> <li>Die Studierenden haben die Fähigkeit zu einem kritisch-reflektierten Herangehen an Fragestellungen im Innovationsmanagement.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine.</li> <li>In jedem Semester wird eine kompakte freiwillige Einführungsveranstaltung für alle Studenten angeboten, die noch keine Veranstaltung im Bereich Technologie- und Innovationsmanagement gehört haben.</li> </ul>			Bei in der Regel mehr als 40 zu erwarteten Prüfungsteilnehmern Klausur (60 Min.); bei weniger als 40 zu erwarteten Prüfungsteilnehmern schriftliche Ausarbeitung und Präsentation sowie Mitarbeit im Unterricht mit einem Anteil von jeweils 50% an der Gesamtnote; die endgültige Prüfungsform wird spätestens vier Wochen vor dem ersten prüfungsrelevanten Termin festgelegt.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur oder Mündliche Prüfung Management des Innovationsprozesses [MSWIMB-1701.a]				60	5	0
Vorlesung Management des Innovationsprozesses [MSWIMB-1701.b]					0	2
Übung Management des Innovationsprozesses [MSWIMB-1701.c]					0	2

**Modul: Entrepreneurship I [MSWIMB-1703]**

<b>MODUL TITEL: Entrepreneurship 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	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Veranstaltung bietet eine Einführung in die Entrepreneurshiplehre und behandelt vor allem den Aspekt des Innovationsmanagements. Der Entwicklungsprozess einer marktfähigen Geschäftsidee wird sowohl theoretisch als auch praktisch beleuchtet. Ergänzend werden verschiedene Gastredner von ihren praktischen unternehmerischen Erfahrungen berichten. Die an die Vorlesung angegliederte Übung ist praktisch ausgelegt und vertieft die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte. Die Studierenden entwickeln eigene Produktideen auf Basis realer Technologien. Ausgerichtet wird die Übungsveranstaltung am internationalen Wettbewerb 'Idea 2 Product'.</p>			<p>Gründungsinteressierte Masterstudierende kennen die wesentlichen theoretischen Aspekte der Opportunity Recognition-Strategien und des Innovationsmanagements. Sie können die Inhalte der Vorlesung auf Fragestellungen aus der Praxis übertragen und haben ein Grundverständnis für unternehmerisches Denken und Handeln. Sie können eigene Ideen zu Geschäftsideen weiterentwickeln und sind mit dieser Wissensbasis dazu ausgerüstet, in einem nächsten Schritt ihre eigene Geschäftsidee zu einem marktfähigen Produkt zu entwickeln.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>- schriftlichen Ausarbeitung eines Ideenkonzepts (Gewichtung: 20%) - Präsentation des Ideenkonzepts (Gewichtung: 20%) - Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten) ,(Gewichtung: 60%)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Klausur Entrepreneurship I [MSWIMB-1703.a]	60	5	0			
Vorlesung Entrepreneurship I [MSWIMB-1703.b]		0	2			
Übung Entrepreneurship I [MSWIMB-1703.c]		0	2			

**Modul: Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance) [MSWIMB-1707]**

<b>MODUL TITEL: Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)</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	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In der Veranstaltung 'Gründungsfinanzierung' werden die besonderen Aspekte der Finanzierung aus der Perspektive junger Unternehmen betrachtet. Sowohl die unterschiedlichen Arten der Finanzierungsquellen (Business Angel, Venture Capitalist etc.) als auch mögliche Finanzierungsstrukturen bilden Teilbereiche der Vorlesung. Eine praktische Ergänzung findet die Vorlesung 'Gründungsfinanzierung' im Übungsteil der Veranstaltung. Wesentlicher Bestandteil der Übung ist die selbständige Bearbeitung von Fallstudien.</p>			<p>Gründungsinteressierte Studierende kennen die gründungsrelevanten Aspekte der Finanzierung sowohl in der Theorie als auch in der Empirie. Sie sind fähig das theoretisch erworbene Wissen auf Fragestellungen aus der Praxis anzuwenden und für den eigenen Weg in die Selbständigkeit oder im späteren Berufsleben zu nutzen</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Diese Veranstaltung baut auf den einführenden Veranstaltungen im Bereich Allgemeine BWL und Entrepreneurship auf. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt.</p>			<p>Mündliche Prüfung, Gewichtung: 50% sowie im Übungsteil die Lösung realer Fälle zur Finanzierung junger Unternehmen, Gewichtung: 50%</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Gründungsfinanzierung [MSWIMB-1707.a]					5	0
Vorlesung/Übung Gründungsfinanzierung [MSWIMB-1707.bc]					0	4

**Modul: Service Marketing Innovation [MSWIMB-1708]**

<b>MODUL TITEL: Service Marketing Innovation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>The term 'services sector' is a vestige from the industry area. Many of today's most significant services did not exist ten years ago. New business innovations and managerial practices are necessary in today's knowledge-based economy. Service management and marketing theorists are elaborating a paradigm shift from a goods-dominant logic to a service-dominant logic. Although we can still identify significant differences in how we market and manage physical goods versus services (plural), reciprocal provision to service (singular) that permits value co-creation (business-to-business, business-to-customer and even business-with-employee). 'Service' singular is defined as 'The application of specialized competences (operant resources -knowledge, skills and technology), through deeds, processes, and performances for the benefit or another entity and the entity itself' whether it be directly or indirectly through services and/or physical products.</p>			<p>To understand and apply: 1. The principles of the service-dominant logic. 2. The characteristics of experience management within the augmented service offering. 3. The measures of the co-creation of customer value (service quality, satisfaction, loyalty) 4. The tools of evaluating and innovating in service management processes. 5. The concepts for designing effective customer and employee-oriented servicescapes. 6. The concepts service climate/culture and the management of service personnel (the internal customer) 7. The items 1-6 to create a new service or recreate an existing service.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Course 'Management des Innovationsprozesses' oder 'Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement'</p>			<p>Presentation (60%), written homework (40%)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Service Marketing Innovation [MSWIMB-1708.a]					5	0
Vorlesung/Übung Service Marketing Innovation [MSWIMB-1708.bc]					0	4

**Modul: Economics of technical change [MSWIMB-1709]**

<b>MODUL TITEL: Economics of technical change</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Economics of technical change addresses the core of economic growth, i.e. the role of technological innovation and its impacts. This, which has always been around, has found a completely new dimension in the era of computers and the Internet. In this course, we will shed light on how traditional theories and methods can help to analyze phenomena of technical change and where we can find parallels to earlier developments. An overview of the main interests and some more recent developments in research will be given. Special focus will be on the impact of information and communication technologies (ICT) for innovation and productivity development, which incorporates network effects in particular. Further topics encompass knowledge as public good, path dependence and lock-in effects, standardization, competition, intellectual property and patent statistics, general purpose technologies, software licensing as well as policy aspects. Among others, we will also use game-theoretic approaches.</p>			<p>1) Students shall get to know basic topics and approaches of the economics of technical change. 2) Students shall learn to recognize differences between conventional and network industries. 3) Students shall be able to apply game-theoretic methods. 4) Students shall learn to systematically screen and use literature on the economics of technical change for their own purposes. 5) Students shall learn how to apply the knowledge obtained in the economics of technical change to real-world problems.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Basic knowledge in Economics			Successful written exam (60 min.) or, if no. of participants is &#60;12, alternatively an oral exam in groups of 3-4; (weighting: 100%)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Economics of technical change [MSWIMB-1709.a]		5	0			
Vorlesung Economics of technical change [MSWIMB-1709.b]		0	2			
Übung Economics of technical Change [MSWIMB-1709.c]		0	2			



**Modul: Internationales Finanzmanagement II [MSWIMB-1713]**

<b>MODUL TITEL: Internationales Finanzmanagement II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>(1) Ein Zwei-Fonds-Theorem und das Exposure-Konzept (2) Hedging und Spekulation mit Forwards und Optionen (3) Hedging, Spekulation und Produktion (4) Kurzfristig revolvinges Hedging (5) Hedging bei internationalen Ausschreibungen (6) Fallbeispiele</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, fortgeschrittene Entscheidungsprobleme aus dem Bereich des unternehmerischen Währungsmanagements quantitativ zu beschreiben und zu lösen. Auch sollen die Studierenden die besonderen Probleme bei der praktischen Anwendung quantitativer Kalküle kennenlernen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Grundkenntnisse Investition und Finanzierung, Entscheidungslehre und Statistik. Der vorhergehende Besuch von 'Internationales Finanzmanagement I' ist wünschenswert, aber nicht erforderlich.</p>			<p>Eine 60-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Internationales Finanzmanagement II [MSWIMB-1713.a]				60	5	0
Vorlesung Internationales Finanzmanagement II [MSWIMB-1713.b]					0	2
Übung Internationales Finanzmanagement II [MSWIMB-1713.c]					0	1

**Modul: Immobilienökonomie [MSWIMB-1714]**

<b>MODUL TITEL: Immobilienökonomie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Dem Shareholder-Value-Gedanken folgend ist für betriebliche Immobilien, die sich im Eigentum der Unternehmung befinden, zu prüfen, ob das in der Immobilie gebundene Kapital nicht profitabler in anderen Unternehmensbereichen einsetzbar ist. Das darauf aufbauende Corporate Real Estate Management setzt sich daher eine effiziente Bereitstellung, Nutzung und Verwertung von Immobilien zum Ziel. Diesen Gedanken aufgreifend werden in der Veranstaltung Ansätze zum Portfoliomanagement und der Projektentwicklung von Immobilien vorgestellt sowie die Bewertung von Immobilieninvestitionen analysiert.</p>			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden in der Lage sein, (1) Wertsteigerungen durch (Des-)Investition in Unternehmensimmobilien bewerten zu können, (2) Besonderheiten der Immobilienfinanzierung zu kennen, (3) internationale Bewertungsverfahren von Immobilien anwenden zu können, sowie (4) direkte und indirekte Immobilieninvestitionen (in offene oder geschlossene Immobilienfonds sowie Immobilien-AGs) bewerten zu können.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Kenntnisse in 'Investition und Finanzierung' von Vorteil, können aber leicht angelesen werden</p>			<p>Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Immobilienökonomie [MSWIMB-1714.aa]				60	5	0
Vorlesung Immobilienökonomie [MSWIMB-1714.b]					0	2
Übung Immobilienökonomie [MSWIMB-1714.c]					0	2

**Modul: Optimierung von Distributionsnetzwerken [MSWIMB-1717]**

<b>MODUL TITEL: Optimierung von Distributionsnetzwerken</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	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>(1) Strategische, taktische und operationelle Netzwerkplanung, (2) MIP-Gemischt ganzzahlige Optimierungsprobleme, (3) Netzwerkdesign und Service-Netzwerkdesign Probleme, (4) Standortprobleme (Standorte in Netzwerken, Hub-Konfigurationen in Netzwerken, Location-Routing Probleme), (5) Kapazitierte Mehrgüternetzwerkflussprobleme, (6) Routing und Scheduling Probleme</p>			<p>Kenntnis quantitativer Methoden für die strategische, taktische und operationelle Planung von Distributionsnetzwerken. Fähigkeit zur Anwendung von Softwaretools zur Durchführung von Case Studies.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Lehrveranstaltung Quantitative Methoden der Wirtschaftswissenschaften aus dem Pflichtbereich (inhaltlich)</p>			<p>Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten), Gewichtung: 100%</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Optimierung von Distributionsnetzwerken [MSWIMB-1717.a]				60	5	0
Vorlesung Optimierung von Distributionsnetzwerken [MSWIMB-1717.b]					0	2
Übung Optimierung von Distributionsnetzwerken [MSWIMB-1717.c]					0	1

**Modul: Unsicherheit und Multi-Kriteria Analyse [MSWIMB-1718]**

<b>MODUL TITEL: Unsicherheit und Multi-Kriteria Analyse</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	unregelmäßig	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Wertschöpfungsnetzwerke in internationalen Unternehmen und Allianzen sind hochgradig durch das Auftreten verschiedener Typen von Unsicherheit beeinflusst. Deshalb ist die Kenntnis relevanter Unsicherheitstheorien und von Methoden des Unsicherheitsmanagements sehr wichtig. Da im Supply Chain Management fast immer multikriterielle Fragestellungen (bei Unsicherheit) auftreten, sollen außerdem ausgewählte Methoden der Multi-Kriteria Analyse behandelt werden. - Unsicherheitstheorien: Stochastik, Subjektive Wahrscheinlichkeiten, Belief-Theorie, Fuzzy Set Theorie, Possibility Theorie, Dempster/Shافر - Unsicherheitsmanagement - Grundlagen multikriterieller Entscheidungsanalyse - MADM und Fuzzy MADM - MODM und Fuzzy MODM Anwendungen im Supply Chain Management</p>			<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Unsicherheitstheorien und Methoden der Multi Criteria Analyse und sind in der Lage, diese Theorien und Methoden anzuwenden, wobei der Schwerpunkt auf Anwendung im SCM liegt.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Inhaltlich: Grundkenntnisse in Optimierung und Stochastik						
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Unsicherheit und Multi-Kriteria Analyse [MSWIMB-1718.a]					5	0
Vorlesung Unsicherheit und Multi-Kriteria Analyse [MSWIMB-1718.b]					0	2
Übung Unsicherheit und Multi-Kriteria Analyse [MSWIMB-1718.c]					0	1

**Modul: Revenue Management [MSWIMB-1719]**

<b>MODUL TITEL: Revenue Management</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Revenue Management (dt.: Erlös-/Ertragsmanagement; auch: Yield Management oder Price and Revenue Optimization) befaßt sich mit der Formulierung und Lösung von taktischen und operativen Problemen der Preisfestlegung mit Mitteln des Operations Research. Es basiert auf dem umfangreichen Einsatz quantitativer computergestützter Planungsverfahren mit dem Ziel, Erlöse zu maximieren. Die maßgeblichen Instrumente sind Preisdifferenzierung, Kapazitätssteuerung und Methoden der Überbuchung. Hauptanwendungsgebiete des Revenue Managements sind im Dienstleistungssektor Fluggesellschaften, Autovermietungen sowie Hotels und Restaurant. Weitere Anwendungsbereiche liegen im Peak-Load Pricing bspw. für Energieversorger und Markdown Management für den Einzelhandel.</p>			<p>Kenntnis wesentlicher Methoden, Modelle und Verfahren des Revenue Managements verbunden mit der Fähigkeit zur Anwendung.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Lehrveranstaltung Quantitative Methoden der Wirtschaftswissenschaften aus dem Pflichtbereich (inhaltlich)</p>			<p>Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Revenue Management [MSWIMB-1719.aa]				60	5	0
Vorlesung Revenue Management [MSWIMB-1719.b]					0	2
Übung Revenue Management [MSWIMB-1719.c]					0	2

**Modul: OR-Praktikum [MSWIMB-1720]**

<b>MODUL TITEL: OR-Praktikum</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	10	4	jedes Semester	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
			<p>Das Praktikum wird in interdisziplinär zusammengesetzten Gruppen von 4 - 5 Studenten durchgeführt. Jede Gruppe erhält einen unstrukturierten Fall, der entweder real in der Praxis oder möglichst praxisnah zu lösen ist. Sinn der Veranstaltung ist das Erlernen interdisziplinärer Kommunikation, Modellierung von komplexen Problemstellungen, professionelles Präsentieren von Projektberichten. Jeder Student präsentiert wenigstens einmal mündlich und wird dabei auf Video aufgenommen. Anschließend erfolgt eine Auswertung der Präsentation. Für alle Fälle werden entsprechende Beschreibungen ausgegeben. Bei praktischen Fällen sind diese teilweise in der Praxis zu vervollständigen. Jede Gruppe hat einen Betreuer, der die Gruppe anleitet, Literaturhinweise gibt, die Präsentation bespricht usw.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			<p>Zum Erhalt von 10 ECTS ist zu den grundsätzlichen Aufgaben eine Zusatzaufgabe (z.B. Literaturstudie) zu absolvieren.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung/Labor OR-Praktikum [MSWIMB-1720.ad]					10	4

**Modul: Produktivitäts- und Effizienzanalyse [MSWIMB-1721]**

<b>MODUL TITEL: Produktivitäts- und Effizienzanalyse</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	10	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Theorie, Modelle und Methoden nicht-monetärer Performanceanalyse, insbesondere der Advanced Data Envelopment Analysis (aDEA)			(1) Verständnis der produktions- und entscheidungstheoretischen Grundlagen (2) Beherrschung der aDEA-Basismodelle, inklusive ihrer Anwendung mittels Standardsoftware (3) Eigene Erfahrungen bei der Lösung praktischer Fragestellungen an Hand von Fallbeispielen (4) Arbeiten im Team			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Quantitative Methoden (insb. Lineare Optimierung)			50% Präsentation/ Kolloquium; 50% Hausarbeit			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Produktivitäts- und Effizienzanalyse [MSWIMB-1721.a]					10	0
Produktivitäts- und Effizienzanalyse (Vorlesung/Übung) [MSWIMB-1721.bc]					0	4

**Modul: IT und Organisation [MSWIMB-1724]**

<b>MODUL TITEL: IT und Organisation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Im Rahmen der Veranstaltung werden organisatorische Auswirkungen des IT-Einsatzes auf unterschiedlichen Analyseebenen; insbesondere auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene, der Branchenebene, der Ebene von Unternehmensnetzwerken, einzelnen Unternehmen sowie auf der Ebene der Arbeitsorganisation untersucht. Je nach betrachteter Analyseebene werden unterschiedliche Wirkungsdimensionen betrachtet, wie zum Beispiel die Produktivität auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene oder Veränderungen im Grad der Aufgabenspezialisierung auf der Ebene der Arbeitsorganisation.</p>			<p>Teilnehmer des Kurses werden lernen: (1) Grundformen der Organisation wirtschaftlicher Tätigkeiten (divisionale, funktionale Organisation, Lieferketten, Cluster) zu unterscheiden; (2) grundlegende Formen des IT-Einsatzes in wirtschaftlichen Organisationen zu erkennen und zu beschreiben (ERP-Systeme, elektronischen Geschäftsdatenaustausch, elektronische Märkte); (3) den heutigen Stand der wissenschaftlichen Forschung zu der Frage der Auswirkungen von IT auf die Organisation wirtschaftlicher Tätigkeiten kritisch zu reflektieren. Der Kurs besteht aus Vorlesung und Übung. In der Vorlesung werden Studierende zu ausgewählten Themen Referate halten. In der Übung werden ausgewählte Aspekte aus den Bereich Organisationstheorie und Wirtschaftsinformatik behandelt um Kenntnislücken auszugleichen. Dies ist notwendig, da der Kurs keinerlei Voraussetzungen hinsichtlich wirtschaftswissenschaftlicher Inhalte hat.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (60 Minuten), Gewichtung: 70% Referat, Gewichtung: 30%			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur IT und Organisation [MSWIMB-1724.a]				60	5	0
Vorlesung IT und Organisation [MSWIMB-1724.b]					0	2
Übung IT und Organisation [MSWIMB-1724.c]					0	1



**Modul: Analytical Information Systems [MSWIMB-1725]**

<b>MODUL TITEL: Analytical Information Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>- Datawarehousing and OLAP - Modelling the Data Warehouse - Indexing techniques, including UB-Trees - The ETL-process - Mining for association rules - Classification and supervised learning - Approaches to clustering - Applications: - customer relationship - analysis of traffic data</p>			<p>Upon successful completion of this course, a student will be able to. - Understand that Analytical Information Systems provide information that is relevant for supporting management decisions - Understand the architecture of Analytical Information Systems - Apply modelling techniques for Data Warehousing - Understand different indexing techniques and their use in complementations of Data Warehouses - Explain different concepts in Data Mining and choose adequate methods for particular applications</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>A basic knowledge of relational databases and SQL, e.g. from 'Modellierung betrieblicher Informationssysteme' or 'Datenbanksysteme (OLAP)'</p>			<p>Final written Exam (60 minutes), 100 %</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Analytical Information System [MSWIMB-1725.a]				60	5	0
Vorlesung/Übung Analytical Information System [MSWIMB-1725.bc]					0	3

**Modul: Informationsmanagement [MSWIMB-1726]**

<b>MODUL TITEL: Informationsmanagement</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung behandelt in folgenden Abschnitten die wesentlichen Entscheidungsprobleme im Informationsmanagement eines vernetzten Unternehmens: (1) Informationssysteme in vernetzten Unternehmen, (2) Stellenwert und Aufgaben des Informationsmanagements, (3) Strategische Informationssystemplanung (empirische Erkenntnisse und Methoden), (4) Nutzenbewertung von Informationssystem-Projekten, (5) Organisatorische Gestaltung des Informationsmanagements, (6) Administrative und operative Aufgaben des Informationsmanagements</p>			<p>Die Studierenden sollen die Einsatzmöglichkeiten quantitativer Modelle, Methoden und (Entscheidungs-unterstützung-)Systeme im unternehmerischen Informationsmanagement kennen lernen und in die Lage versetzt werden, die Modelle situationsgerecht zu formulieren und die Methoden und Systeme reflektiert einzusetzen. Darüber hinaus geht es schwerpunktmäßig darum, die Rolle von Informationssystemen als Wettbewerbsfaktor in vernetzten Unternehmen ('digital firm') zu verstehen sowie den Prozess der Planung von Informationssystemen zur Unterstützung der Wettbewerbsstrategie. Insgesamt sollen die Studierenden durch die Veranstaltung die nötigen Kompetenzen erwerben, eine strategischer Perspektive auf Information und neues (technisches) Wissen im Unternehmen zu erlangen und entsprechend langfristige (strategische) Entscheidungen analytisch und planerisch vorzubereiten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Formal: keine Inhaltlich: keine			Eine 60-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Informationsmanagement [MSWIMB-1726.aa]				60	5	0
Vorlesung/Übung Informationsmanagement [MSWIMB-1726.bc]					0	3

**Modul: Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze [MSWIMB-1727]**

<b>MODUL TITEL: Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In Transportnetzen werden zur Bearbeitung der vielfältigen Aufgabenbereiche sehr viele Daten erhoben. Diese Datenbasen ergänzen sich zu einer mächtigen Wissensbasis, die in einem integrierten Informationsmanagement die Entscheidungsgrundlage für Investitionen, Qualitätsanalysen und Management bilden können. Die Teilnehmer werden Kenntnisse erlangen in den folgenden Bereichen: (1) Verfahren zur Datenanalyse, Wissensbasis, Datenqualität, Statistik (2) Wirkungsmodelle zur Entscheidungsunterstützung und Prognose (3) Simulation (4) Geodaten-Infrastrukturen (5) Überwachung des Netzzustands durch Sensoren (6) Management von Störungen und Engstellen (7) Risikomanagement bei Überlast (8) Management dynamischer, übergreifender Workflows (9) Informationsverbreitung (10) Systemarchitekturen, SOA.</p>			<p>Die Vorlesung verbreitert das Wissen der Studierenden auf den unter Inhalte genannten Gebieten. Im Bereich Wissen und Verstehen sind durch die Vorlesung sowohl die Wissensverbreiterung als auch die Wissensvertiefung abgedeckt. Die Teilnehmer werden in der Lage sein, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen zu den gelehrten Verfahren und Vorgehensweisen zu definieren, zu interpretieren und eigene Ideen zu entwickeln. Dies fördert ein kritisches Verständnis für die zugrundeliegenden Aufgaben. Dies bildet die Grundlage zur Problemlösungskompetenz, die durch die Anwendung des Gelehrten auf konkrete Transportnetze in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang erarbeitet wird. Dazu kann vorhandenes Wissen aus den Anwendungsdisziplinen eingebracht, fusioniert und kommuniziert werden</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine (Grundkenntnisse zu 'Informationsmanagement' und zu 'Analytische Informationssysteme' sind wünschenswert)			<p>Eine 60-minütige Klausur</p> <p>Die Klausur prüft auf den Gebieten Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensanwendung und Wissenstransfer.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze [MSWIMB-1727.a]				60	5	0
Vorlesung/Übung Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze [MSWIMB-1727.bc]					0	3

**Modul: Lokale und globale Computernetze [MSWIMB-1728]**

<b>MODUL TITEL: Lokale und globale Computernetze</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	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
(1) Vernetzung als Beitrag zu strategischen Konzepten der Unternehmensführung, (2) Internetanwendungen und Netzwerkprogrammierung, (3) Grundlagen der Datenkommunikation, (4) Lokale Netze und LAN-Management, (5) Internetprotokolle, (6) Informationssicherheit in Datennetzen			Die Veranstaltung spannt einen weiten Bogen von technischen Grundlagen (Protokollen) bis zu Anwendungen über Netzwerken, um auf diese Weise vor dem Hintergrund der technischen Möglichkeiten die Nützlichkeit betrieblicher Anwendungen der weltweiten Datenkommunikation beurteilen zu können.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Klausur Lokale und globale Computernetze [MSWIMB-1728.a]	60	5	0			
Vorlesung/Übung Lokale und globale Computernetze [MSWIMB-1728.bc]		0	3			

**Modul: Internationale Wirtschaftsbeziehungen [MSWIMB-1731]**

<b>MODUL TITEL: Internationale Wirtschaftsbeziehungen</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	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Ursache relativer Preisvorteile, Faktorausstattung und Handel, Produktdifferenzierung und Handel, Empirische Ansätze zum Außenhandel, Multinationale Unternehmen			Die Studierenden lernen die wichtigsten Einflussgrößen der internationalen Arbeitsteilung kennen und werden in die Lage versetzt, die Auswirkungen des Handels für die beteiligten Unternehmen und Volkswirtschaften einzuschätzen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Veranstaltung 'Mikroökonomie I'			Eine 60-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Internationale Wirtschaftsbeziehungen [MSWIMB-1731.a]				60	5	0
Vorlesung Internationale Wirtschaftsbeziehungen [MSWIMB-1731.b]					0	2
Übung Internationale Wirtschaftsbeziehungen [MSWIMB-1731.c]					0	1

**Modul: Paneldatenanalyse [MSWIMB-1733]**

<b>MODUL TITEL: Paneldatenanalyse</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	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Statische Paneldatenverfahren; Dynamische Paneldatenverfahren; Fortgeschrittene STATA-Programmierung.			Methodisches Grundlagenwissen zur Analyse von Paneldaten - Befähigung zum selbständigen Lesen der aktuellen Fachliteratur in der Mikroökonomie - Erlernen der Programmierung von Schätzern in der Ökonometrie-Software STATA - Befähigung zur Erstellung wissenschaftlicher Studien mit Auswertung von Paneldaten			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Ökonometrie, Statistik, Matrix-Algebra			Klausur (100%) bei Teilnehmerzahl >= 6 empirisches Projekt oder mdl. Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Paneldatenanalyse [MSWIMB-1733.a]					5	0
Vorlesung/Übung Paneldatenanalyse [MSWIMB-1733.bc]					0	4

**Modul: Entlohnung, Performancemessung und Anreize [MSWIMB-1735]**

<b>MODUL TITEL: Entlohnung, Performancemessung und Anreize</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	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
u.a. Analyse der Wirkungsweisen von Anreizsystemen auf die Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter und Betrachtung wichtiger Konzepte zur Performancemessung			Studierenden soll ein vertieftes Verständnis personalökonomischer Fragestellungen, insbesondere der Anreizmessung und der Performancemessung vermittelt werden. Dabei werden modelltheoretische sowie empirische Methoden erlernt, mit deren Hilfe Probleme näher untersucht bzw. Lösungskonzepte erarbeitet werden			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundkenntnisse der Statistik und Mikroökonomie sind wünschenswert			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Entlohnung, Performancemessung und Anreize [MSWIMB-1735.a]				60	5	0
Vorlesung Entlohnung, Performancemessung und Anreize [MSWIMB-1735.b]					0	2
Übung Entlohnung, Performancemessung und Anreize [MSWIMB-1735.c]					0	2

**Modul: Economics and Business in historical perspective [MSWIMB-1736]**

<b>MODUL TITEL: Economics and Business in historical perspective</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	2	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Anhand historischer Fallbeispielen sollen die Studierenden die Befähigung erlangen, Problemkomplexe zu identifizieren, zu beschreiben, zu kontextualisieren und im Hinblick auf eine gezielte Fragestellung methodensicher zu analysieren. Das Modul zielt auf die Aneignung von wirtschafts- bzw. unternehmenshistorischem Orientierungs- und Methodenwissen in Kleingruppen; der didaktische Ansatz in Kombination mit dem erworbenen Faktenwissen stärkt die Handlungs- und Entscheidungskompetenzen der Studierenden und schult ihre Präsentations- und Kommunikationstechniken ebenso wie ihre Kritik- und Teamfähigkeit.</p>			<p>Die Modul Inhalte vermitteln die zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten erforderlichen Fakten- und Methodenkompetenzen. Insofern sollen die Studierenden eigenständig Fragestellungen untersuchen und die Ergebnisse, medial unterstützt, der Gruppe zur weiteren Diskussion vorstellen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
gute Englischkenntnisse			Präsentation (Gewichtung: 33,3%) , schriftliche Hausarbeit (Gewichtung: 66,67%)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Economics and Business in Historical Perspective [MSWIMB-1736.a]					5	0
Vorlesung Economics and Business in Historical Perspective [MSWIMB-1736.b]					0	2
Übung Economics and Business in Historical Perspective [MSWIMB-1736.c]					0	0



**Modul: Industrial Organisation ( Industrieökonomie) [MSWIMB-1737]**

<b>MODUL TITEL: Industrial Organisation ( Industrieökonomie)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	2	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>The course introduces the microeconomic tools, concepts and theory that help us to understand and analyze competitive strategies and market structures. In particular optimal strategies for R&amp;D, technology adoption, networked markets and two-sided platforms are discussed. The course also provides an introduction to the economic principles underlying the design of e-commerce platforms and auctions.</p>			<p>Students will learn (1) how to develop and analyze strategies in the context of different market structures and competitors' strategies (2) how to apply microeconomic concepts to questions of optimal R&amp;D investments, timing of technology adoption, auction and market design, networked markets (3) the practical relevance of the insights gained by discussing case studies the limitations of theoretical modelling</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine über die allgemeinen Zulassungsvoraussetzungen hinausgehenden Vorkenntnisse (Mikroökonomie)			Eine 60-minütige Klausur (100%)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Industrial Organization [MSWIMB-1737.a]				60	5	0
Vorlesung Industrial Organisation [MSWIMB-1737.b]					0	2

**Modul: Strategisches Marketing [MSWIMB-1745]**

<b>MODUL TITEL: Strategisches Marketing</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Lehrveranstaltung behandelt systematische Vorgehensweisen zur Marketing-Strategieentwicklung. Angesprochen werden sowohl der Portfolio-Planungsprozess (vergleichende Betrachtung mehrerer Geschäftseinheiten eines Unternehmensnehmens) als auch der Auf- und Ausbau von Wettbewerbsvorteilen innerhalb einzelner Geschäftseinheiten einschließlich der damit einhergehenden Positionierung, Budgetierung (Ressourcenallokation) und Marketing-Mix-Strategieentwicklung.</p>			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portfolioplanung im Anwendungsfall methodengestützt vollziehen können,</li> <li>- Marktprognosen erarbeiten können,</li> <li>- hierarchische Marketing-Zielsysteme eines Unternehmens zu entwickeln vermögen,</li> <li>- analytische Regeln zur Marketing-Budgetierung kennen (statischer und dynamischer Fall),</li> <li>- die Wege zur Marketing-Mix-Planung in einer Geschäftseinheit beherrschen, und</li> <li>- Heuristiken zu Verteidigungs- und Angriffsstrategien kennen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Formal: keine                  Inhaltlich: Grundlagen des Marketing (z.B. 'Absatz und Beschaffung')</p>			Klausur (75 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Strategisches Marketing [MSWIMB-1745.a]				75	5	0
Vorlesung/Übung Strategisches Marketing [MSWIMB-1745.bc]					0	4

**Modul: Logistikmanagement [MSWIMB-1746]**

<b>MODUL TITEL: Logistikmanagement</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	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
In der Lehrveranstaltung wird eine Einführung in die Logistik, ihre betriebswirtschaftlichen Grundlagen, Methoden und Entwicklungstrends gegeben. Im Einzelnen werden Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Entsorgungslogistik behandelt und in eLogistics eingeführt.			Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden in der Lage sein, (1) die wichtigsten Denkweisen und Arbeitstechniken der Logistik zu kennen und anzuwenden, (2) Methoden und Modelle der Unternehmenslogistik zu kennen und mit Hilfe von IT-tools im Unternehmen anzuwenden, (3) IT-tools der eLogistics zu beurteilen und erfolgreich einzusetzen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (60 Minuten), Gewichtung: 100%			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Logistikmanagement [MSWIMB-1746.a]				60	5	0
Vorlesung Logistikmanagement [MSWIMB-1746.b]					0	2
Übung Logistikmanagement [MSWIMB-1746.c]					0	1

**Modul: Projektmanagement [MSWIMB-1747]**

<b>MODUL TITEL: Projektmanagement</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	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Projektplanung mit quantitativen Modellen und Methoden; Die Netzplanmodelle CPM, MPM, PERT und GERT, Kostenminimierung in Netzwerken, Projektmanagement in IT und Logistik.			Kenntnis wesentlicher quantitativer Methoden, Modelle und Algorithmen für die Projektplanung. Die Studierenden sind in der Lage, Netzwerke manuell und unter Benutzung eines Softwaretools zu berechnen. Sie kennen die wesentlichen Methoden des Projektmanagements und deren Spezifik im Bereich von Logistik- bzw. IT-Projekten.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Projektmanagement [MSWIMB-1747.aa]				60	5	0
Vorlesung Projektmanagement [MSWIMB-1747.b]					0	2
Übung Projektmanagement [MSWIMB-1747.c]					0	1

**Modul: Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen [MSWIMB-1750]**

<b>MODUL TITEL: Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen</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	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Es bestehen erhebliche Unterschiede zwischen dem deutschen Privatrecht und dem UN-Kaufrecht, das bei internationalen Warenkaufverträgen gilt, wenn keine abweichende Rechtswahl getroffen worden ist. Erörtert werden soll die Möglichkeit der Vereinbarung des Gerichtstandes, der Rechtswahl sowie der Vertragsgestaltung durch allgemeine Geschäftsbedingungen. Inhaltlich geht es vornehmlich um Leistungsstörungen bei der Abwicklung, insbesondere um die Kategorien Gewährleistung und Garantie. Behandelt wird darüber hinaus der Händlerregress wegen mangelhafter Waren. Außerdem wird die Produkthaftung erörtert, somit die Einstandspflicht der Herstellers bzw. Importeurs sowie die daraus ableitbaren Anforderungen an die Dokumentation des Wareneingangs. Auch die Rechtsdurchsetzung unter Einschluss des schiedsgerichtlichen Verfahrens wird behandelt.</p>			<p>Leitungsorgane stehen stets vor der Aufgabe, Waren von anderen zu beziehen oder solche abzusetzen. In einer globalisierten Welt findet dieser Warenaustausch immer häufiger mit ausländischen Partnern statt. Vor allem bei Störungen beim Leistungsaustausch kommt es darauf an, vor welchem Gericht solche Ansprüche durchsetzbar sind und nach welchem Rechtsregime allfällige Ansprüche bzw. Verpflichtungen zu beurteilen sind. Der Studierende soll befähigt werden, die daraus entstehenden Kosten abzuschätzen und privatrechtliche Gestaltungsmöglichkeiten zu erkennen. Die erworbenen Kenntnisse sollen ihn befähigen, einfache Gestaltungen selbst vorzunehmen und bei komplizierten den Rat des Anwalts zu verstehen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Privatrecht (inhaltlich)			Eine 105-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen [MSWIMB-1750.aa]	105	5	0			
Vorlesung/Übung Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen [MSWIMB-1750.bc]		0	4			

**Modul: Interne Unternehmensrechnung und Controlling [MSWIMB-1751]**

<b>MODUL TITEL: Interne Unternehmensrechnung und Controlling</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
Formal: keine			Klausur (60-90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Interne Unternehmensrechnung und Controlling [MSWIMB-1751.a]					5	0
Vorlesung/Übung Interne Unternehmensrechnung und Controlling [MSWIMB-1751.bc]					0	4

**Modul: Advanced Energy Economics [MSWIMB-1752]**

<b>MODUL TITEL: Advanced Energy Economics</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	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Ever-expanding demand and limited supply will ensure the eventual collapse of the non-renewable fossil fuel economy upon which the modern world is built. At the same time, unrestricted energy use, whether through fossil or biofuels, is a significant contributor to escalating levels of CO<sub>2</sub> and other pollutants. Research and investment in alternative sources of energy is growing rapidly, but informed opinion is sceptical of the possibility that we will transition to an economic system built on renewable energy in the near future. In this course we deal with the use of economic theory, policy instruments and modeling to better understand energy markets, and their salient aspects, and on developing a critical understanding of energy and how it impacts our national and global economies.</p>			<p>1) Develop awareness of the role of energy in the functioning of today's global economy 2) Explore the dominant theoretical and empirical perspectives on the extraction, use and impacts of energy, especially through demand and supply interactions 3) Acquaint students with common tools used to analyze energy problems. We focus on formal frameworks for static and dynamic analysis. 4) Learn about the pollution problems associated with energy use, as well as the common economic and non-economic instruments used to tackle the problems (energy taxes, tradable permits, green certificates etc.). 5) Introduction to common mechanisms for managing risks related to energy extraction, transport, trading and consumption. These include real options modelling for irreversible investments under uncertainty, forward and futures markets, and derivative products.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Basic knowledge in Economics (Micro/Macro)			Successful written exam (60 min.) or, if no. of participants is <math>\leq 12</math>, alternatively an oral exam in groups of 3-4; (weighting: 100%)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung Advanced Energy Economics [MSWIMB-1752.a]		5	0			
Vorlesung Advanced Energy Economics [MSWIMB-1752.b]		0	2			
Übung Advanced Energy Economics [MSWIMB-1752.c]		0	2			

**Modul: Nachhaltige Unternehmensführung [MSWIMB-1753]**

<b>MODUL TITEL: Nachhaltige Unternehmensführung</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	5	4	jedes Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Die Veranstaltung gibt einen grundlegenden Überblick über die wichtigsten Zusammenhänge und Aspekte einer auf Nachhaltigkeit, insbesondere die Schonung der natürlichen Umwelt ausgerichteten Unternehmensführung. Im Zentrum stehen die unternehmerischen Spielräume, Ansätze sowie Chancen und Risiken nachhaltigen Wirtschaftens im Hinblick auf natürliche und gesellschaftliche Entwicklungen sowie moralische Verantwortung und gesetzliche Verpflichtungen.			- Überblick über die Rahmenbedingungen der Nachhaltigkeit und des Umweltschutzes für die Handlungen der Unternehmen - Einsicht in die Rolle und Verantwortung der Unternehmen in einer globalisierten sozialen Marktwirtschaft im Hinblick auf (ökologische) Nachhaltigkeit - Verständnis der Erfordernisse und Möglichkeiten des betrieblichen Umweltmanagements auf den verschiedenen Handlungsebenen prinzipiell - Kenntnis grundlegender Ansätze und Instrumente des betrieblichen Umweltmanagements			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (70 Minuten), Gewichtung: 100%			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Nachhaltige Unternehmensführung [MSWIMB-1753.a]				70	5	0
Vorlesung/Übung Nachhaltige Unternehmensführung [MSWIMB-1753.bc]					0	4



**Modul: Informationsökonomie [MSWIMB-1755]**

<b>MODUL TITEL: Informationsökonomie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Der Kurs befasst sich mit der Analyse von strategischen Situationen unter Unsicherheit. Neben einer Einführung in die notwendigen spieltheoretischen Konzepte, behandelt der Kurs Marktversagen bei unvollständiger Information, moral hazard und adverse Selektion, das Design von 'guten' Markt- und Auktionsregeln und verwandte Themen</p>			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden (1) grundlegende Konzepte der Spieltheorie durchdringen und anwenden können, (2) mit unterschiedlichen Typen asymmetrischer Information wie moral hazard und adverser Selektion umgehen können, (3) die Bedeutung theoretischer Überlegungen für das Design von optimalen Märkten (z.B. im Internet) verstehn</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>mikroökonomische und spieltheoretische Kenntnisse (bspw. Mikroökonomie 1 aus B.Sc. BWL)</p>			<p>Eine 60-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Informationsökonomie [MSWIMB-1755.aa]				60	5	0
Vorlesung Informationsökonomie [MSWIMB-1755.b]					0	2
Übung Informationsökonomie [MSWIMB-1755.c]					0	2

**Modul: Umweltökonomie [MSWIMB-1756]**

<b>MODUL TITEL: Umweltökonomie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Angesichts zahlreicher nach wie vor ungelöster oder neu hinzu tretender Umweltprobleme und daraus resultierender umweltpolitischer Herausforderungen hat die Umweltökonomie als Teilgebiet der Wirtschaftswissenschaften auch im 21. Jahrhundert eine wichtige Bedeutung. Beispiele für umweltpolitische Regulierungen neueren Datums sind die Einführung des europaweiten Handels mit CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikaten oder die in Deutschland eingeführte Ökologische Steuerreform. Die optimale Ausgestaltung solcher Regelungen und deren Übertragung auf weitere Märkte mit Regulierungsbedarf sind für die effiziente Erreichung der gesetzten Umweltziele und eine effiziente Ressourcenallokation unabdingbar. Die Umweltökonomie leistet einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis und damit auch zur Akzeptanz umweltpolitischer Maßnahmen und bildet die Grundlage für eine explizite Berücksichtigung der Kosten- und Nutzenaspekte des Umweltschutzes in volks- und betriebswirtschaftlichen Betrachtungen. Die Lehrveranstaltung vermittelt ein grundlegendes Verständnis verschiedener Umweltprobleme aus ökonomischer Sicht und behandelt die wichtigsten umweltpolitischen Instrumente unter verschiedenen praxisrelevanten Rahmenbedingungen. Den Studierenden werden letztlich auch einige grundlegende Kenntnisse über die ökonomische Teildisziplin der Ökonomie der endlichen Ressourcen sowie verschiedene Methoden zur Messung von Umweltschäden und -nutzen vermittelt.</p>			<p>Die Studierenden sollen Grundkenntnisse und Motivation der Umweltökonomie kennen lernen. - Mit der Darstellung und Diskussion theoretischer Konzepte soll die allgemeine Wesensart und Funktionsweise verschiedener umweltpolitischer Instrumente veranschaulicht werden. - Anhand von Praxisbeispielen sollen Probleme bei der Ausgestaltung umweltpolitischer Instrumente diskutiert werden. - Im Rahmen von Kosten-Nutzen-Analysen sollen die Studierenden Messmethoden zur Erfassung und Bewertung von Umweltproblemen aus volkswirtschaftlicher Sicht kennen lernen</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Mikroökonomie I			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten) Gewichtung: 100%			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Umweltökonomie [MSWIMB-1756.aa]				60	5	0
Vorlesung Umweltökonomie [MSWIMB-1756.b]					0	2
Übung Umweltökonomie [MSWIMB-1756.c]					0	2

**Modul: Produktionsmanagement I [MSWIMB-2002]**

<b>MODUL TITEL: Produktionsmanagement I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Produktionsmanagement I [MSWIMB-2002.a]				120	4	0
Vorlesung Produktionsmanagement I [MSWIMB-2002.b]					0	2
Übung Produktionsmanagement I [MSWIMB-2002.c]					0	1

**Modul: Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSWIMB-2003]**

<b>MODUL TITEL: Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation</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	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation</li> <li>Anwendungsbereiche der Unternehmensmodellierung und -simulation</li> <li>Grundlagen Modellierung (Modellarten, Modellierungsgrundsätze etc.)</li> <li>Grundlagen Simulation (Simulationstechniken, Vorgehensweise, Verifikation und Validierung)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Struktur und Verhalten dynamischer Unternehmensmodelle</li> <li>Einführung in Kausalitätskreisdiagramme und Flussdiagramme</li> <li>Fallstudien zu rückgekoppelten soziotechnischen Systemen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamische Grundmodelle</li> <li>Regeln zur Erstellung von Kausalitätskreisdiagrammen und Flussdiagrammen</li> <li>Vorstellung der dynamischen Grundmodelle</li> <li>Regelungstechnische Beschreibung der dynamischen Grundmodelle</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektdynamik</li> <li>Modellierung von hochgradig iterativen Prozessen</li> <li>Einführung in die Design Structure Matrix (DSM)</li> <li>Verschiedene DSM-basierte Ansätze zur Identifikation von Sollprozessen</li> <li>Ansätze zur Identifikation der Prozessdauer</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektkomplexität</li> <li>Einführung in die quantitative Komplexitätsbewertung</li> <li>Vorstellung der effektiven Maßkomplexität</li> <li>Komplexitätsbewertung von Projekten und dynamischen Prozessen</li> <li>Rechenbeispiele für Produktentwicklungsprojekte</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen und Werkzeuge der graphischen Prozessmodellierung</li> <li>Grundlagen Prozessmodellierung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Prinzipien von Ursache-Wirkungsbeziehungen und Rückkopplungseffekten in Geschäftssystemen. Sie sind in der Lage, ablauffähige Simulationsmodelle von Unternehmen zu erstellen und mit diesen Effekte von Gestaltungs- und Organisationsvarianten zu untersuchen.</li> <li>Die Studierenden wissen, wie eine Simulationsstudie geplant werden sollte, welche Anforderungen an Modell und Daten gestellt werden müssen, wie die Erstellung von konzeptionellen und quantitativen Modellen erfolgen sollte, wie die erforderlichen Daten beschafft werden können, wie die erstellten Modelle verifiziert und validiert werden können und mit welchen Methoden die Leistungskenngrößen von Simulationsexperimenten ausgewertet werden können.</li> <li>Den Studierenden sind die gängigen graphischen Prozessmodellierungssprachen und Simulationsansätze bekannt. Sie wissen, welche dieser Sprachen und Ansätze für welche Anwendungsfälle geeignet sind und können einfache Beispielprozesse mit diesen Sprachen/Ansätzen modellieren und simulieren.</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen bekannte Modellierungs- und Simulationsansätze u.a. für folgende Anwendungsbereiche: Materialfluss und Logistik (Supply-Chain, Ersatzteillistik), Projektablauf (Aufgabeninterdependenzen, Iterationen), Warteschlangensimulation (Callcenter, Flughafenbetrieb etc.), Workflowmodellierung und -simulation (Änderungsmanagement in der Produktentwicklung) sowie Menschmodellierung und -simulation (Arbeitsplatzgestaltung, Erreichbarkeitsanalysen). Aufgrund der praktischen Ausbildung im Rahmen der Übungen sind die Studierenden in der Lage, einfache Simulationsmodelle in diesen Anwendungsdomänen selbständig zu erstellen und deren Verhalten zu untersuchen.</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>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung verschiedener graphischer Modellierungssprachen</li> <li>• Vorstellung verschiedener Prozessverbesserungsmaßnahmen</li> <li>• Modellierung und Simulation von Workflows</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäfts- und Arbeitsprozesssimulation mit einfachen Petrinetzen</li> <li>• Einführung in den Formalismus der Petri-Netze für die Modellierung und die Simulation von Geschäfts- und Arbeitsprozessen</li> <li>• Funktionsweise einfacher Petri-Netz-Netzstrukturen</li> <li>• Erstellen einfacher Simulationsmodelle mit dem Petri-Netz-Formalismus mit Hilfe von Prozesselementen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäfts- und Arbeitsprozesssimulation mit höheren und zeitbehafteten Petrinetzen</li> <li>• Gefärbte Petri-Netze zur Modellierung und Simulation von komplexen Geschäftsprozessen</li> <li>• Hierarchische Petri-Netze zur Komplexitätsreduktion und Modularisierung</li> <li>• Zeitbehaftete Petri-Netze zur Repräsentation des Faktors Zeit in Geschäftssystemen</li> <li>• Fallbeispiel: Simulation der Arbeitsabläufe in einer autonomen Produktionszelle</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialflusssimulation</li> <li>• Anwendungsfelder der Materialflusssimulation</li> <li>• Grundlagen zum innerbetrieblichen Materialfluss</li> <li>• Vorgehen bei der Simulation von Materialflüssen</li> <li>• Kenngrößen logistischer Systeme</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Service-Simulation</li> <li>• Industrielle Dienstleistungen</li> <li>• Dienstleistungsmanagement als Regelkreis</li> <li>• Modellierung und Simulation von Dienstleistungsprozessen mit gefärbten Petrinetzen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menschmodellierung und -simulation</li> <li>• Einführung in die Menschmodellierung</li> <li>• Geometrische Menschmodellierung</li> <li>• Kinematische Menschmodellierung</li> <li>• Kognitive Menschmodellierung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akteurorientierte Multiprojektsimulation</li> <li>• Klassifizierung von Simulationsmodellen zur Projektsimulation</li> <li>• Vorstellung eines personenzentrierten Simulationsansatzes auf Basis von gefärbten zeiterweiterten Petrinetzen</li> <li>• Erstellen einfacher personenzentrierter Simulationsmodelle</li> </ul>	
--	--

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation von Warteschlangensystemen I</li> <li>• Anwendungsgebiete von Warteschlangensystemen</li> <li>• Beschreibung von Ankunftsereignissen</li> <li>• Warteschlangenregimes und Bearbeitungsstrategien</li> <li>• Design von Warteschlangensystemen (A/Z/m/K - Notation)</li> <li>• Kennzahlen für Warteschlangensysteme, deren Berechnung bzw. Simulation</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation von Warteschlangensystemen II</li> <li>• Verkoppelte Warteschlangensysteme</li> <li>• Markov'sche Warteschlangennetzwerke</li> <li>• Nicht-Markov'sche Warteschlangensysteme</li> <li>• Generelle Warteschlangensysteme</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outputanalyse</li> <li>• Punktschätzverfahren</li> <li>• Intervallschätzverfahren</li> <li>• Analyse der Ergebnisse von terminierenden, steady-state und regenerativen Simulationen</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in grundlegenden Forschungsmethoden</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 Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSWIMB-2003.a]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung/Übung Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSWIMB-2003.bc]</p>		<p>0</p>	<p>4</p>

**Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [MSWIMB-2007]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Fluidtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>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>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Studierenden 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, elektromechanischen 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 Studierenden sind fähig, für einfache Anwendungsfälle Bauteile zu berechnen, auszulegen und im Schaltplan anzuordnen.</li> <li>Sie können Fluide anhand ihrer Eigenschaften und Einsatzgebiete benennen und unterscheiden.</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>• 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>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckluftherzeugung, Antriebe</li> <li>• Beschreibung und Funktionsweise unterschiedlicher Verdichterbauformen, Verdichterregelungen, Begriff der technischen Arbeit am Beispiel des Kompressors</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung, Vertiefung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausurvorbereitung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausweichtermin</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 Strömungsmechanik</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 Grundlagen der Fluidtechnik [MSWIMB-2007.a]	120	6	0
Vorlesung Grundlagen der Fluidtechnik [MSWIMB-2007.b]		0	2
Übung Grundlagen der Fluidtechnik [MSWIMB-2007.c]		0	2



**Modul: Energiesystemtechnik [MSWIMB-2011]**

<b>MODUL TITEL: Energiesystemtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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</li> <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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technik der Wärmepumpe</li> <li>• Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpenanlagen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektstudie: Auslegung einer Gasmotor-Wärmepumpe</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung - (KWKK)</li> <li>• Gekoppelte Energieerzeugung</li> <li>• Thermodynamik der KWKK</li> <li>• Technik der KWKK</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Potenziale der Kraft-Wärme-Kopplung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektstudie: KWK in einer Industrieansiedlung, Stromgutschrift für die KWK -Versorgung eines Gebäude-Komplexes, KWK in einer Industrieansiedlung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieverteilung</li> <li>• Wärmeübertrager und Speicher</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warm- und Kaltwassernetze</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiemanagement</li> <li>• Betriebliches Energiemanagement</li> <li>• Kommunales Energiemanagement</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>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrielle Prozesswärmewirtschaft</li> <li>• Wärmerückgewinnung</li> <li>• Wärmeintegration heißer und kalter Ströme nach der Pinchtechnik</li> <li>• Integration externer Betriebsmittel</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integration von Wärmetechnischen Anlagen</li> <li>• Gestaltung von Wärmeübertragernetzwerken</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortwärmewirtschaft</li> <li>• Industrielle Abwärme im Raumwärmemarkt</li> <li>• Verstromung industrieller Fortwärme</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiewirtschaft</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche 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>Klausur oder mündliche Prüfung Energiesystemtechnik [MSWIMB-2011.a]</p>	<p>120</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Energiesystemtechnik [MSWIMB-2011.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Energiesystemtechnik [MSWIMB-2011.c]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Reaktionstechnik [MSWIMB-2013]**

<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>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	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>biologische und chemische Prozesse, jeweilige typische Vor- und Nachteile</li> <li>Notwendigkeit zur Beschreibung, Modellierung und Simulation von kinetischen Phänomenen</li> <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> <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> <li>Reaktionsstöchiometrien chemischer und biologischer Reaktion</li> <li>aerobe/ anaerobe Reaktionen: respiratorischer Quotient</li> <li>Reaktionswärmen</li> <li>Batch-, kontinuierliche Reaktoren, Vor- und Nachteile</li> <li>Herleitung der Bilanzen für Reaktoren mit Rückführungen</li> <li>Bilanzen für Reaktoren mit Zuführungen: fed-batch-Reaktor</li> <li>Reaktoren mit immobilisierten Katalysatoren, Katalysatoren mit Diffusionswiderständen</li> <li>Thiele Modulus</li> <li>Instationäre Zustände und Reaktionen</li> <li>Mehrkomponenten-Reaktionen</li> <li>Einfluss des pH-Wertes auf biologische Reaktionen</li> <li>Temperatureinfluss auf biologische und chemische Reaktionen</li> <li>Einfluss des osmotischen Druckes auf biologische Reaktionen</li> <li>Eduktüberschuss-, Produkt- und Nebenprodukt-Inhibierungen</li> <li>Parallelreaktionen</li> </ul>			<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sind fähig, die Bedeutung der Kinetik für chemische und biologische Prozesse zu interpretieren und in Bezug zur Gleichgewichtsthermodynamik zu setzen.</li> <li>können grundlegende kinetische Begriffe definieren und wesentlich kinetische Phänomene beschreiben.</li> <li>können die unterschiedlichen Zeitskalen von Elementarprozessen einschätzen und in Modellen adäquat berücksichtigen.</li> <li>kennen verschiedene Optimierungsziele und können diese situationsbedingt anwenden.</li> <li>können die Gesamtkinetik von biologischen und chemischen Reaktionen aus der Überlagerung von kinetischen Einzelreaktionsprozessen ableiten.</li> <li>kennen typische Reaktorkonfigurationen und können für beispielhafte Prozesse optimale Reaktorkonfigurationen und Reaktorbetriebsweisen herleiten und beurteilen.</li> <li>lernen wesentliche Beispiele für homogene, heterogene, enzymatische und Ganzzell-Katalyse kennen.</li> </ul> <p>Zusätzlich zu den fachlichen Inhalten: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können mit Simulationswerkzeugen umgehen.</li> <li>sind in der Lage, komplexe Gesamtprozesse systematisch in Teilprobleme zu zerlegen.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequentielle Reaktionen</li> <li>• Verhalten von Reaktionssystemen mit Eduktüberschuss-, Produktinhibierung oder Katabolitrepression im Fed-batch</li> <li>• Kinetische Beschreibung von Bioprozessen mit Katalysatorrückführung</li> <li>• Beschreibung von Prozessen unterschiedlicher Kinetik mit Reaktorkaskadierung</li> <li>• Interaktion von Reaktion und Stofftransport</li> <li>• Regelstrategien</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine 90-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Reaktionstechnik [MSWIMB-2013.a]	90	4	0
Vorlesung Reaktionstechnik [MSWIMB-2013.b]		0	2
Übung Reaktionstechnik [MSWIMB-2013.c]		0	1

**Modul: Thermische Trennverfahren [MSWIMB-2014]**

<b>MODUL TITEL: Thermische Trennverfahren</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Einführung und Überblick zu den thermischen Trennverfahren</li> <li>Diskontinuierliche Destillation</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontinuierliche einstufige Destillation</li> <li>Idee des Gegenstroms, Kaskadenschaltung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Darstellung Thermischer Trennverfahren</li> <li>Modellierung einer Verstärkungskolonne basierend auf der allgemeinen Darstellung thermischer Trennverfahren</li> <li>Auslegung der Verstärkungskolonne nach dem McCabe-Thiele-Verfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wahl des optimalen Rücklaufverhältnisses</li> <li>Auslegung von Destillationskolonnen nach dem McCabe-Thiele-Verfahren</li> </ul> <p>5</p> <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> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bauformen von Bodenkolonnen</li> <li>Bauformen von Füllkörper -und Packungskolonnen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wirksamkeit von Einbauten</li> <li>Belastungsgrenzen</li> </ul> <p>8</p> <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>			<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>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenstromextraktion im Dreiecksdiagramm, Polstrahlverfahren</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimale Lösungsmittelmenge bei der Gegenstromextraktion</li> <li>• Anforderungen an Extraktionsmittel</li> <li>• Bauformen von Extraktionskolonnen</li> </ul> <p>11</p> <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> <p>12</p> <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> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrstoffdestillation</li> <li>• Kristallisation</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detaillierter Überblick zu den Verfahren Adsorption, Chromatografie und Trennung von Flüssig-Flüssig-Dispersionen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik der Gemische</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren</li> </ul>	Eine 90-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Thermische Trennverfahren [MSWIMB-2014.a]	90	6	0
Vorlesung Thermische Trennverfahren [MSWIMB-2014.b]		0	2
Übung Thermische Trennverfahren [MSWIMB-2014.c]		0	1

**Modul: Kunststoffverarbeitung III [MSWIMB-2015]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung III</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <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>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>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>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 Rechnereinsatz 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>	
--	--



Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : • Kunststoffverarbeitung I • Kunststoffverarbeitung II		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Kunststoffverarbeitung III [MSWIMB-2015.a]	120	6	0	
Vorlesung Kunststoffverarbeitung III [MSWIMB-2015.b]		0	2	
Übung Kunststoffverarbeitung III [MSWIMB-2015.c]		0	1	

**Modul: Transportphänomene I, II [MSWIMB-2017]**

<b>MODUL TITEL: Transportphänomene I, II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	2	8	6	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Transportphänomene I (Wintersemester):</b></p> <p>Grundlagen der Wärmeübertragung und des Stofftransports</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen Wärmeleitung</li> <li>• Konvektion und Wärmestrahlung</li> <li>• 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Systeme, Systemgrenzen</li> <li>• Fouriersches Gesetz</li> <li>• Fouriersche Differenzialgleichung</li> <li>• eindim. stationäre Wärmeleitung</li> <li>• Rippen</li> <li>• instationäre Wärmeleitung</li> <li>• numerische Methoden für Wärmeleitungsprobleme</li> <li>• Grundlagen des konvektiven Wärmeübergangs</li> <li>• Ähnlichkeitstheorie</li> <li>• Buckingham-Theorem</li> <li>• Wärmestrahlung</li> <li>• Strahlungsaustausch</li> <li>• Gasstrahlung</li> </ul> <p><b>Transportphänomene II (Sommersemester):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Strömungsmechanik (Impulstransport) Fluide,</li> <li>• Newtonscher Schubspannungsansatz</li> <li>• Grundlagen der Rheologie</li> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Aerostatik</li> <li>• Hydrodynamik</li> <li>• reibungsfreie und reibungsbehaftete Strömungen</li> <li>• Bernoulli</li> <li>• Impulssatz</li> <li>• Rohrströmung</li> <li>• dimensionslose Kennzahlen</li> <li>• Navier-Stokes-Gleichungen</li> </ul>			<p>In der Veranstaltung Transportphänomene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die Arten des Energie- und Stofftransports in technischen Systemen zu klassifizieren und mit numerischen und analytischen Mitteln quantitativ zu untersuchen. Sie können die mathematischen Modellgleichungen aus den Bilanzgleichungen ableiten.</li> <li>• In der Vorlesung und den ergänzenden Übungen werden bevorzugt Beispiele aus dem Gebiet des Werkstoffingenieurwesens behandelt (Industrieofentechnik, Metallurgie,</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die Arten von Strömungen zu klassifizieren und mit analytischen Mitteln quantitativ zu untersuchen.</li> <li>• Sie können die mathematischen Modellgleichungen aus den Bilanzgleichungen ableiten.</li> <li>• In der Vorlesung und den ergänzenden Übungen werden bevorzugt Beispiele aus dem Gebiet des Werkstoffingenieurwesens behandelt (Industrieofentechnik, Metallurgie,</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung zu Transportphänomene I,</li> <li>• eine schriftliche Prüfung zu Transportphänomene II.</li> </ul>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Transportphänomene I [MSWIMB-2017.a]		4	0
Prüfung Transportphänomene II [MSWIMB-2017.aa]		4	0
Vorlesung/Übung Transportphänomene II [MSWIMB-2017.bbccc]		0	3
Vorlesung/Übung Transportphänomene I [MSWIMB-2017.bc]		0	3

**Modul: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSWIMB-2022]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Anforderungen an den Automobilingenieur</li> <li>Umfeld der Automobilindustrie</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Fahrzeugsicherheit</li> <li>Unfallanalyse</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beleuchtung</li> <li>Klimatisierung, Glas</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sichtkonzeption,</li> <li>Bedienkonzeption</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrerassistenzsysteme - Einführung, Gliederung von FAS</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrerassistenzsysteme - Sensoren und Aktuatoren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrerassistenzsysteme - Applikationen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Längs- und Querdynamikregelung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Längs- und Querdynamikregelung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biomechanik</li> <li>Fußgängerschutz</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rückhaltesysteme</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pre-Crash</li> <li>Post-Crash</li> </ul>			<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>			

13 • Anforderung an die Systemintegrität  14 • Virtuelle Realität  15 • Fahrerassistenzsysteme im Nutzfahrzeug			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Fahrzeugtechnik I, II	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSWIMB-2022.a]	120	5	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSWIMB-2022.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSWIMB-2022.c]		0	1

**Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSWIMB-2025]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik</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	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zum Lehrinhalt der Veranstaltung</li> <li>• Verkehrssystem Kraftfahrzeug</li> <li>• Wirtschaftliche Aspekte des Kraftfahrzeugs</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radwiderstand</li> <li>• Luftwiderstand</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftwiderstand</li> <li>• Steigungs- und Gefällewiderstand</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungswiderstand</li> <li>• Gesamtwiderstand</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiespeicher</li> <li>• Ottomotor</li> <li>• Dieselmotor</li> <li>• Wankelmotor</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasturbine</li> <li>• Elektroantrieb</li> <li>• Hybridantrieb</li> <li>• Vergleich der Antriebe</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Kupplung</li> <li>• Hydrodynamische Kupplung</li> <li>• Visco-Hydraulische Kupplung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stufengetriebe</li> <li>• Mechanische stufenlose Getriebe</li> <li>• Hydraulische stufenlose Getriebe</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatikgetriebe</li> <li>• Vergleich der Getriebe</li> </ul>			<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 Antriebsstrangs 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>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>• Kegelraddifferential</li> <li>• Stirnradplanetendifferential</li> <li>• Differentialsperren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Grundlagen zur Bremsanlage</li> <li>• Radbremsen</li> <li>• Bremskreisaufteilung</li> <li>• Hydraulikbremsanlage</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckluftbremsanlage</li> <li>• Hybride Bremsanlagen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Bremsanlagen</li> <li>• Dauerbremsen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrleistungen</li> <li>• Kraftstoffverbrauch</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebskonzepte</li> <li>• Fahrgrenzen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSWIMB-2025.a]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSWIMB-2025.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSWIMB-2025.c]		0	2

**Modul: Spurführungsdynamik [MSWIMB-2027]**

<b>MODUL TITEL: Spurführungsdynamik</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	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff Spurführung</li> <li>• Arten der Spurführung</li> <li>• Spurführung in Weichen / Kreuzungen</li> <li>• Flächenpressung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berührungsgeometrie Radsatz im Gleis (Gerade / Bogen)</li> <li>• Spurführung in Weichen / Kreuzungen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilungskriterien für Spurführung</li> <li>• Verschleiß Rad/Schiene</li> <li>• Sicherheit</li> <li>• Komfort</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spurführung im geraden Gleis</li> <li>• Koordinatensysteme</li> <li>• Bewegungen und Kräfte</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spurführung im geraden Gleis</li> <li>• Modellbildung</li> <li>• mathematische Beschreibung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spurführung im geraden Gleis</li> <li>• Linearisierung des Systems</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spurführung im geraden Gleis</li> <li>• Zeitschrittsimulation</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spurführung im Gleisbogen</li> <li>• Modellbildung</li> <li>• mathematische Beschreibung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenwirken Rad / Schiene</li> <li>• Spurspiel</li> <li>• Schieneneinbaueignung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Student kennt die Prinzipien der Spurführung von Schienenfahrzeugen</li> <li>• Der Student kann die zur Spurführung nötigen Kräfte benennen und berechnen.</li> <li>• Der Student kann das dynamische Spurführungsverhalten von Fahrwerken anhand linearisierter Modelle analytisch berechnen.</li> <li>• Der Student kann das Spurführungsverhalten von Fahrwerken simulativ ermitteln.</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>• Fahrzeugtechnische Auswirkungen der Spurführung</li> <li>• Drehgestell</li> <li>• gesteuerte Achsen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugtechnische Auswirkungen der Spurführung</li> <li>• selbstregelnde Einzelreder</li> <li>• Losradfahrwerke</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamisches Gleis</li> <li>• Gleislagefehler</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugmodelle</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</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 Spurführungsdynamik [MSWIMB-2027.a]	120	6	0
Vorlesung Spurführungsdynamik [MSWIMB-2027.b]		0	2
Übung Spurführungsdynamik [MSWIMB-2027.c]		0	2

**Modul: Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSWIMB-2028]**

<b>MODUL TITEL: Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen</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	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>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>			

<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>• Bremschwertstellung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neigetechnik</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</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 Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSWIMB-2028.a]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSWIMB-2028.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSWIMB-2028.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Unstetigförderer [MSWIMB-2031]**

<b>MODUL TITEL: Unstetigförderer</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick, Abgrenzung der Unstetigförderer</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht Krane, Hubvorgang</li> </ul> <p>4-5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubwerke</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Quadrantenbetrieb</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastschwingen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laststoß</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiltriebe</li> </ul> <p>10-11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seile</li> </ul> <p>12-13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastaufnahmeeinrichtung</li> </ul> <p>14-15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrwerke</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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-, Seiltrieb-, Seil-, Fahrwerk- oder Motorauslegung.</li> <li>• Sie können Hubvorgänge klassifizieren, bewerten und auslegen.</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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Unstetigförderer [MSWIMB-2031.a]				120	6	0
Vorlesung Unstetigförderer [MSWIMB-2031.b]					0	2
Übung Unstetigförderer [MSWIMB-2031.c]					0	2

**Modul: Materialflusstechnik [MSWIMB-2032]**

<b>MODUL TITEL: Materialflusstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Übersicht</li> </ul> <p>2-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Systemlast</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbereitungsverfahren I</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbereitungsverfahren II</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zweidimensionale Verteilung</li> </ul> <p>7-8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Technologien</li> </ul> <p>9-10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fabrikplanung</li> </ul> <p>11-12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transporttheorie</li> </ul> <p>13-14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strategie</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Materialflusssysteme und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren.</li> <li>Ebenfalls sind sie in der Lage, Materialflusssysteme aus den Bestandteilen Unstetigund Stetigförderer sowie Lager zusammenzustellen.</li> <li>Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung von Materialflusssystemen.</li> <li>Sie können Stoffströme analysieren und berechnen. Hierzu werden die Studierenden befähigt, grafische und statistische Verfahren gezielt einzusetzen, (bspw. Multimomentverfahren). Der Umgang mit diesen Verfahren wird geübt.</li> <li>Die Studierenden werden in die Lage versetzt Fabriklayouts neu zu planen oder bestehende Fabriklayouts unter Effizienz Gesichtspunkten umzustrukturieren.</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>Maschinenelemente</li> <li>Mechanik</li> <li>Höhere Mathematik</li> <li>Unstetigförderer</li> <li>Stetigförderer</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Materialflusstechnik [MSWIMB-2032.a]				120	6	0
Vorlesung Materialflusstechnik [MSWIMB-2032.b]					0	2
Übung Materialflusstechnik [MSWIMB-2032.c]					0	2

**Modul: Leichtbau [MSWIMB-2034]**

<b>MODUL TITEL: Leichtbau</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Einführung in den Leichtbau</li> <li>Motivation, Definitionen, Konzepte</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Besonderheiten bei Leichtbaustrukturen</li> <li>Werkstoffe für den Leichtbau</li> <li>Die wichtigsten Werkstoffkennwerte</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik</li> <li>Idealisierung von Strukturen</li> </ul> <p>4</p> <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> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ebene und räumliche Fachwerkstrukturen</li> <li>Grundgleichungen</li> <li>Konstruktive Lösungen</li> </ul> <p>6</p> <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> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Matrizen Formulierungen</li> <li>Übertragungsmatrizen, Steifigkeitsmatrizen</li> <li>Erläuterung der Finite-Elemente-Methode (Statik)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schubnachgiebiger Balken</li> <li>Lösung der Dgl., Übertragungsmatrix</li> <li>Schubverformung</li> </ul>			<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>9</p> <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> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastische Biegung</li> <li>• Kombinierte Normalkraft-Biegebelastung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Torsion von Balken (St. Venantsche Torsion)</li> <li>• kompakte Querschnitte</li> <li>• geschlossene, dünnwandige Querschnitte</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Torsion von Balken (St. Venantsche Torsion)</li> <li>• offene, dünnwandige Querschnitte</li> <li>• Wölbkrafttorsion</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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinengestaltung</li> <li>• Höhere Mathematik</li> <li>• Mechanik I, II</li> <li>• Werkstoffkunde</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 Leichtbau [MSWIMB-2034.a]	120	6	0
Vorlesung Leichtbau [MSWIMB-2034.b]		0	2
Übung Leichtbau [MSWIMB-2034.c]		0	2

**Modul: Systeme der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2035]**

<b>MODUL TITEL: Systeme der Luft- und Raumfahrt</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Satellitensysteme</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>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugzeugbau I</li> <li>• Luftverkehrssysteme</li> <li>• Raumfahrzeugbau I</li> <li>• gute englische Sprachkenntnisse</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Systeme der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2035.a]				120	6	0
Vorlesung/Übung Systeme der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2035.bc]					0	4



**Modul: Korrosion und Korrosionsschutz [MSWIMB-2104]**

<b>MODUL TITEL: Korrosion und Korrosionsschutz</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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 Korrosion und Korrosionsschutz</li> <li>Einstieg in Korrosion: Definition, Schadensbilanzen, Abgrenzung zum Verschleiß</li> <li>Korrosionstypen/-vielfalt: ebene, Kontakt-, Spalt-, selektive, interkristalline, SpRK, SchwRK, Erosions- Reib-, Kavitations-Korrosion; Tribo-Oxidation, Tropfenschlag, HTK</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrochemische Korrosion I</li> <li>Grundlagen der elektrochemischen Korrosion</li> <li>Thermodynamik von Reaktionen in wäßrigen Lösungen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrochemische Korrosion II</li> <li>Elektrochemische Spannungsreihe</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrochemische Korrosion III</li> <li>Korrosion in sauren Lösungen, Sauerstoffkorrosion, Kontaktkorrosion</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formen der elektrochemischen Korrosion</li> <li>Kontaktkorrosion, Edelmetalle, atmosphärische Korrosion</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formen der elektrochemischen Korrosion</li> <li>Selektive Korrosion, Spaltkorrosion</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Korrosionsverhalten bei NE-Metallen; Aluminium und Legierungen andere NE-Metalle</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Korrosion in tribologischen Systemen</li> <li>Erosionskorrosion, Kavitationskorrosion</li> <li>Reibkorrosion, Tribo-Oxidation mit Beispielen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hochtemperaturkorrosion: Hochtemperaturkorrosion in heißen Gasen</li> <li>Thermodynamik, Kinetik</li> <li>Oxidation, Sulfidierung, Aufkohlung</li> </ul>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen alle Grundlagen zu den chemischen und physikalischen Mechanismen der Korrosion</li> <li>Die Studierenden kennen alle wichtigen Formen der Korrosion und die Auswirkungen auf den Werkstoff und die Werkstoffoberfläche</li> <li>Die Studierenden kennen die Prüfmethode, um Korrosion und Korrosionsschäden zu untersuchen und die Ursachen dafür zu bestimmen</li> <li>Den Studierenden sind die passiven und aktiven Korrosionsschutzmethoden bekannt und ihre Anwendung im Maschinenbau</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden über die Übungen befähigt, Problemstellung in Zusammenhang der Korrosion und des Korrosionsschutzes zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und diese zu bewerten. (Methodenkompetenz)</li> <li>Die Übungen werden in kleinen Gruppen durchgeführt, damit erhält jeder Studierende entsprechende Betreuung und kann so selbstständig und unter Anleitung Lösungsansätze erarbeiten (Teamarbeit)</li> <li>Die erarbeiteten Ergebnisse werden nach jeder Übung entsprechend reflektiert und in der Kleingruppe diskutiert. Dadurch kann der Studierende entsprechende Kompetenz in der Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse erlangen (Präsentation)</li> </ul>				

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallphysikalische Korrosion</li> <li>• Bodenkorrosion</li> <li>• Streustromkorrosion</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosionsprüfmethode</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosionsschutz</li> <li>• Korrosionsschutzmethoden</li> <li>• Aktiver Korrosionsschutz</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosionsschutz: Passiver Korrosionsschutz</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalwiederholung (Pufferstunde)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde</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 Korrosion und Korrosionsschutz [MSWIMB-2104.a]	120	6	0
Vorlesung Korrosion und Korrosionsschutz [MSWIMB-2104.b]		0	2
Übung Korrosion und Korrosionsschutz [MSWIMB-2104.c]		0	2

**Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSWIMB-2106]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik 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	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>• Einführung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg für Hörer ohne Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Randwertverfahren (BEM)</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen von BEM auf Korrosion, Seewasserkorrosion in der Offshoretechnik</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezielle Softwarekomponenten, Prä- und Postprozessoren, Vernetzungsmodule</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite-Elemente-Verfahren in der Anwendung, Aufbau von FEM-Programmen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelluläre Automaten</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung von zellulären Automaten bei der Simulation von Gefügestrukturen und Diffusion</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuronale Netze</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Training neuronaler Netze</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung von neuronalen Netzen in der Parameteroptimierung von Beschichtungsprozessen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuere Anwendungen und aktuelle Trends</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungskolloquium</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen und Begriffe aus der Systemanalyse.</li> <li>• Sie kennen das simulationstechnische Grundkonzept und können dieses auf Probleme der Oberflächentechnik bei Beschichtungs- und Beanspruchungsprozessen anwenden.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der Randwertverfahren (BEM)</li> <li>• Sie kennen Anwendungsschwerpunkte, Anwendungsgrenzen und Anwendungsbeispiele für diese Verfahren in der Oberflächentechnik.</li> <li>• Sie kennen und verstehen Grundlagen und Grundprinzipien von zellulären Automaten und Neuronalen Netzen.</li> <li>• Sie kennen Anwendungsschwerpunkte, Anwendungsgrenzen und Anwendungsbeispiele für diese Verfahren in der Oberflächentechnik.</li> <li>• Sie können unter Anwendung physikalischer Grundlagen und experimentellem Datenmaterial numerische Simulationen für oberflächentechnische Problemstellungen auf der Basis dieser Verfahren erstellen.</li> <li>• Sie können diese Modelle entweder mit Standardsoftware lösen oder Vorschläge für andere Lösungsmethoden detailliert erarbeiten.</li> <li>• Die Studierenden beurteilen verschiedene vorgestellte Modelle im Hinblick auf zu erwartende Praxisrelevanz.</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 analysieren, zu modellieren und unter Benutzung der Modelle Lösungsvorschläge zu erarbeiten (Methodenkompetenz).</li> <li>• Die Arbeit in den Übungen erfolgt in Kleingruppen. Hierdurch werden kollektive Lernprozesse aktiviert, an denen die Studierenden teilhaben (Stoffverarbeitung durch Teamarbeit).</li> <li>• Die kommunikativen Fähigkeiten der Studierenden werden dadurch verbessert, daß im Rahmen der Übungen komplexe Sachverhalte auf hoher Abstraktionsebene formuliert werden.</li> <li>• Gleichzeitig wird hierdurch strukturiertes Denken sowie die Fähigkeit der Präsentation komplexer Sachverhalte verbessert.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierkenntnisse, Kenntnis einer Programmiersprache</li> <li>• Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSWIMB-2106.a]	120	6	0	
Vorlesung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSWIMB-2106.b]		0	2	
Übung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSWIMB-2106.c]		0	2	

**Modul: Verfahren der Oberflächentechnik [MSWIMB-2107]**

<b>MODUL TITEL: Verfahren der Oberflächentechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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 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> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>technische Nutzung von Plasma</li> <li>thermische und nichtthermische Plasmen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>elektrochemische Metallabscheidung</li> <li>Galvanik, chemische Metallabscheidung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konversionsverfahren</li> <li>Anodisieren, Phosphatieren, Chromatieren, Brünieren</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermochemische Diffusionsverfahren</li> <li>Einsatzhärten, Nitrieren, Borieren, Chromieren, Alitieren, Silizieren</li> </ul> <p>6</p> <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> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CVD - Chemical Vapor Deposition</li> <li>Hochtemperatur-CVD, Plasma-CVD, Hot-Filament-CVD</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sol-Gel-Verfahren</li> <li>Schmelztauchverfahren</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermisches Spritzen</li> <li>Flammspritzen, Hochgeschwindigkeitsflammspritzen, Kaltgasspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen</li> </ul>			<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>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten (Auftraglöten, Auflöten von Panzerungen)</li> <li>• Auftragschweißen</li> </ul> <p>11</p> <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> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Simulation in der Oberflächentechnik</li> <li>• Prozesssimulation, Werkstoffsimulation</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächentechnik Teil 1</li> <li>• Hochleistungswerkstoffe</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 Verfahren der Oberflächentechnik [MSWIMB-2107.a]	120	6	0
Vorlesung Verfahren der Oberflächentechnik [MSWIMB-2107.b]		0	2
Übung Verfahren der Oberflächentechnik [MSWIMB-2107.c]		0	2

**Modul: Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSWIMB-2108]**

<b>MODUL TITEL: Automatisierungstechnik für Produktionssysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Vorlesung vermittelt den Studierenden einen gesamtheitlichen 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>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>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>	
---	--



Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugmaschinen (Bachelor)</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>• Eine mündliche Prüfung</li> <li>• Eine Bewertung der Projektergebnisse</li> </ul>		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSWIMB-2108.a]		6	0	
Vorlesung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSWIMB-2108.b]		0	2	
Übung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSWIMB-2108.c]		0	2	

**Modul: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSWIMB-2111]**

<b>MODUL TITEL: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in komplexe Systeme</li> </ul>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen verschiedene Modelle der Softwareentwicklung und können diese auf konkrete Fragestellungen übertragen.</li> <li>Sie verstehen zu welchem Zweck, unter welchen Bedingungen und mit welchen Folgen Computersysteme eingesetzt werden, um Probleme im Bereich des Maschinenbaus zu lösen.</li> <li>Die Studierenden haben die Fähigkeit, die erlangten Kenntnisse der objekt-orientierten Programmierung auf verschiedene Probleme der Simulation von maschinenbau-nahen Phänomenen zu übertragen.</li> <li>Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten Werkzeuge und theoretischen Grundlagen der Softwareentwicklung, der insbesondere bei interdisziplinären Projekten, die Softwareentwicklung einbezieht, angewandt werden kann.</li> <li>Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die Struktur und die Programmierung von komplexen Systemen.</li> <li>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Programmierung von hardwarenahen Simulationen sowie Kenntnisse über die Schnittstellen zwischen der Lehrveranstaltung eingesetzten Hardware und Simulation.</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, Probleme zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten.</li> <li>Ferner trägt die Simulation eines kleinen Projektes bzw. speziell die Planungs- und Designphase dazu bei, abstraktes Denken zu fördern.</li> <li>Die Ergebnisse der Kleingruppen werden von den Studierenden im Rahmen der Übung vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern.</li> <li>Durch die Kleingruppenarbeit in den Übungen werden kollektive Lernprozesse gefördert.</li> </ul>			
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Architekturen</li> </ul>					
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infrastruktur</li> </ul>					
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programmierung</li> </ul>					
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation</li> </ul>					
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in das Anwendungsbeispiel Robotik</li> </ul>					
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungsaufgabe Simulation</li> </ul>					
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungsaufgabe Steuerung</li> </ul>					

Voraussetzungen		Benotung		
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Java, C++)</li> </ul> <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse Regelungstechnik</li> <li>• Grundkenntnisse Mechanik</li> <li>• Grundkenntnisse Konstruktionstechnik</li> <li>• Informatik im Maschinenbau</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung</li> <li>• Ein Referat</li> </ul>		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSWIMB-2111.a]		5	0	
Vorlesung/Übung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSWIMB-2111.b]		0	4	

**Modul: Montagesystemtechnik [MSWIMB-2113]**

<b>MODUL TITEL: Montagesystemtechnik</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	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Montagesystemtechnik</li> <li>• Bedeutung der Montage in der Produktion</li> <li>• Vorstellung industrieller Anwendungsfelder der Montage</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisierung der Montage- und Handhabungstechnik</li> <li>• Teilfunktionen der Montage</li> <li>• Funktionsfolgepläne</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Elemente I</li> <li>• Speicher</li> <li>• Transfer-, Förder- und Zuführsysteme</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Elemente II</li> <li>• Fügeeinheiten</li> <li>• Überwachungseinrichtungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montageorganisation</li> <li>• Strukturprinzipien der Montage</li> <li>• Ablauforganisation</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuelle Montagelinien</li> <li>• Montage von Klein- und Großgeräten</li> <li>• Produktionshilfe in der manuellen Montage</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrieroboter und Handhabungstechnik</li> <li>• Komponenten von Robotersystemen</li> <li>• Bauarten und Arbeitsräume</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungstechnik für Roboter und Handhabungsgeräte</li> <li>• Programmierung und Simulation</li> <li>• Aufbau einer Robotersteuerung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungsgrad von Montagelinien</li> <li>• Hybride und automatisierte Montage</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen einen Überblick über gängige Anwendungsfelder in der industriellen Montage</li> <li>• Sie entwickeln ein Verständnis für die unterschiedlichen Montageprinzipien</li> <li>• Sie kennen die verschiedenen Handhabungs- und Greifsysteme</li> <li>• Sie wissen um den Aufbau und die Funktionsweise von Maschinen und automatisierten Systemen für die Montage</li> <li>• Sie kennen den Aufbau und die Organisation von Montagesystemen</li> <li>• Sie beherrschen die Grundlagen der montagegerechten Produktgestaltung</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlernen in den Übungen, wie teamorientiertes Projektmanagement in der Auslegung von Montagesystemen funktioniert.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wandlungsfähige Montagesysteme</li>   <li>10</li> <li>• Automatisierte Montage in der Automobilindustrie</li> <li>• Automobile Endmontage</li> <li>• Inbetriebnahme von Fahrzeugen</li>   <li>11</li> <li>• Mikro- und Präzisionsmontage</li> <li>• Anforderungen</li> <li>• Montagestrategien</li>   <li>12</li> <li>• Justagetechniken</li> <li>• Passive Justage</li> <li>• Aktive Justage</li>   <li>13</li> <li>• Montagegerechte Produktgestaltung</li> <li>• Maßnahmen an Einzelteilen und Baugruppen</li> <li>• Handhabungsrelevante Eigenschaften</li>   <li>14</li> <li>• Planung und Projektierung von Montagesystemen</li> <li>• Grob- und Feinplanung</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</li>   <li>15</li> <li>• Exkursion</li> <li>• Werksbesichtigung in der Automobil- oder Elektrobranche</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung,</li> <li>• Eine Projektarbeit</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Montagesystemtechnik [MSWIMB-2113.a]		6	0
Vorlesung/Übung Montagesystemtechnik [MSWIMB-2113.bc]		0	4

**Modul: Ultrapräzisionstechnik II [MSWIMB-2115]**

<b>MODUL TITEL: Ultrapräzisionstechnik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Trenn-, Schleif- und Polierbearbeitung von monokristallinen sowie polykristallinen Siliziumwafern</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Präzisionsblankpressen von Linsen am Bsp. von Fotooptiken</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Berechnung der hydrostatischen Lagerkomponenten von Ultrapräzisionsmaschinen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegung hydrostatischer Lager am Bsp. einer Schleifspindel</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Statische und dynamische Charakterisierung ultrapräziser Maschinensysteme</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiefen des erlernten Wissens in praktischen Übungen in den Laboren des Fraunhofer IPT und WZL</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorstellung der industriellen Anwendung der Ultrapräzisionstechnologien durch die Besichtigung eines Unternehmens</li> </ul>			<p>Fachbezogen: Die Studierenden erhalten vertiefende Einblicke in Inhalte aus dem Modul Ultrapräzisionstechnik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Studierenden sind die wichtigsten Merkmale und Anwendungsgebiete der Ultrapräzisionstechnik bekannt.</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die Kinematik der Zerspanungsprozesse sowie deren Werkzeuge inkl. der dafür notwendigen Werkzeugmaschinen.</li> <li>Sie kennen die unterschiedlichen Wirkmechanismen bei der Zerspanung mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide.</li> <li>Sie sind in der Lage, die wesentlichen Merkmale und Anforderungen der Ultrapräzisionszerspanung von denen der konventionellen Zerspanungsprozesse zu unterscheiden.</li> <li>Die Studierenden sind fähig, die wichtigsten Maschinenelemente einer Ultrapräzisionsmaschine zu beschreiben und zu berechnen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Praktische Erfahrungen im Umgang mit Ultrapräzisionsmaschinen tragen zum besseren Verständnis der Prozesse bei und vermitteln den technologischen Aufwand.</li> <li>Kollektive Lernprozesse werden durch Kleingruppenarbeiten unterstützt.</li> </ul> <p>Durch Firmenbesuche werden erste Kontakte mit industriellen Anwendern der Ultrapräzisionstechnologie hergestellt.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fertigungstechnik I, II</li> </ul>			<p>Eine mündliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Ultrapräzisionstechnik II [MSWIMB-2115.a]					6	0
Vorlesung Ultrapräzisionstechnik II [MSWIMB-2115.b]					0	2
Übung Ultrapräzisionstechnik II [MSWIMB-2115.c]					0	2

**Modul: Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSWIMB-2116]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktion von Fertigungseinrichtungen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>V1: Drehmaschine (Hersteller: DS Technologie)</li> <li>Konzeptionierung und Konstruktion von Drehmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen</li> <li>Ü1: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V2: Bearbeitungszentrum 1 (Hersteller: Fritz Werner)</li> <li>Konzeptionierung und Konstruktion 3-achsiger Bearbeitungszentren, maschinenspezifische Baugruppen</li> <li>Ü2: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V3: Bearbeitungszentrum 2 (Hersteller: DYNAM)</li> <li>Konzeptionierung und Konstruktion von Bearbeitungszentren mit Parallelkinematik, maschinenspezifische Baugruppen</li> <li>Ü3: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V4: Bearbeitungszentrum 3 (Hersteller: Heyligenstaedt)</li> <li>Konzeptionierung und Konstruktion von Vorsatzköpfen für Bearbeitungszentren, Aufbau und Arbeitsweise von Schwenkgetrieben, maschinenspezifische Baugruppen</li> <li>Ü4: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V5: Bearbeitungszentrum 4 (Hersteller: Chiron)</li> <li>Konzeptionierung und Konstruktion von Werkzeugwechslern, Werkzeugschnittstellen</li> <li>Ü5: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V6: Werkzeugspannsysteme und Werkstückhandhabung</li> <li>Aufbau und Arbeitsweisen, wirtschaftliche und praxistaugliche Lösungen</li> <li>Ü6: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V7: Exkursion zu Maschinenhersteller oder Anwender</li> <li>Ü7: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V8: Schleifmaschine 1 (Hersteller: Hauni Blohm)</li> <li>Konzeptionierung und Konstruktion von Flachsleifma-</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten Werkzeugmaschinentypen. Sie verstehen deren Grundfunktionen und die für die Realisierung der Funktionen erforderlichen Maschinenbaugruppen.</li> <li>Sie beherrschen die Berechnung der wichtigsten Schlüssel-elemente und können diese funktions- und belastungsgerecht auslegen.</li> <li>Die Studierenden können komplexere Maschinensysteme in ihre wesentliche Grundfunktionen zerlegen und die konstruktiv-mechanischen Zusammenhänge herausstellen.</li> <li>Auf Basis dieser Kenntnisse können die Studierenden Lösungen für gestellte Konstruktionsaufgaben entwickeln, diese anforderungsgerecht auslegen und in einem Konstruktionsentwurf umsetzen.</li> <li>Die Studierenden können diese Kenntnisse auf andere Maschinenkonzepte übertragen und deren Eigenschaften im Hinblick auf technisch-konstruktive Eigenschaften bewerten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden durch die Konstruktionsaufgabe befähigt komplexe technische Fragestellungen zu erfassen, Problemstellungen zu identifizieren und im Team Lösungswege zu erarbeiten.</li> <li>Durch die enge Zusammenarbeit in der Gruppe und mit dem Übungsbetreuer wird die kommunikative Fähigkeit jedes einzelnen gefördert.</li> <li>Die Studierenden erlernen zielorientiertes Projektmanagement durch die Bearbeitung der Konstruktionsaufgabe in der Gruppe.</li> <li>Durch die Ausarbeitung der gesamten Konstruktionsunterlagen vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeiten, technische Zusammenhänge darzustellen.</li> <li>Durch die Darstellung der Projektergebnisse im Rahmen der Prüfung erlernen und vertiefen sie wichtige Fähigkeiten der Präsentation und verbessern ihre kommunikative Fähigkeiten.</li> </ul>			

<p>schinen, maschinenspezifische Baugruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ü8: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V9: Schleifmaschine 2 (Hersteller: Schaudt)</li> <li>• Konzeptionierung und Konstruktion von CNC-Außenrundsleifmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen</li> <li>• Ü9: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V10: Verzahnmaschine (Hersteller: Liebherr)</li> <li>• Konzeptionierung und Konstruktion von Verzahnmaschinen, Prinzipien der Bewegungserzeugung</li> <li>• Ü10: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V11: Walzmaschine 1 (Axial-Gesenkwalzmaschine)</li> <li>• Konzeption und Konstruktion von Walzmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen</li> <li>• Ü11: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V12: Walzmaschine 2 (Drückwalzmaschine)</li> <li>• Konzeption und Konstruktion von Drückwalzmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen</li> <li>• Ü12: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V13: Reserve</li> <li>• Ü13: Konstruktionsaufgabe</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V14: Reserve</li> <li>• Ü14: Konstruktionsaufgabe</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugmaschinen</li> <li>• Maschinenelemente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung:</li> <li>• Vorstellung und Verteidigung der Konstruktionsaufgabe</li> <li>• Konstruktionserklärung anhand von Beispielen aus dem Maschinenatlas</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSWIMB-2116.a]		6	0
Vorlesung/Übung Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSWIMB-2116.bc]		0	4



**Modul: Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSWIMB-2118]**

<b>MODUL TITEL: Simulation Techniques in Manufacturing Technology</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	WS 2011/2012	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In der ersten Vorlesung wird eine Einführung in das Thema 'Simulationsverfahren in der Fertigungstechnik' gegeben</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Inhalte der zweiten Vorlesung sind die grundlegenden Aspekte und Prozesse der Umformtechnik.</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachdem der Student die Grundlagen der Umformtechnik erlernt hat, konzentriert sich diese Vorlesung auf aktuelle Simulationsverfahren beim Umformen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die vierte Vorlesung befasst sich mit grundlegenden Aspekten und der Simulation der Blechumformung.</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die fünfte Vorlesung gibt eine Einführung in die Grundlagen und Simulationsverfahren bei Stanz- und Feinstanzprozessen.</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inhalt der sechsten Vorlesung sind die Grundsätze der Zerspanprozesse.</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorlesung 7 gibt einen generellen Überblick der verschiedenen Zerspanprozesse</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Möglichkeit Zerspanprozesse zu modellieren ist die Finite-Elemente-Methode (FEM). Diese Vorlesung zeigt verschiedene, aktuelle Beispiele für die FE-Simulation von Zerspanprozessen.</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die neunte Vorlesung gibt eine Einführung in das Zerspannen mit undefinierter Schneide.</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorlesung 10 stellt aktuelle Modellierungs-Methoden beim Schleifen vor.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierende sind in der Lage, Simulationsverfahren für unterschiedliche Fertigungsverfahren anzuwenden.</li> <li>Durch die Analyse des Fertigungsprozesses können die Studierenden geeignete Modellierungsansätze ableiten.</li> <li>Einarbeitung in die Simulationssoftware DEFORM</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schulung der Teamarbeit</li> <li>Beurteilung von geeigneten Lösungsverfahren</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In Vorlesung 11 wird besonders auf die Methoden Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Virtual Reality eingegangen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inhalt der letzten Veranstaltung ist das Design von Prozessketten und die Technologie-Planung.</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Englisch in Wort und Schrift</li> </ul>	<p>Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche 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 Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSWIMB-2118.a]</p>		<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSWIMB-2118.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSWIMB-2118.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSWIMB-2122]**

<b>MODUL TITEL: Optische Messtechnik und Bildverarbeitung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Grundbegriffe der Messtechnik</li> <li>• Grundlagen der Strahlenoptik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Wellenoptik</li> <li>• Lasersysteme</li> <li>• Messunsicherheit, Fehlerarten</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Triangulationsbasierte Verfahren</li> <li>• Streifenprojektion</li> <li>• Lichtschnittsensor</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fokusbasierte Verfahren</li> <li>• Fokusabstandsensoren</li> <li>• Konfokale Mikroskopie</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferometrie I</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Ausführungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferometrie II</li> <li>• Anwendungsbereiche</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faseroptische Messtechnik</li> <li>• Grundlagen der Faseroptik</li> <li>• Anwendungen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomografie I</li> <li>• Prinzip</li> <li>• Anwendung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomografie II</li> <li>• Algorithmen</li> <li>• Filterung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Studierende erwirbt Kenntnisse der Optik</li> <li>• Der Studierende erwirbt Kenntnisse der Messtechnik</li> <li>• Der Studierende kennt die Vielzahl eingesetzter optischer Messmittel und kann deren Vor-, Nachteile und Einsatzgebiete nennen</li> <li>• Der Studierende bekommt einen Überblick über Algorithmen, um Daten von optischen Systemen auszuwerten</li> <li>• Der Studierende erwirbt Kenntnisse der Signalverarbeitung im Labor (angewandt)</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Labor müssen Aufgaben als Team gelöst werden</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildverarbeitungssysteme</li> <li>• Komponenten eines BV Systems</li> <li>• CCD und CMOS Sensoren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleuchtungskomponenten</li> <li>• Leuchtmittel</li> <li>• Beleuchtungstypen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faltung und Filter</li> <li>• Median-, und MW-Filter</li> <li>• Diskrete Faltung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segmentierung:</li> <li>• Pixelorientierte Verfahren</li> <li>• Modell- und Texturorientierte Verfahren</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmalserkennung</li> <li>• Kantendetektoren</li> <li>• Bloberkennung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation</li> <li>• Merkmalsraum</li> <li>• Neuronale Netze</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</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 Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSWIMB-2122.a]	120	6	0
Vorlesung Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSWIMB-2122.b]		0	2
Übung Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSWIMB-2122.c]		0	2

**Modul: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSWIMB-2125]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	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>• Aufbau und Funktionsweise von Axialkolbenmaschinen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribokontakte in Axialkolbenmaschinen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Mobilhydraulik</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise von Ventilen</li> <li>• Verschaltungen von Ventilen in verschiedenen mobilhydraulischen Anwendungen</li> </ul> <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vorlesung findet in vier Blockveranstaltungen statt</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung des konstruktiven Aufbaus von hydrostatischen Verdrängereinheiten</li> <li>• Berechnung der resultierenden Kräfte in Axialkolbenmaschinen</li> <li>• Auslegung und Berechnung von hydrostatischen Entlastungsfeldern</li> <li>• Analyse der tribologischen Systeme in Axialkolbenmaschinen</li> <li>• Vermittlung der unterschiedlichen Verschleißarten</li> <li>• Interpretation von Verschleißbildern an Pumpenkomponenten</li> <li>• Vermittlung des konstruktiven Aufbaus von hydraulischen Ventilen</li> <li>• Überblick über Einsatz- und Verschaltungsmöglichkeiten von Ventilen in mobilhydraulischen Anwendungen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einblick in die betriebsorganisatorische Ausrichtung eines großen Industrieunternehmens</li> <li>• Einblick in eine Produktionsstätte zur Herstellung von Axialkolbenmaschinen</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 Fluidtechnik</li> </ul>			<p>Eine 90-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSWIMB-2125.a]				90	3	0
Vorlesung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSWIMB-2125.b]					0	1
Übung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSWIMB-2125.c]					0	1

**Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSWIMB-2128]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Verbrennungsmotoren</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilung und Merkmale der Verbrennungsmotoren</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors ( 2 bis 3)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 2</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Massenkräfte des Verbrennungsmotors ( 4 und 5)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 4</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermodynamische Grundlagen ( 6 und 7)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 6</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kenngößen ( 8 und 9)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 8</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozess im Ottomotor ( 10 bis 11)</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 10</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozess im Dieselmotor ( 12 bis 13)</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 12</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung ( 14 und 15)</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 14</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <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> <li>Sie können die wichtigsten Merkmale der konventionellen Brennverfahren des Otto- und des Dieselprozesses gegenüberstellen. Insbesondere die Schadstoffentstehung im Bezug auf das Brennverfahren befähigt die Studierenden, eine Bewertung der Abgasnachbehandlungssysteme vorzunehmen.</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, : • Mechanik III  Voraussetzung für (z.B. andere Module): • Verbrennungskraftmaschinen I/II • Akustik in Verbrennungsmotoren • Elektronik an Verbrennungsmotoren		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSWIMB-2128.a]	120	4	0	
Vorlesung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSWIMB-2128.b]		0	2	
Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSWIMB-2128.c]		0	1	

**Modul: Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-2135]**

<b>MODUL TITEL: Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren</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	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übersicht der Inhalte und Definition der Lernziele</li> <li>Wiederholung der 10 Lernziele aus dem Modul "Modellierung der Laser-Fertigungsverfahren"</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herleitung und Vertiefung der Anwendung integraler Methoden für die Wärmeleitung mit Stefan-Randbedingung</li> <li>Lernziel 1: Variationsformulierung im Vergleich zur direkten Integration in einer räumlichen Dimension</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spektrale Methoden zur Kontrolle des Fehlers bei integralen Methoden: Räumlich eindimensionale Modellaufgaben</li> <li>Eigenfunktionen eines Differentialoperators, Spektrale Zerlegung nichtlinearer Aufgaben nach Eigenfunktionen, diskrete und kontinuierliche Spektren</li> <li>Lernziel 2: Separation der Variablen und Zusammenhang mit spektralen Methoden, Anwendung spektraler Methoden</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asymptotische Entwicklung partieller Differentialgleichungen und deren Lösung an einer Modellaufgabe der Wärmeleitung</li> <li>Lernziel 3: Identifikation charakteristischer dynamischer Variablen, Freiheitsgrade inertialer Mannigfaltigkeiten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auffinden dimensionsloser Gruppen, Buckingham'sches Pi-Theorem</li> <li>Definition und physikalische Bedeutung von Peclet-, Reynolds-, Marangoni- und Stefan Zahl</li> <li>Lernziel 4: Physikalische Bedeutung dimensionsloser Gruppen von Systemparametern und der Dimension im Phasenraum</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Optische Moden in passiven Lichtleitfasern</li> <li>Numerische Apertur, Totalreflexion, Maximale Modenzahl, Modenkopplung</li> <li>Optische Anregung in aktiven Fasern und Dissipation</li> <li>Lernziel 5: Strahlerzeugung und -führung in Lichtleitfasern</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Langsame Oberflächen in dynamischen Systemen</li> <li>Anwendungen der Zeitskalentrennung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen freie Randwertaufgaben und integrale Lösungsmethoden</li> <li>Sie beherrschen die nichtlineare Stabilitätsanalyse mit spektralen Methoden</li> <li>Sie beherrschen die Analyse der strukturellen Stabilität von Modellgleichungen</li> <li>Sie können die maximale Anzahl dimensionsloser Gruppen von Randwertaufgaben bestimmen</li> <li>Sie verstehen den Zusammenhang von Randbedingungen, Randwerten und der Lösungsstruktur der Navier-Stokes Gleichungen</li> <li>Sie kennen die einzelnen Terme der Navier-Stokes Gleichungen für Massen-, Energie und Impulsbilanz und verstehen deren grundlegende Wirkung und deren Wechselwirkung</li> <li>Sie können die dynamischen Lösungseigenschaften den Merkmalen von Qualität des Produktes und der Produktivität des Verfahrens beim Bohren und Schneiden zuordnen</li> <li>Sie kennen Beispiele für die Anwendung von Methoden zur Dimensionsreduktion in dissipativen Systemen, verstehen die Trennung von Längen- und Zeitskalen in einfachen Systemen und können diese durchführen</li> <li>Detailziele s. unten</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden verstehen die interaktive Zusammenarbeit von Ingenieur, Physiker und Mathematiker zur Anwendung modellgestützter Methoden zur Diagnose von Laser-Fertigungsverfahren</li> <li>Sie lernen in mehreren Projektbeispielen die Anwendung modellgestützter Methoden zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen kennen</li> </ul>			



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernziel 6: Thermische Wirkung großer und kleiner Pecletzahl</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellaufgaben zur Strömung in dünnen Filmen</li> <li>• Anwendungen der spektralen Methoden:</li> <li>• Porenbildung beim Schweißen</li> <li>• Verschlußbildung beim Bohren</li> <li>• Lernziel 7: Zusammenhang von Zeitskalen und der Ausprägung von Qualitätsmerkmalen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdampfung und Rekondensation von Metallen I</li> <li>• Vergleich der Modell von Aden mit Aoki und Sone</li> <li>• Lernziel 8: Phasenübergänge beim Abtragen und Schweißen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle der Verdampfung und Rekondensation von Metallen II</li> <li>• Laplace-Druck, Verdampfung und Rekondensation als antreibende Kräfte durch Gradienten des Druckes, Navier-Stokes Gleichungen, Materialgleichungen, Randwerte</li> <li>• Lernziel 9: Bilanzen und Randwerte der Impulsbilanz an idealisierten Grenzflächen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Fallbeispiele I: Bohren mit Laserstrahlung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Fallbeispiele II: Schweißen mit Laserstrahlung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassende Diskussion der Lernziele</li> <li>• Aktuelle Fragestellungen aus der Forschung und Entwicklung der Laser-Fertigungsverfahren</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung der Laserfertigungsverfahren</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-2135.a]		6	0
Vorlesung Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-2135.b]		0	2
Übung Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-2135.c]		0	2

**Modul: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSWIMB-2136]**

<b>MODUL TITEL: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung</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	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht Laserverfahren in Mikro-, Medizin- und Nanotechnologie</li> <li>• Verfahrenseinordnung zu alternativen Prozessen</li> <li>• Marktsituation</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Eigenschaften Licht - Wiederholung</li> <li>• Technologien zur Mikro- und Nanoskalierung von Licht</li> <li>• Abgrenzung Einsatzfelder Laserstrahlquellen für Mikro- und Nanotechnik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Wechselwirkung Licht Materie - Wiederholung</li> <li>• Absorptionsprozesse: Metalle, Halbleiter, Keramik, Kunststoff</li> <li>• Photochemie Grundlagen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportprozesse auf der Mikro- und Nanoskala</li> <li>• Kollektive Phänomene</li> <li>• Multiphasenprozesse</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzpulswechselwirkung</li> <li>• Nichtlineare Wechselwirkungsprozesse</li> <li>• Selbstfokussierung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lithographieverfahren</li> <li>• Auflösungsgrenze - Grundlagen und Technologien</li> <li>• Technische Systeme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferenzverfahren zur Nanostrukturierung</li> <li>• Laserinduzierte Photochemische und Photothermische Prozesse</li> <li>• Optische Nahfeldbearbeitung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroabtrag mit Laserstrahlung - Verfahrensvarianten</li> <li>• Mikrobohren</li> <li>• Photochemisch unterstützte Ätzverfahren</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten kennen die für die Mikrobearbeitung mit Laserstrahlung notwendigen und wichtigen wesentlichen Eigenschaften von Laserstrahlung, deren Nutzung für die Mikro- und Nanotechnik und können diese berechnen.</li> <li>• Die unterschiedlichen Wechselwirkungsmechanismen von Laserstrahlung und Materie bei der Mikro- und Nanobearbeitung sowie in der Nutzung des Werkzeugs Photon für photochemische Verfahren sind qualitativ verstanden und können den verschiedenen Verfahren zugeordnet werden.</li> <li>• Transportprozesse in der Festphase, der Flüssigphase und der Gasphase können für praxisrelevante Spezialfälle berechnet werden.</li> <li>• Wichtige Anwendungen von Lasern in der Mikrotechnik sind bekannt und können im Kontext einer Mikroproduktionstechnik eingeordnet werden.</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, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrofügen mit Laserstrahlung - Verfahrensvarianten</li> <li>• Mikroschweißen und Mikrolöten</li> <li>• Schmelzfreie Mikroverbindungstechnik</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserstützte Mikro- und Nanobeschichtung</li> <li>• Laser-CVD</li> <li>• Laser-PLD</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Photochemische und Photothermische Mikro-Werkstoffmodifikation</li> <li>• Oberflächen-Photochemie</li> <li>• Bulk-Modifikation transparenter Werkstoffe</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser- und Laserverfahren für mikrooptische Bauelemente</li> <li>• Mikrosystemtechnische optische Komponenten</li> <li>• Photonische Kristalle - Grundlagen und Verfahren zur Herstellung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Photopolymerisation</li> <li>• Nichtlineare Wechselwirkungen in Fluiden</li> <li>• Biotechnologische Anwendungen von Laserverfahren</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenteknik zur Laser-Mikrobearbeitung</li> <li>• Optische Systemtechnik zur Mikro- und Nanostrukturierung</li> <li>• Prozesskontrolle</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiele</li> <li>• Laborexkursion</li> </ul>	
---	--

<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> <li>• Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen</li> </ul>	<p>Eine schriftliche Prüfung</p>

**LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN**

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSWIMB-2136.a]		6	0
Vorlesung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSWIMB-2136.b]		0	2
Übung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSWIMB-2136.c]		0	2

**Modul: Laserstrahlquellen [MSWIMB-2137]**

<b>MODUL TITEL: Laserstrahlquellen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Laser in 3 Bildern</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laser Exkurs I:</li> <li>Materie und aktives Medium</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laser Exkurs II:</li> <li>Licht und Resonator</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Licht:</li> <li>Wellenoptik/SVE-Näherung</li> <li>Geometrische Optik</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gaußscher Strahl:</li> <li>Strahlparameterprodukt/Strahlqualität</li> <li>ABCD-Gesetz</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resonatoren:</li> <li>g-Parameter-Diagramm</li> <li>Longitudinale/transversale Resonatormoden</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Materie:</li> <li>Planck'scher Strahler</li> <li>Atommodelle</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktives Medium:</li> <li>Einsteinsche Ratengleichungen</li> <li>Lichtwellenleiter</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gaslaser:</li> <li>Excimer-Laser</li> <li>CO<sub>2</sub>-Laser</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die maßgeblichen Modellvorstellungen von Licht und deren mathematisches Gerüst.</li> <li>Sie können selbstständig Propagation und Umformung durch optische Komponenten berechnen.</li> <li>Die Eigenschaften von Atommodellen und deren für die Entstehung von Licht wichtigen Eigenschaften sind qualitativ verstanden.</li> <li>Optische Resonatoren und deren Wechselwirkung mit dem aktiven Medium können mit Hilfe von ABCD-Gesetz bzw. den Ratengleichungen berechnet werden.</li> <li>Auf Basis dieser allgemeinen physikalischen Grundlagen sind Komponenten und deren Funktionsweise aller industriell relevanten Gas-, Festkörper- und Dioden-Lasersysteme bekannt und können z.T. selbstständig ausgelegt 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>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festkörperlaser:</li> <li>• Diodenpumpen</li> <li>• Nd:YAG-Laser</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diodenlaser:</li> <li>• Halbleiterstrukturen</li> <li>• Stacks</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulation 1:</li> <li>• Gain-Switching</li> <li>• Q-Switching</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulation 2:</li> <li>• Modelocking</li> <li>• Chirped Pulse Amplification</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmerische Aspekte optischer Technologien:</li> <li>• VC/Netzwerke</li> <li>• Betriebswirtschaftliche Aspekte/ Bsp. Laser Job Shop</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassung:</li> <li>• neuartige Strahlquellen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> <li>• Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen</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 Laserstrahlquellen [MSWIMB-2137.a]	120	6	0
Vorlesung Laserstrahlquellen [MSWIMB-2137.b]		0	2
Übung Laserstrahlquellen [MSWIMB-2137.c]		0	2

**Modul: Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSWIMB-2139]**

<b>MODUL TITEL: Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren</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	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißbarkeit von Metallen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZTA / ZTU Diagramme</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenspannungen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezeichnung und Einteilung der Stähle und Aluminiumlegierungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißen un- und niedriglegierter Stähle</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißen hochlegierter Stähle</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosion</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißen von Aluminiumlegierungen u. Magnesiumlegierungen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißen von Titan u. Nickelbasislegierungen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Wärmebehandlungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißnahtfehler</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen von stoffschlüssigen Verbindungen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügen von Mischverbindungen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffrelevante Normen und Regelwerke</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie, die in allen Gebieten der industriellen Produktion eingesetzt wird. Einzelteile werden zu Funktionsbaugruppen zusammengefügt, dabei sind die jeweils spezifischen Eigenschaften der eingesetzten Werkstoffe zu beachten</li> <li>• Nach der Teilnahme an Vorlesung und Übung kennt der Studierende wesentliche Werkstoffreaktionen beim Schweißen + Löten. Er ist in der Lage, für ausgewählte Werkstoffe eine geeignete Fügetechnologie und werkstoffgerechte Verfahrensparameter auszuwählen sowie seine Wahl zu begründen.</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, ...): • Fügetechnik I		Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSWIMB-2139.a]		6	0	
Vorlesung Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSWIMB-2139.b]		0	2	
Übung Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSWIMB-2139.c]		0	2	

**Modul: Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSWIMB-2140]**

<b>MODUL TITEL: Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Grundlagen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsgerechte Gestaltung</li> <li>• Konstruktion geschweißter Bauteile</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffgerechte Gestaltung</li> <li>• Konstruktion geschweißter Bauteile</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeit von Schweißkonstruktionen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versagen von Schweißkonstruktionen / Schäden</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeitsberechnung statisch belasteter Bauteile 1</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeitsberechnung dynamisch belasteter Bauteile 1</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Grundlagen der computergestützten Berechnung (FEM)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz der FEM in der Schweiß- / Fügetechnik</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten der Computersimulation</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation von Fügeprozessen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation von Eigenspannung und Verzug</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie, die in allen Gebieten der industriellen Produktion eingesetzt wird. Gestaltung und Berechnung stoffschlüssig gefügter Konstruktionen sind für den betriebssicheren Einsatz unabdingbar.</li> <li>• Nach der Teilnahme an Vorlesung und Übung kennt der Studierende die Grundlagen der Gestaltung von Schweißkonstruktionen und ist in der Lage, Festigkeitsberechnungen für einfache Konstruktionen durchzuführen und seine Entscheidungen zu begründen.</li> <li>• Kennenlernen von rechnergestützten Berechnungs- und Auslegungsmethoden</li> <li>• Er erhält einen Überblick über die verfügbaren Modellierungs- und Simulationsprogramme.</li> <li>• Er ist in der Lage, einfache Simulationsaufgaben selbstständig durchzuführen und kann mit Hilfe kommerzieller Programme gegebene Aufgaben lösen.</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, ...): • Fügetechnik I - Grundlagen		Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSWIMB-2140.a]		6	0	
Vorlesung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSWIMB-2140.b]		0	2	
Übung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSWIMB-2140.c]		0	2	

**Modul: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSWIMB-2141]**

<b>MODUL TITEL: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik</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	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Klebstoffen</li> <li>• Eigenschaften</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsklebstoffe</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindungskräfte in Klebungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klebtechnik im Automobilbau</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textilbewehrter Beton</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrokleben</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenbehandlung beim Kleben von Metallen und Kunststoffen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesstechnik des Klebens</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung von Klebungen</li> <li>• Berechnung von Klebungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haftkleben</li> <li>• Klebebänder</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen von Klebungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klebtechnik ist eine interdisziplinäre Technologie, die zunehmend in vielen Gebieten der industriellen Produktion eingesetzt wird.</li> <li>• Nach der Teilnahme an Vorlesung und Übung kennt der Studierende die Voraussetzungen für die erfolgreiche Erstellung einer Klebverbindung. Er ist in der Lage, eine geeignete Oberflächenvorbehandlung, einen geeigneten Klebstoff und eine geeignete Klebtechnologie auszuwählen und seine Wahl zu begründen.</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, : • Fügetechnik I - Grundlagen		Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSWIMB-2141.a]	60	6	0	
Vorlesung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSWIMB-2141.b]		0	2	
Übung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSWIMB-2141.c]		0	2	

**Modul: Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik [MSWIMB-2142]**

<b>MODUL TITEL: Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extreme Materialanforderungen in zukünftigen Energietechnologie: Beispiel Fusion</li> <li>• Einführung in Fragen der Fusionstechnologie</li> <li>• Materialbelastung durch Plasma-Wand Wechselwirkung</li> <li>• Aufbau von plasmabelasteten Komponenten und Fertigungstechnologien</li> <li>• Schutzmaterialien: CFC, Wolfram, Cu-MMCs</li> <li>• Fügen und Testen von Werkstoffen und Komponenten</li> <li>• Strahlenschäden durch Neutronenbelastung</li> <li>• Strahlenschäden von Materialien in Kernreaktoren</li> <li>• Komponenten und Werkstoffe für die Abfuhr höchster Wärmeflüsse</li> <li>• Metall-Matrix Komposite</li> <li>• Anwendungen in Raumfahrt und Elektronik</li> <li>• Darstellung der Integration von Material- und Fertigungstechnik anhand von Beispielen aus dem EU Projekt 'ExtreMat'</li> <li>• Zukünftige Materialfragen bei Brennstoffzellen, Wasserstofftechnologien</li> <li>• Zusammenschau: Anforderungen, Material-, Fertigungs- und Prüftechniken</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen, wie sich aus komplexen Betriebsbelastungen Anforderungen an Komponenten und Werkstoffe ableiten lassen. Anhand dieser Anforderungen werden Werkstoffe ausgewählt, Komponenten ausgelegt und die entsprechenden Fertigungsverfahren entwickelt. Komponententests und Simulation dienen der Absicherung der technologischen Entwicklungen. Transferfähigkeit: Anhand des Beispiels 'Fusion' wird diese Systematik exemplarisch aufgezeigt und übertragen auf Probleme in der Kernenergieforschung, Brennstoffzellen, Wasserstofftechnologien und andere Anwendungen außerhalb der Energietechnik mit extremen Materialbelastungen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anhand einer Exkursion in das Forschungszentrum Jülich wird die interdisziplinäre Arbeitsweise in einem Großforschungszentrum demonstriert.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnik I - Grundlagen</li> <li>• Oberflächentechnik</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung,</li> <li>• Teilnahmenachweis Übung</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik [MSWIMB-2142.a]		2	0			
Vorlesung Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik [MSWIMB-2142.b]		0	1			
Übung Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik [MSWIMB-2142.c]		0	1			

**Modul: Engineering für die Forschung [MSWIMB-2143]**

<b>MODUL TITEL: Engineering für die Forschung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erläuterung der Besonderheiten des Forschungs- und Entwicklungsumfelds</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die integrierte Produktentwicklung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Neuartige Anode zur Erzeugung hochenergetischer Röntgenstrahlung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungen in der Sicherheitsinspektion und in der Medizintechnik</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzip einer Röntgenstrahl Apparatur mit einer Flüssigmetall Anode</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorauswahl geeigneter Fügeverfahren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erläuterung der Herstellung der Röntgen Diamantfenster</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzip des Diamant CVD Verfahrens</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Makro- und Mikroskopische Mess- und Prüfmethode</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung 'Open Innovation' und Zusammenhang mit Patentrechten</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation und Modellierung bei der Entwicklung der Füge-technologie</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mikrofügen: spezielle Probleme der kleinen (&amp;#181;) Dimensionen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Weitere Beispiele fügetechnischer Anforderungen in der Elektronikindustrie</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden bekommen Einblick in die Arbeitswelt des Ingenieurs in der Forschung und Entwicklung mit den sich in dieser Umgebung stellenden besonderen Anforderungen und Herausforderungen. Als Beispiel wird die systematische Arbeitsweise bei der Entwicklung einer speziellen Füge-technologie, erläutert. Beispielhaft wird die Entwicklung eines Fügeverfahrens behandelt, dass eine nur wenige Mikrometer dicke Folie aus Diamant mit einbindet, so dass diese als 'Fensterscheibe' in einer neuartigen Röntgenanode benutzt werden kann. Dabei werden die Studierenden neben der systematischen Vorgehensweise die Berücksichtigung verschiedener Disziplinen lernen besonders, wenn die Ergebnisse der Teilschritte nicht immer voraussagbar sind, bzw. keine Lösungen liefern.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durch Besichtigungen in Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen werden die Instrumente und Methoden im Rahmen von Übungen dargestellt Interdisziplinäre Teamarbeit, Projektmanagement, Open Innovation</li> </ul>			

14 • Zukünftige Anforderungen an die Verbindungstechnologie für innovative Anwendungsgebiete (Elektromobilität)			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : • Fügetechnik I - Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung</li> <li>• Teilnahmenachweis Übung</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Engineering für die Forschung [MSWIMB-2143.a]		3	0
Vorlesung/Übung Engineering für die Forschung [MSWIMB-2143.bc]		0	2

**Modul: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSWIMB-2144]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik</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	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Grundlagen des Lötens</li> <li>• Einordnung in die Gruppe der Fügeverfahren</li> <li>• Physikalische Grundlagen des Verfahrens</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsgerechte Lotauswahl und Loteigenschaften</li> <li>• Übersicht über mögliche Lotwerkstoffe</li> <li>• Einfluss der Lotwerkstoffe auf die Eigenschaften der gefügten Teile</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lötatmosphären und Lötanlagen</li> <li>• Anwendungs- und Bauteilbezogene Auswahl geeigneter Lötverfahren</li> <li>• Übersicht über die häufigst eingesetzten Lötanlagen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lötgerechte Konstruktion</li> <li>• Anforderung an die lötgerechte Konstruktion</li> <li>• Gestaltung von Lötverbindungen</li> <li>• Lotapplikation</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung von gelöteten Verbindungen</li> <li>• Vorstellung verschiedener zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren für gelötete Verbindungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten von Aluminiumwerkstoffen</li> <li>• Vorstellung der Herausforderungen beim Loten von Aluminiumwerkstoffen</li> <li>• Vorstellung unterschiedlicher Vorbehandlungsmethoden</li> <li>• Vorstellung verschiedener Lötverfahren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten von Titanwerkstoffen</li> <li>• Überblick über die verschiedenen Titanwerkstoffe</li> <li>• Vorstellung kommerziell erhältlicher Lotwerkstoffe</li> <li>• Neue Entwicklungen aus dem Bereich des Titanlötens</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten von Stählen</li> <li>• Lötverfahren zum Löten von nicht rostenden Stählen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Löttechnologie.</li> <li>• Sie können die verschiedenen Lötverfahren zueinander abgrenzen und die jeweiligen Einsatzgebiete dieser Verfahren benennen.</li> <li>• Die Studierenden können entsprechend den Anforderungen an zu fügende Bauteile, die entsprechenden Verfahren auswählen und Prüfmethode auswählen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die entsprechenden Gestaltungsgrundsätze von lötgerechten Konstruktionen. Damit können sie bewerten, ob Konstruktionen lötgerecht sind, oder wie entsprechend modifiziert werden können.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedenste Verfahren zum Löten von Sonderwerkstoffen, wie Titan, Aluminium oder Hartmetall, und können diese bewerten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungen befähigt, Problemstellung in Zusammenhang des Lötens zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und diese zu bewerten. (Methodenkompetenz)</li> <li>• Die Übungen werden in kleinen Gruppen durchgeführt, damit erhält jeder Studierende entsprechende Betreuung und kann so selbstständig und unter Anleitung Lösungsansätze erarbeiten (Teamarbeit)</li> <li>• Die erarbeiteten Ergebnisse werden nach jeder Übung entsprechend reflektiert und in der Kleingruppe diskutiert. Dadurch kann der Studierende entsprechende Kompetenz in der Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse erlangen (Präsentation)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung verschiedener Lotsysteme zum Fügen von Stahl</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftragslöten von verschleissfesten Oberflächen</li> <li>• Tribologische Grundlagen, was ist Verschleiß, wie entsteht er</li> <li>• Messmethoden zur Verschleißmessung</li> <li>• Vorstellung der unterschiedlichen Auftragslötverfahren</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparatur- und Breitspaltlöten</li> <li>• Grundlagen des Reparaturlöten</li> <li>• Grundlagen des Breitspaltlöten</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten von Keramiken</li> <li>• Fügen von metallisierten Keramiken</li> <li>• Fügen von Keramiken, welche vorher nicht metallisiert worden sind</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten von Hartmetallen</li> <li>• Hartmetallherstellung, Besonderheiten</li> <li>• Verfahren zum Löten von Hartmetallen</li> <li>• Anwendungsbeispiele von gelöteten Hartmetallwerkzeugen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Weichlöten</li> <li>• Einsatzgebiete des Weichlöten</li> <li>• Vorstellung verschiedener Lötverfahren</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten in der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Entwicklung von angepassten Lotsystemen für die Anforderungen der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Einsatzbeispiele von gelöteten Mikrosystemen</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
	Eine 120-minütige Klausur

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>	
--	--

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSWIMB-2144.a]	120	6	0
Vorlesung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSWIMB-2144.b]		0	2
Übung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSWIMB-2144.c]		0	2



**Modul: Qualitätsmanagement [MSWIMB-2145]**

<b>MODUL TITEL: Qualitätsmanagement</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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 überprüfbareren 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>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>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>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisbeitrag Qualität und Wirtschaftlichkeit.</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung des Beschwerdemangements aus Sicht der Ingenieurwissenschaft zur Sicht der BWL.</li> <li>• Herausforderungen und Potenziale eines effektiven Beschwerdemangements.</li> <li>• Verbesserungskultur erzeugen und kontinuierlich weiterentwickeln.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine 120-minütige Klausur</li> <li>• Mündliche Prüfung bei Wiederholung oder zur Notenverbesserung</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Qualitätsmanagement [MSWIMB-2145.a]	120	6	0
Vorlesung Qualitätsmanagement [MSWIMB-2145.b]		0	2
Übung Qualitätsmanagement [MSWIMB-2145.c]		0	2

**Modul: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSWIMB-2146]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts</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 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>• Einführung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichtliche Entwicklung</li> <li>• Grundbegriffe des Patentrechts</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe des Patentrechts</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Patentverteilungsverfahren</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Patentverteilungsverfahren</li> <li>• Das erteilte Patent</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das erteilte Patent</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren vor dem Bundespatentgericht</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Patentverletzungsprozess</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Patentverletzungsprozess</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebrauchsmuster- und Topographieschutz</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebrauchsmuster- und Topographieschutz</li> <li>• Die Arbeitnehmererfindung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Arbeitnehmererfindung</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patente dienen zum Schutz von Erfindungen, während einfachere technische Verbesserungen durch Gebrauchsmuster geschützt werden.</li> <li>• Der Absolvent einer Technischen Hochschule wird in der beruflichen Praxis durchweg mit technischen Neuerungen und Erfindungen befasst sein. Im Rahmen dieser Arbeit wird der Diplomingenieur auch Lösungen finden, die sich als neuartig und anderen Lösungen überlegen erweisen.</li> <li>• Die Studierenden haben die notwendigen Kenntnisse im Patent- und Gebrauchsmusterrecht, um einerseits zu erkennen, ob eine schutzwürdige Erfindung vorliegt, und um andererseits der Gefahr zu begegnen, durch eine Lösung fremde Schutzrechte zu verletzen.</li> <li>• Er weiß, welche Rechte und Pflichten durch Erfindungen begründet werden und welche Schritte zur Wahrung des Rechts erforderlich sind, denn geschützte Erfindungen können für den Arbeitnehmer sowie für den Arbeitgeber beachtliche materielle und ideelle Vorteile bieten.</li> <li>• Die Studierenden lernen unter Berücksichtigung der betrieblichen Praxis die den Diplomingenieur besonders interessierenden Rechtsgebiete des Patentrechts, des Gebrauchsmusterrechts und Arbeitnehmererfindungsrechts.</li> <li>• In der Übung wird durch das Studium von Patentschriften und anhand von praxisnahen Fallgestaltungen der Stoff der Vorlesung in der Diskussion aktualisiert und vertieft.</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>		
				Eine mündliche Prüfung		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSWIMB-2146.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSWIMB-2146.b]		0	2
Übung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSWIMB-2146.c]		0	2

**Modul: Unternehmenskybernetik II [MSWIMB-2149]**

<b>MODUL TITEL: Unternehmenskybernetik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1 EINFÜHRUNG IN DIE KYBERNETIK</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung und Gegenstand der Kybernetik</li> <li>Grundaxiome des Wissenschaftsansatzes</li> <li>Kybernetik 1. und 2. Ordnung</li> </ul> <p>2 EINFÜHRUNG IN DIE UNTERNEHMENSKYBERNETIK</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übertragung der kybernetischen Grundaxiome auf den Gegenstandsbereich 'Unternehmung'</li> <li>Herleitung und Veranschaulichung des Mensch-Organisation-Technik-Wirkungsgefüges</li> <li>Modellierung im Kontext von Unternehmungen, Grundlagen unterschiedlicher Modellierungsansätze</li> <li>Beispiele</li> </ul> <p>3 MESSUNG UND BEWERTUNG NICHT-QUANTITATIVER UNTERNEHMENSGRÖßEN I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsklärungen</li> <li>Messen und Bewerten als grundlegendes Problem der Unternehmenssteuerung</li> <li>Das Prinzip des 'Common Mental Modelling'</li> <li>Strukturmodell der Bewertung</li> </ul> <p>4 MESSUNG UND BEWERTUNG NICHT-QUANTITATIVER UNTERNEHMENSGRÖßEN II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zur Logik des Bewertungsprozesses</li> <li>Methodologische Grundlagen: Abbildungstheorie, Skalentypen</li> <li>Zum Problem der Skalentransformation</li> </ul> <p>5 MESSUNG UND BEWERTUNG NICHT-QUANTITATIVER UNTERNEHMENSGRÖßEN III</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herleitung eines Prozessmodells der Bewertung am Beispiel der Bewertung des Intellectual Capitals</li> <li>Darstellung einzelner Hilfsmittel zur spezifischen Anpassung oder Entwicklung von Bewertungsverfahren</li> <li>Erläuterung eines ausführlichen Beispiels</li> </ul> <p>6 AUSGEWÄHLTE VERFAHREN UND CASE STUDIES ZUR BEWERTUNG AUF DER EBENE DER GESTALTUNG UND INVESTITION (ARBEITSPLATZEBENE)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Investitionsbewertung: das NOWS-Verfahren</li> <li>Arbeitsgestaltungen: das VEMAS-Verfahren</li> <li>Bewertung technischer Funktionsstörungen bei Embedded Systems</li> </ul> <p>7 AUSGEWÄHLTE VERFAHREN UND CASE STUDIES ZUR BEWERTUNG AUF DER EBENE DER INTERNEN</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen Verfahren und Methoden, die zur Bewertung nicht-quantitativer Größen geeignet sind.</li> <li>Sie können diese Verfahren und Methoden anwenden und auf betriebliche Sachverhalte übertragen.</li> <li>Sie verfügen somit über ein Methodenportfolio, das sie als betriebliche Planer oder Entscheider für unterschiedliche Situationen in unternehmens-kybernetischen Prozessen nutzen können.</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, unternehmens-kybernetische Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und sowie erlernte Methoden und Verfahren auf typische Unternehmenssituationen anzuwenden (Methodenkompetenz).</li> <li>Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden einzelne ausgewählte Methoden und Verfahren in Form von Referaten vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Vortrag/Präsentation).</li> <li>Die Vergabe der Referatsthemen und damit die Ausarbeitung und spätere Präsentation erfolgt in Kleingruppen von 2-4 Studierenden, so dass kollektive Lernprozesse sowie der Umgang mit Teamentscheidungsprozessen gefördert werden (Teamarbeit).</li> </ul>			

<p>RÜCKKOPPLUNG (EBENE INTERNE UNTERNEHMENSBEWERTUNG)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung von Change-Projekten: das Verfahren der Erfolgspotentialerfassung</li> <li>• Bewertung von Stimmungen im Unternehmen: die 'Projekt-Aktie'</li> </ul> <p>8 AUSGEWÄHLTE VERFAHREN UND CASE STUDIES ZUR BEWERTUNG AUF DER EBENE OUTPUTBEWERTUNG (EBENE DES PERFORMANCE MEASURING)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung als Strategisches Werkzeug: die Balanced Scorecard</li> <li>• Bewertung von Kooperationen und Unternehmensnetzwerken: die SYSCard</li> </ul> <p>9 AUSGEWÄHLTE VERFAHREN UND CASE STUDIES ZUR BEWERTUNG AUF DER EBENE FINANZWERT-/OUTCOMEBEWERTUNG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intellectual Capital: Begriffe, Grundansätze, Entwicklung</li> <li>• Darstellung verschiedener Methoden</li> </ul> <p>10 KONSEQUENZEN FÜR DAS PROJEKTMANAGEMENT BETRIEBLICHER PROJEKTE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung einer prototypischen Vorgehensweise</li> <li>• Ausführliche Beschreibung und Diskussion von Beispielen betrieblicher Veränderungsprojekte</li> </ul> <p>11 TRANSFER: ABSCHLIEßENDE ÜBERTRAGUNG AUF DEN BEREICH DER GESTALTUNG VON BETRIEBLICHEN INFORMATIONSSYSTEMEN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die 'Value-Chain-of-Knowledge': Begriffe, Prinzipien</li> <li>• Herleitung von Gestaltungsanforderungen für betriebliche Informationssysteme, basierend auf den Erkenntnissen der bisherigen Vorlesung</li> <li>• Bewertung von Informationssystemen aus den Bereichen ERP, SCM, CRM etc.</li> </ul> <p>12 AUSBLICK</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion abschließender Aspekte zur Einordnung des Vorlesungsstoffs in übergeordnete produktionstechnische Forschungs- und Anwendungsfragen</li> <li>• Wiederholung des prüfungsrelevanten Stoffs</li> </ul>	
--	--

<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlweise eine mündliche Prüfung oder</li> <li>• ein Referat</li> </ul>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Unternehmenskybernetik II [MSWIMB-2149.a]		3	0
Vorlesung Unternehmenskybernetik II [MSWIMB-2149.b]		0	2
Übung Unternehmenskybernetik II [MSWIMB-2149.c]		0	1

**Modul: Technik der Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-2150]**

<b>MODUL TITEL: Technik der Luftfahrtantriebe I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	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>• Stationäres Betriebsverhalten der Fluggasturbine in Mehrwellenbauweise</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerothermodynamische Auslegung und Betriebsverhalten von ZTLTriebwerken</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktive Ausführungen von Fan und Propfan</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerothermodynamische Auslegung von Turbomotoren und PTLTriebwerken</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerodynamik des Propellers</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung von Fluggasturbinen für den Überschallflug, Gestaltung und Betriebsverhalten von Überschalleinlaufdiffusoren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachverbrennung, Luftatmende Strahlantriebe für den Hyperschallflug</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die in der Luftfahrtantriebsindustrie verwendeten Techniken und Technologien in Bezug auf die Wertschöpfungskette der Triebwerksindustrie.</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>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technik der Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-2150.a]					3	0
Vorlesung Technik der Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-2150.b]					0	2

**Modul: Industrielle Umwelttechnik [MSWIMB-2152]**

<b>MODUL TITEL: Industrielle Umwelttechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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 die industrielle Umwelttechnik</li> <li>Problemstellung</li> <li>Ziele</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Historie der industriellen Umwelttechnik</li> <li>Historische Entwicklung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen des Umweltrechtes</li> <li>Emissions-/Immissionsschutz</li> <li>Wasserrecht</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schadwirkungen</li> <li>Umwelttoxikologie</li> <li>Gewerbetoxikologie</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewertungsverfahren</li> <li>Risiko-Analysen, Umweltgefährdungspotentiale und</li> <li>Life-Cycle-Analysen von Produkten</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lärm</li> <li>Gefährdungspotential</li> <li>Minderungsmaßnahmen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Feste Abfälle:</li> <li>Entsorgung und</li> <li>Recycling</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Staub</li> <li>Emissionen</li> <li>Schadwirkungen</li> <li>Staubabscheidung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gase und Dämpfe</li> <li>Emissionen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind mit den wesentlichen Quellen industrieller Emissionen vertraut. Sie können typische industrielle Abwasser- und Abgaszusammensetzungen bewerten und kennen die entsprechenden Nachweismethoden. Außerdem sind ihnen die wichtigsten rechtlichen Grundlagen des Emissions- bzw. Immissionsschutzrechtes bekannt. Über Bewertungsmethoden können Sie Umweltrisiken von Produkten oder deren Produktionsprozessen erfassen.</li> <li>Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen der wesentlichen Verfahren der industriellen Abwasser- und Abgasreinigung. Anhand zahlreicher Beispiele erlangen die Studierenden einen Einblick in praxisnahe Fragestellungen des industriellen Umweltschutzes. Dabei lernen sie sowohl die Vor- und Nachteile der end-of-pipe-Technologien als auch die Grundlagen des produktionsintegrierten Umweltschutzes kennen. Durch einfache Auslegungsrechnungen erhalten die Studierenden einen Einblick in die Dimensionen der Anlagen des industriellen Umweltschutzes.</li> <li>Bei einer fachbezogenen Exkursion lernen die Studierenden ein Anwendungsbeispiel vor Ort kennen. Durch Diskussion mit den Anlagenbetreibern können praktische Fragestellungen erörtert werden, die in der Vorlesung nicht explizit behandelt wurden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durch Erarbeitung und Präsentation eines fachbezogenen Themas werden die Studierenden zu Selbständigkeit und Eigeninitiative angehalten. Sie stärken ihre Präsentationsfähigkeiten und erlernen die effektive Nutzung moderner Recherchewerkzeuge.</li> </ul>			



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abluftreinigungsverfahren</li>   <li>10</li> <li>• Thermische Verfahren und Oxidationsverfahren der Abwasserreinigung</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li>   <li>11</li> <li>• Chemisch-physikalische und biologische Verfahren zur Abwasserreinigung</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li>   <li>12</li> <li>• Produktionsintegrierter Umweltschutz I</li> <li>• Grundlagen, Methodik</li>   <li>13</li> <li>• Produktionsintegrierter Umweltschutz II</li> <li>• Anwendungen auf konkrete Fälle</li>   <li>14</li> <li>• Exkursion</li>   <li>15</li> <li>• Offene Punkte, Diskussion</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Präsentation,</li> <li>• eine mündliche Prüfung optional</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Industrielle Umwelttechnik [MSWIMB-2152.a]		5	0
Vorlesung Industrielle Umwelttechnik [MSWIMB-2152.b]		0	2
Übung Industrielle Umwelttechnik [MSWIMB-2152.c]		0	1

**Modul: Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSWIMB-2154]**

<b>MODUL TITEL: Simulation ereignisdiskreter Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Discrete Event Systems</li> <li>• Languages and Automata</li> <li>• Statecharts</li> <li>• Petri Nets (I): Foundations of Net Models</li> <li>• Petri Nets (II): Analysis of Net Models</li> <li>• Timed Models</li> <li>• Stochastic Timed Automata</li> <li>• Markov Chains</li> <li>• Queueing Models</li> <li>• Bayesian Networks</li> <li>• Dynamic Bayesian Networks</li> <li>• Variable Length Markov Chains</li> <li>• Event Scheduling Scheme and Output Analysis</li> </ul>			<p>Fachbezogen:                  Die Veranstaltung 'Simulation ereignisdiskreter Systeme' vermittelt den Studierenden Kenntnisse über die mathematisch-statistische Modellierung und Analyse von Prozessstrukturen.                  Dies beinhaltet Grundlagen zu Zustandsautomaten, Petri-Netzen und Markov-Ketten. Weitere praxisrelevante Themen, wie die Darstellung von Warteschlangensystemen oder die Output-Daten-Analyse runden den Inhalt der Veranstaltung ab. Damit werden Methoden eingeführt, um Prozesszusammenhänge auch simulativ abbilden und untersuchen zu können.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSWIMB-2154.a]				120	6	0
Vorlesung/Übung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSWIMB-2154.bc]					0	4

**Modul: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSWIMB-2155]**

<b>MODUL TITEL: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Einführungsvorlesung</li> <li>• Organisatorisches</li> <li>• Motivation der Vorlesung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassendes Qualitätsmanagement</li> <li>• Erweiterter Qualitätsbegriff</li> <li>• Stakeholder Analyse</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EFQM-Modell</li> <li>• Kontinuierliche Verbesserung</li> <li>• RADAR-Zyklus</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsplanung</li> <li>• Protective Quality</li> <li>• Perceived Quality</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Verbesserung der perceived Quality</li> <li>• Markenqualität</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Randbedingungen der Organisationsentwicklung</li> <li>• Die Schwächen hocharbeitsteiliger Organisationen</li> <li>• Komplexität und Subjektivität</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung der Prozessqualität</li> <li>• Prozessbeherrschung erreichen</li> <li>• Six Sigma</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DAMDV-Zyklus</li> <li>• Einführung in p-QMS</li> <li>• Vorbereitungs- / Interviewphase</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Harmonisierungs- / Umsetzungsphase</li> <li>• Reifegradstufen von Prozessorganisationen</li> <li>• Standardisierung und Dokumentation</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Qualitätsmerkmale von Produkten, Prozessen und Organisationen systematisch zu planen, zu realisieren und zu erfassen.</li> <li>• Die Studierenden haben das Qualitätsmanagement der Entstehung komplexer Produkte kennengelernt.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt, die wesentliche Methoden des Qualitätsplanung und -lenkung bei der Entstehung komplexer Produkte in das industrielle Umfeld zu übertragen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisch-analytisches Vorgehen</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement in der Produktentstehung</li> <li>• Risiken im Produktentstehungsprozess</li> <li>• Stage Gate Prozess</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V-Modell der Produktentstehung</li> <li>• Entwurf des Referenzprozesses</li> <li>• Die Rollenmatrix</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quality Gates in der Produktentstehung</li> <li>• Messung des Produkt- und des Projektreifegrads</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Themenorientierte Projektsteuerung</li> <li>• Gremienlandschaft</li> <li>• Maßnahmenverfolgung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktbewährung</li> <li>• Fehlerfrüherkennung</li> <li>• Fehlerbeseitigungsprozess</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSWIMB-2155.a]		6	0
Vorlesung/Übung Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSWIMB-2155.bc]		0	4

**Modul: Industrielle Logistik [MSWIMB-2156]**

<b>MODUL TITEL: Industrielle Logistik</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	3	jedes Semester	WS 2011/2012	deutsch/englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Ziele und Aufgaben der industriellen Logistik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Organisatorische Einbindung der Logistik</li> <li>• Übung: Prozessoptimierung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Materialflussgestaltung</li> <li>• Gastvortrag</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Informationslogistik</li> <li>• Übung: Beergame</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Entwicklung und Beschaffung</li> <li>• Übung: Entwicklung und Beschaffung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Material- und Fertigwarendisposition</li> <li>• Workshop: Erhöhung der Dispositionsgüte</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Distributionslogistik</li> <li>• Übung: Eröffnungsverfahren zur Tourenplanung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Ersatzteillogistik</li> <li>• Gastvortrag</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Logistikcontrolling</li> <li>• Übung: ABC- und XYZ-Analyse</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Ziele und Aufgaben der industriellen Logistik so wie die wichtigsten Aspekte von der organisatorischen Einbindung bis zum Logistik-Controlling.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Bedeutung und den Einfluss spezieller Sachverhalte der industriellen Logistik und können diese in den Gesamtkontext einordnen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anhand von praxisbezogenen Übungen und Workshops lernen die Studierenden die erworbenen Kenntnisse auf praktische Fragestellungen zu übertragen.</li> <li>• Im 'Beergame' erfahren die Studierenden anhand einer interaktiven Simulation einer Zulieferkette zudem die Bedeutung des überbetrieblichen Kommunikationsaustauschs.</li> </ul> <p>Durch zwei Gastvorträge von Vortragenden aus der industriellen Praxis und eine Exkursion zu einem Industriekonzern werden zudem aktuelle und praxisrelevante Problemstellungen und Logistikkonzepte den Studierenden nahe gebracht und vermittelt.</p>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Für die Veranstaltung im Sommersemester: Englischkenntnisse</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Industrielle Logistik [MSWIMB-2156.a]	120	5	0	
Vorlesung/Übung Industrielle Logistik [MSWIMB-2156.bc]		0	3	

**Modul: Mikrotechnische Konstruktion [MSWIMB-2161]**

<b>MODUL TITEL: Mikrotechnische Konstruktion</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	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<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> </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>			

<ul style="list-style-type: none"> <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>• Elektroosmose 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>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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik + Elektronik</li> <li>• Mathematik I-III</li> <li>• Physik</li> <li>• Einführung in die Mikrosystemtechnik</li> <li>• Mechanik I, II, III</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Mikrotechnische Konstruktion [MSWIMB-2161.a]		6	0
Vorlesung/Übung Mikrotechnische Konstruktion [MSWIMB-2161.bc]		0	4



**Modul: Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSWIMB-2162]**

<b>MODUL TITEL: Getriebe- und Verzahnungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Erwerb eines Überblicks über gebräuchliche Zahnradbauformen zur Drehzahl und -momentübertragung sowohl bei parallelen als auch gekreuzten Achsen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb eines grundlegenden Verständnisses zum Aufbau, zur Geometrie und Funktionsweise von evolventenverzahnnten Stirnrädern.</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb eines grundlegenden Verständnisses zum Aufbau, zur Geometrie und Funktionsweise von Kegel- und Hypoidrädern</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der grundlegenden Anforderungen an die Getriebe- und Verzahnungsentwicklung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung eines Tragfähigkeitsnachweises für Verzahnungen sowie Abschätzung des Anregungs- und Geräuschverhaltens.</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der grundlegenden Versagensmechanismen von Verzahnungen sowie der typischen Schadensarten</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Methoden zur Tragfähigkeitsuntersuchungen von Verzahnungen.</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Methoden zur Untersuchung des Einsatzverhaltens von Verzahnungen hinsichtlich Anregung und Geräusch.</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der zur Verfügung stehenden Herstellverfahren für Zahnräder hinsichtlich Vorverzahnungen mit Schwerpunkt auf den Aspekten Einsatzbereiche, erzielbare Qualitäten und Auswirkungen auf der Verzahnungsauslegung.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrie von Zahnradern.</li> <li>• Anforderungen an moderne Leistungsgetriebe</li> <li>• Bei der Zahnradentwicklung zum Tragfähigkeitsnachweis verwendete Berechnungs- und Prüfmethoden</li> <li>• Verschleiß an Zahnradern</li> <li>• Simulationstechniken zur Auslegung von Verzahnungen und deren Herstellprozesse</li> <li>• Zur Zahnraduntersuchung eingesetzte Prüfstandskonzepte. Schwerpunkt: Untersuchung der Tragfähigkeit und des Geräuschverhaltens</li> <li>• Verfahren und Prozesse zur Zahnradherstellung</li> <li>• Erwerb eines durchgängigen Wissens über Zahnrad- und Zahnradgetriebe. Hierzu gehören neben Bauformen die Auslegung und Berechnung, die Fertigungssimulation, die Herstellung und das Einsatzverhalten der Zahnrad. Darüber hinaus sollen auch grundlegende Kenntnisse zu Versagensmechanismen von Zahnradern und Schadensanalyse erworben werden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchsauswertemethoden am Beispiel von Zahnradversuchen</li> <li>• Die Arbeit und das Lernen in Gruppen</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der zur Verfügung stehenden Herstellverfahren für Zahnräder hinsichtlich Feinbearbeitung. Schwerpunkte sind die Verfahren, ihre Grenzen, erzielbare Qualitäten hinsichtlich Geometrie und Oberflächen. Weiterhin werden auch verfahrensbedingte Schädigungen des Werkstoffes und die Auswirkungen auf das Einsatzverhalten behandelt.</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der zur Verfügung stehenden Simulationswerkzeuge für die Zahnradherstellung und deren Verknüpfung mit den Herstellprozessen aber auch der Zahnradauslegung.</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der zur Verfügung stehenden Maschinen für die Zahnradfertigung und der daraus entstehenden Restriktionen und Prozessgrenzen für die Bearbeitungsprozesse.</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Übersicht über Zahnradfertigungsprozesse, Verzahnungsmessung und Auswertung sowie Verzahnungs- und Getriebeuntersuchungsmethoden.</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisbeispiel: Kennenlernen eines Verzahnungs- oder Verzahnmaschinenherstellers. Umsetzung des Gelernten anhand eines Praxisbeispiels.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungstechnik</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>
Prüfung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSWIMB-2162.a]		6	0
Vorlesung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSWIMB-2162.b]		0	2
Übung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSWIMB-2162.c]		0	2

**Modul: Tribologie [MSWIMB-2163]**

<b>MODUL TITEL: Tribologie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Grundlage der Tribologie: Das Tribosystem und seine Analyse; Verschleiß und Reibung und ihre Prüfverfahren, sinnvolle Ersatzsysteme</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung zwischen Grund- und Gegenkörper: Kontaktvorgänge und -geometrien, Werkstoffanstrengung, Hertz'sche Kontaktmechanik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung zwischen Grund- und Gegenkörper: Reibungsvorgänge und ihr Einfluss, Verschleißvorgänge und Möglichkeiten zur Verschleißminimierung</li> </ul> <p>4</p> <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> <p>5</p> <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> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Hydro- und Elastohydrodynamik: Strömungsmechanische Grundbegriffe und Herleitung der Navier-Stokes- und Reynoldsgleichungen, Kontinuitätsgleichung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Hydro- und Elastohydrodynamik: Anwendung der Hydrodynamikgleichungen zur Berechnung von Lagern, Grundlagen der Elastohydrodynamik</li> </ul> <p>8</p> <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>			<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>9</p> <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> <p>10</p> <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> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Zahnräder: Schadensfälle und -formen bei Zahnrädern sowie geeignete Prüfverfahren zur Analyse von Zahnradpaarungen</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>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> <li>• Werkstoffkunde</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 Tribologie [MSWIMB-2163.a]	120	6	0
Vorlesung Tribologie [MSWIMB-2163.b]		0	2
Übung Tribologie [MSWIMB-2163.c]		0	2

**Modul: Systemergonomie [MSWIMB-2164]**

<b>MODUL TITEL: Systemergonomie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung von Systemeigenschaften wie Performanz, Sicherheit, Akzeptanz und Robustheit bzw. Resilienz</li> <li>• Balancierte Gestaltung von Mensch-Maschine Systemen in den Phasen Analyse, Anforderungserstellung, Design incl. des Interaktions- und Interface-Designs, Implementierung incl. Rapid Prototyping und Anknüpfungspunkte zum Concurrent Engineering</li> <li>• Evaluierung und Überprüfung incl. der Gebrauchstauglichkeitsprüfung (Usability assessment)</li> </ul>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Lehrveranstaltung Systemergonomie soll die menschengerechte Gestaltung soziotechnischer Produkte und Systeme auf der Grundlage der Ergonomie, der Systemwissenschaft und des Systems Engineering vermitteln.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit</li> <li>• Präsentieren von erarbeiteten Ergebnissen im wissenschaftlichen Kontext</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Die Endnote ergibt sich zu 75% aus der Note der mündlichen Prüfung und zu 25% aus der Note des Projekts. Die Projektnote setzt sich aus einer Ausarbeitung (ca. 4 Seiten pro Gruppenmitglied) und einem Projektvortrag zusammen.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Systemergonomie [MSWIMB-2164.a]				20	6	0
Vorlesung Systemergonomie [MSWIMB-2164.b]					0	2
Übung/Projekt Systemergonomie [MSWIMB-2164.c]					0	2

**Modul: Industrial Design [MSWIMB-2205]**

<b>MODUL TITEL: Industrial Design</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Themen: Einleitung: Entwicklung der Designtheorie als Randgebiet der Konstruktionsmethodik</li> <li>• Ansätze der VDI 2424 und von Eskild Tjalve</li> <li>• Wahrnehmungs- und Gestaltpsychologie</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Themen: Ergonomie, Ausblick</li> <li>• Begriffe und Richtlinien zur ergonomiegerechten Gestaltung</li> <li>• Zwischenfazit: "Wissen wir nun, was ID ist bzw. was ID tut?"</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Geschichte des ID I</li> <li>• Ursprünge des ID, Industrialisierung, Weltausstellungen, Historismus und Reformbewegungen</li> <li>• Peter Behrens und die AEG, Deutscher Werkbund und Bauhaus</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Geschichte des ID II</li> <li>• HfG Ulm, Braun, Gute Form, Funktionalismus, Moderne</li> <li>• Postmoderne Theorie: Alternativdesign, Radical Design, Anti-Design, Designgruppen (Memphis, Studio Alchimia...), Autorentdesign</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Disziplinäre Designtheorie</li> <li>• Produktsemantik, Design als Produktsprache</li> <li>• Formalästhetische Funktionen, Symbol- und Anzeichenfunktionen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Der "Offenbacher Ansatz" zur Designausbildung</li> <li>• Begriffe und Ausführungsbeispiele zur Unterstützung der Designausbildung und des Entwurfsprozesses nach dem Offenbacher Ansatz</li> <li>• Produktinterpretationen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Interdisziplinäre Designtheorie</li> <li>• Integration von Konstruktionsmethodik und Produktsemantik</li> <li>• Erweiterter Bedarfsbegriff, Adoptionsprozesse, Bedarfsentstehung</li> </ul>			<p>Fachbezogen: Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Arbeitsgegenstand und aktuelle theoretische Ansätze des Industrial-Designs vor deren historischem Hintergrund und können anhand dieser Kenntnisse Entwürfe einordnen und beurteilen.</li> <li>• kennen Ansätze zu interdisziplinären Gestaltungsprozessen und sind auf dieser Grundlage in der Lage, designrelevante Anforderungen in einem technischen Entwurf zu berücksichtigen bzw. gestaltungsrelevante Vorgaben des Designs in einen technischen Entwurf zu übernehmen.</li> <li>• kennen die Terminologie sowie die wichtigsten Hilfsmittel und Methoden des Industrial Designs, relevante Verbände, Preise und Ausbildungswege und deren Bedeutung für den wirtschaftlichen Erfolg von gestalteten Produkten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Arbeitstechniken des Designs I "Spezifikation"</li> <li>• Millieu- und Trendforschung, Stilwelten, Mood-Charts</li> <li>• Terminologie der Designspezifikation</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Arbeitstechniken des Designs II 'Entwurf'</li> <li>• Computergestützte Freiformflächenmodellierung, aktuelle Tools und deren Anwendung</li> <li>• Abgrenzung zur ingenieurmäßigen Modellierung, Datenaustausch und interdisziplinäre Entwurfsbildung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Arbeitstechniken des Designs III 'Visualisierung'</li> <li>• Augmented Reality</li> <li>• Modellbau und Rapid Prototyping: Materialien und Arbeitstechnik</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitstechniken des Designs IV 'Automobildesign'</li> <li>• Ausbildung, Prozesse und Arbeitstechniken im industriellen Automobildesign</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Verbände und Organisationen des ID</li> <li>• Designpreise, Designförderung. Designausbildung in Deutschland und international</li> <li>• Geschmacksmusterschutz</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (optional): Gastvorträge Prof. Uhlmann, TU Dresden</li> <li>• "Vorgehensplanung Designprozess"</li> <li>• "CASFM (Computer Aided Solid Freeform Modelling)"</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (optional): Gastvorträge praktizierender Designer</li> <li>• W. Paulussen, Paulussen Design &amp; Consulting: "ID für Investitionsgüter"</li> <li>• M. Lammel, NOA Aachen: "ID für technische Konsumgüter"</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• evtl. Exkursion</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung</li> <li>• Bearbeitung einer Gestaltungsaufgabe mit Präsentation, alternativ Referat zu einem ausgewählten Thema</li> </ul>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Industrial Design [MSWIMB-2205.a]		6	0
Vorlesung Industrial Design [MSWIMB-2205.b]		0	2
Übung Industrial Design [MSWIMB-2205.c]		0	2



**Modul: Medizintechnik I [MSWIMB-2207]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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 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</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. 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. Diese Kenntnisse können sie bei der Auswahl von Materialien im Rahmen der Konstruktion von Komponenten und Systemen anwenden. 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. Die Studierenden sind in der Lage, die Begriffe Biokompatibilität und Biofunktionalität und deren Bedeutung für medizintechnische Produkte zu erläutern und an Beispielen zu verdeutlichen. Sie kennen in diesem Zusammenhang Prüfkriterien und Prüfverfahren für Werkstoff- und Oberflächeneigenschaften und können diese zuordnen und erläutern. Sie kennen grundlegende Gewebeeigenschaften und Gewebereaktionen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Biomechanik und können deren Bedeutung für die Gestaltung medizintechnischer Produkte erläutern. 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. 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. 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. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zu normativen Anforderungen bei der Zulassung von Medizinprodukten und deren Bedeutung für die Entwicklung. 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 The-</li> </ul>			

<p>synthetischer Polymere</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>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>	<p>mengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Medizin (Baumann); (ggf. auch parallel)</li> <li>• Physik, Mathematik</li> <li>• Grundvorlesungen Maschinenbau (Semester 1-4: Mechanik, Werkstoffkunde, Maschinengestaltung, Elektrotechnik, Strömungsmechanik I, Messtechnik,...)</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung /mündliche Prüfung (nach Vereinbarung und Teilnehmerzahl)</li> <li>• Ein Referat</li> <li>• Teilnahmenachweise für Übungen</li> </ul>		
<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 [MSWIMB-2207.a]</p>		<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung/Übung Medizintechnik I [MSWIMB-2207.bc]</p>		<p>0</p>	<p>4</p>

**Modul: Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSWIMB-2208]**

<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>
2	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...)</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>• Alarme</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>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>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...)</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>	
Voraussetzungen	Benotung
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul "Medizintechnik I" (Radermacher, FB 4) ist als Grundlage bzw. begleitend sinnvoll, jedoch nicht zwingend erforderlich</li> <li>• "Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme" (Schlick)</li> <li>• 'Industrial Engineering' (Schlick)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Klausur / mündliche Prüfung ( nach Vereinbarung und Teilnehmerzahl)</li> <li>• Teilnahmenachweise</li> <li>• Referate</li> </ul>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSWIMB-2208.a]		6	0
Vorlesung/Übung Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSWIMB-2208.bc]		0	4

**Modul: Textiltechnik I + Labor [MSWIMB-2215]**

<b>MODUL TITEL: Textiltechnik I + Labor</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	5	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>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), Wolle (Schafrasen, 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>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 Vorführungen der relevanten Maschinen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In den Laborübungen lernen die Studierenden im Team die entsprechenden Maschinen in Betrieb zu nehmen und zu bedienen.</li> </ul>			

7	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Spinnverfahren 1:</li><li>• Ringspinnen (Flyer, Ringspinnen - Prinzip, Maschine, Produkte)</li><li>• Kompaktspinnen</li></ul>	
8	
<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>	
9	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Webereivorbereitung:</li><li>• Übersicht</li><li>• Spulen, Zwirnen</li><li>• Kettbaumherstellung (Zetteln, Schären, Schlichten)</li></ul>	
10	
<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>	
11	
<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>	
12	
<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>	
13	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Technische Textilien:</li><li>• Definitionen, Einteilung</li><li>• Anwendungsbeispiele</li><li>• Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li></ul>	
14	
<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, Färbeprozesse, Färbeprozesse, Färbeprozesse)</li></ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <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>		
<p>Voraussetzung für (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mess- und Prüfverfahren in der Textiltechnik</li> </ul>	<p>Eine 90-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 Textiltechnik I + Labor [MSWIMB-2215.a]	90	5	0
Vorlesung Textiltechnik I + Labor [MSWIMB-2215.b]		0	2
Übung Textiltechnik I + Labor [MSWIMB-2215.c]		0	1
Labor Textiltechnik I + Labor [MSWIMB-2215.d]		0	2



**Modul: Faserverbundwerkstoffe I [MSWIMB-2216]**

<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>
2	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>• Kraffteinleitungs- und Kraffüberleitungstechniken bei Strukturen aus FVW</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben eine institutsübergreifende Kenntnis der Faserverbundkunststoffe</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>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>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>
	Eine schriftliche Prüfung

**LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN**

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Faserverbundwerkstoffe I [MSWIMB-2216.a]		6	0
Vorlesung Faserverbundwerkstoffe I [MSWIMB-2216.b]		0	2
Übung Faserverbundwerkstoffe I [MSWIMB-2216.c]		0	2

**Modul: Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-2217]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilung der Kunststoffe und Erkennen von Kunststoffen:</li> <li>Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste, Copolymere und Polymergemische</li> <li>Erkennungs- und Untersuchungsmethoden</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalische Eigenschaften der Kunststoffe:</li> <li>Thermodynamische Eigenschaften</li> <li>Fließeigenschaften</li> <li>Elastische Eigenschaften von Schmelzen</li> <li>Abkühlungsverhalten</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messen physikalischer Größen in der Kunststoffverarbeitung:</li> <li>Temperaturmessung</li> <li>Druckmessung</li> <li>Ultraschallwanddickenmessung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbereitung von Kunststoffen:</li> <li>Aufbereitungsmaschinen</li> <li>Additive</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Extrusion:</li> <li>Extruder</li> <li>Extrusionsanlagen</li> <li>Coextrusion</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe:</li> <li>Extrusionsblasformen - Maschine und Verfahrensablauf</li> <li>Mehrfach- und Coextrusionsblasformen</li> <li>Streckblasen -Vorformlingherstellung</li> <li>Verfahrensvarianten</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Spritzgießen von Thermoplasten:</li> <li>Maschine und Verfahrensablauf</li> <li>Baugruppen</li> <li>Verfahrensvarianten</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>8</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Spritzgießen von Duroplasten und Elastomeren:</li><li>• Verarbeitungsverhalten</li><li>• Spritzgießen reagierender Formmassen</li><li>• Kaltkanaltechnik</li><li>• Spritzprägen von Duroplasten</li></ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen:</li><li>• Werkstoffe</li><li>• Pressverfahren</li></ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe:</li><li>• Schäumen von Kunststoffen</li><li>• Schäumen von Reaktionskunststoffen</li><li>• Verarbeitung von niedrigviskosen Reaktionskunststoffen</li></ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Verstärken von Kunststoffen:</li><li>• Materialien</li><li>• Verarbeitungsverfahren</li><li>• Bauteilkonstruktion und -auslegung</li></ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Sonderverfahren des Spritzgießens:</li><li>• Thermoplastschaumgießen</li><li>• Mehrkomponenten-Spritzgießen</li><li>• Spritzprägen</li><li>• Kaskadenspritzgießen</li><li>• Hinterspritztechnik</li><li>• Schmelz- und Lösekernverfahren</li></ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe:</li><li>• Kleben von Kunststoffen</li><li>• Thermoformen von Kunststoffen</li></ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe:</li><li>• Schweißen von Kunststoffen</li></ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Recycling von Kunststoffen:</li><li>• Recyclingkreiskäufe</li><li>• Aufbereitung von Kunststoffabfällen</li></ul>	
---	--

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffkunde II</li> </ul> Voraussetzung für (z.B. andere Module): <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffverarbeitung II</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-2217.a]	120	4	0	
Vorlesung Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-2217.b]		0	2	
Übung Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-2217.c]		0	1	

**Modul: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSWIMB-2219]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen</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	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Eigenschaften und das Layout optischer Systeme</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektromagnetische Wellen</li> <li>Analogie mechanische/optische Wellen,</li> <li>Maxwellgleichungen, Wellengleichung, ebene Wellen, Kugelwellen,</li> <li>Huygenssches Prinzip,</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>Helmholtz-Lagrange-Invariante, <math>f/\#</math> - Zahl und numerische Apertur</li> <li>Kardinalpunkte und Hauptebenen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aberrationen</li> <li>Aperturen und Pupillen,</li> <li>Optische Weglängendifferenz (OPD),</li> <li>Seidelsche Aberrationstheorie,</li> <li>Chromatische Aberration, Korrekturprinzipien</li> </ul> <p>5</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>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Optisches Layout und Optimierung</li> <li>Vorgehen beim Optik Design, Merrit Funktion</li> <li>Grundformen optischer Systeme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Optische Werkstoffe</li> <li>Grundlagen der linearen Dispersion,</li> <li>Eigenschaften optischer Gläser,</li> <li>Metallspiegeloptiken,</li> <li>Kunststoffe als optische Materialien,</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>Sie kennen weiterhin das Ray-Tracing-Verfahren zum Entwurf und zur Optimierung technischer optischer Systeme.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, diese strahlenoptischen Verfahren abzugrenzen von wellenoptischen Verfahren, die beispielsweise bei der Auslegung beugungsbegrenzter Systeme und von Lasern zu Einsatz kommen.</li> <li>Die Studenten kennen die grundlegenden Eigenschaften des Gaußschen Strahls und können seine Propagation und die Umformung mit einfachen optischen Systemen berechnen.</li> <li>Sie kennen den prinzipiellen Aufbau von Gas-, Festkörper- und Diodenlasern und verstehen die Funktionsweise der einzelnen Komponenten der Laserstrahlquellen.</li> <li>Den Studenten sind die grundlegenden Wechselwirkungen von Laserstrahlung mit Materie sowie aller derzeit in der industriellen Produktion verbreiteten Verfahren der Lasermaterialbearbeitung und Messtechnik bekannt.</li> <li>Sie kennen die typischen Verfahrensparameter der Laseranwendungen und können selbstständig ein gewünschtes Verfahrenergebnis in den Stand der Technik einordnen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten sind in der Lage vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• GRIN - Komponenten,</li> <li>• Doppelbrechung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferenz und Beugung</li> <li>• Zweistrahlinterferenz, Vielstrahlinterferenz,</li> <li>• optische Schichten,</li> <li>• Beugung, Fresnel-Beugung, Fernfeld und Nahfeld</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Lasertechnik</li> <li>• Anwendungsgebiete der Lasertechnik in der Produktion, Lasermarkt</li> <li>• Laserprinzip: Laser in drei Bildern, Aktives Medium, Besetzungsinversion, Nichtlineare Verstärkung, Resonator</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlquellen für die Lasermaterialbearbeitung</li> <li>• Gaslaser, Festkörperlaser, Halbleiterlaser; Beispiele: CO<sub>2</sub>-Laser, Nd:YAG-Laser, Diodenlaser</li> <li>• Wellenlänge/Frequenz, Leistung/Energie, Pulsdauer, Wirkungsgrad</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakterisierung des Laserstrahls als Werkzeug in der Lasertechnik</li> <li>• Gaußscher Strahl, Intensitätsverteilung, Strahlqualität</li> <li>• Ausbreitung und Strahlformung von Laserstrahlung</li> <li>• Lichtwellenleiter</li> <li>• Parameterfeld für die Lasermaterialbearbeitung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung</li> <li>• Reflexion, Transmission und Absorption</li> <li>• Temperatur, Wärmeleitung</li> <li>• Massendiffusion; Beispiel Härten</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennen und Fügen</li> <li>• Wärmeleitungsschweißen, Tiefschweißen, Hybridschweißen, Kunststoffschweißen</li> <li>• Lötten mit Diodenlasern</li> <li>• Abtragen durch Schmelzaustrieb, Abtragen durch Sublimation, Bohrtechniken</li> <li>• Laserstrahlschmelzschnitten, Laserstrahlsublimierschnitten, Laserstrahlbrennscheiden</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächentechnik</li> <li>• Härten</li> <li>• Umschmelzen</li> <li>• Legieren</li> <li>• Beschichten</li> <li>• Reinigen</li> <li>• Polieren</li> <li>• Rapid Prototyping Verfahren: Laserstrahlgenerieren (LG), Selektiv Laser Melting (SLM), Selektive Laser Sintering (SLS), Laminated Object Manufacturing (LOM), Stereo-</li> </ul>	
--	--

lithographie (SL)  15 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasermesstechnik</li> <li>• Triangulation, Lichtschnittverfahren</li> <li>• Holografie, Interferometrie</li> <li>• Spektroskopie</li> <li>• Neue Anwendungen aus den Bereichen Biophotonik und Mikrotechnik.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
Notwendige Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieses Modul kann nicht belegt werden, wenn eines der Module Einführung in Laseranwendungen oder Einführung in optische Systeme für die Produktion parallel belegt wird oder in einem der zwei letztgenannten Module bereits eine Prüfung abgelegt wurde oder ein Fehlversuch vorliegt.</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik (für Maschinenbauer)</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 Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSWIMB-2219.a]	120	5	0
Vorlesung Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSWIMB-2219.b]		0	2
Übung Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSWIMB-2219.c]		0	2



**Modul: Methoden im Qualitätsmanagement [MSWIMB-2220]**

<b>MODUL TITEL: Methoden im Qualitätsmanagement</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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</li> <li>• Produktionsfluss, In-Line and Off-Line Qualitätssicherung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegung der Prüfmerkmale</li> <li>• Maßnahmen der Organisationsgestaltung</li> <li>• Tolerierung, TKSA</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfplanung I</li> <li>• Einbindung in die Organisation</li> <li>• Prüfplan</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfplanung II</li> <li>• FMEA und Prüfplanerstellung</li> <li>• APQP</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messmittelauswahl I</li> <li>• Faktoren zur Auswahl von Messmitteln, z.B. Fähigkeit, Kosten, Flexibilität</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messmittelauswahl II</li> <li>• IDENT</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messmittelmanagement I</li> <li>• Messmittelbereitstellungskosten</li> <li>• Anzahl der Messmittel, Messmittelverfügbarkeit</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messmittelmanagement II</li> <li>• Messmittelüberwachung: Wartung und Reparatur bzw. Kalibrierung In-House oder Fremdvergabe</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistische Methoden in der Fertigungsmesstechnik I</li> <li>• Grundlagen und Begriffe der Statistik</li> <li>• Bestimmung eines Prüfumfanges, Berechnung des Kon-</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen den Stand der Wissenschaft bezüglich Qualitätssicherungsmethoden.</li> <li>• Sie können die bestehenden Methoden und den jeweils erforderlichen organisatorischen Rahmen im Zusammenspiel bewerten.</li> <li>• Sie sind befähigt den wissenschaftlichen Hintergrund der Elemente der Qualitätssicherung zu analysieren und weiterzudenken.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisch-analytisches Vorgehen</li> </ul>			

<p>fidenzintervalls</p> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistische Methoden in der Fertigungsmesstechnik II</li> <li>• Regressionsanalysen</li> <li>• Statistische Testverfahren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messdatenauswertung</li> <li>• Statistische Werkzeuge für die Prozessregelung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückführbarkeit von Messergebnissen</li> <li>• VDA 5</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätssicherung im Qualitätsmanagement</li> <li>• Organisationsschnittstellen</li> <li>• Datentransfer</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionslogistik und Prüfkosten I</li> <li>• Lager- und Transportkosten</li> <li>• Prüfort und Prüfumfang im Wertstrom</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionslogistik und Prüfkosten II</li> <li>• Erhebung, Analyse und Layout</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine 90-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Methoden im Qualitätsmanagement [MSWIMB-2220.a]	90	6	0
Vorlesung/Übung Methoden im Qualitätsmanagement [MSWIMB-2220.bc]		0	4

**Modul: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSWIMB-2223]**

<b>MODUL TITEL: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allg. Räumliche Getriebe</li> <li>• zugeschn. Berechnungsverfahren</li> <li>• vektorielle Berechnungsverfahren</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serielle Handhabungsgeräte</li> <li>• kinematische Strukturen</li> <li>• qualitative Optimierung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parallele Handhabungsgeräte</li> <li>• kinematische Strukturen</li> <li>• Singularitäten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik der Handhabungsgeräte</li> <li>• Hartenberg-Denavit Notation</li> <li>• Koordinatentransformation</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik der seriellen Handhabungsgeräte</li> <li>• zugeschn. Berechnungsverfahren</li> <li>• kinemat. Vorwärtsrechnung</li> <li>• kinemat. Rückwärtsrechnung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik der parallelen Handhabungsgeräte</li> <li>• zugeschn. Berechnungsverfahren</li> <li>• kinemat. Vorwärtsrechnung</li> <li>• kinemat. Rückwärtsrechnung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik der seriellen und parallelen Handhabungsgeräte</li> <li>• Geschwindigkeiten</li> <li>• Beschleunigungen</li> </ul>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Robotertechnik.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Strukturen von Handhabungsgeräten zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Handhabungsgeräten und sind in der Lage die für die jeweilige Handhabungsaufgabe passende Geräterstruktur auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, den Bewegungszustand eines Handhabungsgerätes zu beschreiben und die für die Berechnung der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen notwendigen Algorithmen aufzustellen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Verfahren zur kinematischen Vorwärts- und Rückwärtsrechnung.</li> <li>• Die Studenten kennen den Unterschied zwischen der dynamischen Vorwärts- und Rückwärtsrechnung.</li> <li>• Für die zu analysierenden Handhabungsgeräte 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 Handhabungsgeräten 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>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik der seriellen Handhabungsgeräte</li> <li>• Dynamische Rückwärtsrechnung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik der parallelen Handhabungsgeräte</li> <li>• Dynamische Rückwärtsrechnung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik der seriellen Handhabungsgeräte</li> <li>• Dynamische Vorwärtsrechnung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik der parallelen Handhabungsgeräte</li> <li>• Dynamische Vorwärtsrechnung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Greifer</li> <li>• Antriebssystem</li> <li>• Mechanisches System</li> <li>• Informationsverarbeitung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Roboter-Programmierung</li> <li>• Tech-In-Programmierung</li> <li>• Off-Line-Programmierung</li> <li>• Bahngenerierung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Bewegungsaufgabe</li> <li>• Anforderungsliste</li> <li>• Antriebskräfte und -momente</li> <li>• Auslegung</li> </ul>	
--	--

Voraussetzungen	Benotung
-----------------	----------

<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II,III</li> <li>• Mathematik i bis III und numerische Mathematik</li> <li>• Antriebstechnik II</li> <li>• Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung</p>
---	-------------------------------

**LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN**

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSWIMB-2223.a]		6	0
Vorlesung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSWIMB-2223.b]		0	2
Übung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSWIMB-2223.c]		0	2

**Modul: Flugzeugbau I [MSWIMB-2225]**

<b>MODUL TITEL: Flugzeugbau I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Situation in der Luftfahrtindustrie weltweit:</li> <li>Wachstum im Passagier- und im Frachtverkehr,</li> <li>vorhandene Flugzeugfirmen, Bedarf an neuen Flugzeugen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Typischer Entwicklungsablauf bei Flugzeugen:</li> <li>Beschreibung der unterschiedlichen Entwicklungsphasen,</li> <li>iterativer Prozess beim Flugzeugentwurf</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Systemdenken im Flugzeugbau:</li> <li>Beschreibung der Einzelsysteme, deren gegenseitiger Abhängigkeiten und deren Einfluss auf das Gesamtsystem</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flugzeug als Verkehrsmittel im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln: Unfallstatistik, Unfallursachen, verbrauchsspezifische Transportarbeit, Nutzlastfaktoren</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kosten:</li> <li>Entwicklungs- und Fertigungskosten für die unterschiedlichen Flugzeugtypen,</li> <li>Berechnung der direkten Betriebskosten (DOC)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Massen:</li> <li>Definition der Massenaufteilung, statistische Daten für einzelne Massegruppen, Nutzlast-Reichweiten-Diagramm</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfluss von Bauweisen und Werkstoffen auf die Flugzeugmasse:</li> <li>Beschreibung des strukturellen Aufbaus der einzelnen Baugruppen von Flugzeugen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung der Atmosphäre:</li> <li>Abhängigkeit von Druck, Dichte, Temperatur, Zähigkeit von der Höhe bei Standardbedingungen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der unterschiedlichen Flugzeugantriebe:</li> <li>Definition der unterschiedlichen Wirkungsgrade, Herlei-</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten sind in der Lage, das System Flugzeug grob zu überschauen und die gegenseitige Abhängigkeit der wesentlichen Flugzeugparameter systematisch zu analysieren.</li> <li>Sie können konkrete Aussagen zur Sicherheit und zur Wirtschaftlichkeit des Luftverkehrs machen. Sie beherrschen insbesondere Verfahren zur Berechnung der direkten Betriebskosten.</li> <li>Die Studenten haben Kenntnisse des strukturellen Aufbaus von Flugzeugen und können die Vor- bzw. Nachteile unterschiedlicher Bauweisen und Materialien identifizieren.</li> <li>Sie sind fähig, die Charakteristiken der einzelnen Flugzeugantriebe (Propeller, Strahltriebwerk) zu beschreiben und die Abhängigkeit der Wirkungsgrade von den Triebwerksparametern darzustellen. Sie haben gelernt, Vor- bzw. Nachteile unterschiedlicher Integration der Triebwerke in die Flugzeugzelle zu erkennen und gegeneinander abzuwägen.</li> <li>Die Studenten sind in der Lage, die Flugleistungen beim Start, Steigflug, Reiseflug, Sinkflug und bei der Landung zu berechnen</li> <li>Sie können die physikalisch bedingten Grenzen der Flugbereiche für unterschiedliche Flugzeuge erklären.</li> <li>Sie haben die Entstehung der unterschiedlichen Widerstandskomponenten von Flugzeugen verstanden und können Aussagen zur relativen Größe der einzelnen Anteile machen.</li> <li>Die Studenten lernen das bei einem Flugzeugentwurf notwendige Systemdenken.</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 Studenten 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>tung der Gleichungen und relevante vergleichende Zahlenwerte</p> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung von Möglichkeiten der Integration der Triebwerke in die Flugzeugzelle: Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Triebwerksanordnungen an der Zelle,</li> <li>• Einbauverluste bei Propeller- und Strahlantrieben</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beiwerte, Polaren:</li> <li>• Definition, Zahlenwerte, Abhängigkeiten bei Start, Reise und Landung (Klappenstellungen), Polarendarstellung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugleistungen beim Start und Steigflug:</li> <li>• Bewegungsgleichungen, Geschwindigkeiten beim Start, Berechnung der FAR-Startstrecke, Gleichungen für Steigflug</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugleistungen bei Reiseflug, Sinkflug und Landung:</li> <li>• Schub-/ Widerstandsbilanz, Breguetsche Reichweitenformel</li> <li>• Optimierung der Reise, Berechnung Sinkflug, Landestrecke</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugbereichsgrenzen: Grenzen für Überziehen, Flughöhen, Maximalgeschwindigkeiten, Machzahlen und Buffet, Lastvielfachendiagramm</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteile des Flugzeugwiderstands: Abhängigkeiten des Reibungs-, Wellen-, Druck- und induzierten Widerstands von den Flugzeugparametern und vom Flugzustand</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I</li> <li>• Werkstoffkunde I, II</li> <li>• Englisch</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugzeugsysteme</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 Flugzeugbau I [MSWIMB-2225.a]	120	5	0
Vorlesung Flugzeugbau I [MSWIMB-2225.b]		0	2
Übung Flugzeugbau I [MSWIMB-2225.c]		0	2

**Modul: Thermodynamik der Gemische [MSWIMB-2228]**

<b>MODUL TITEL: Thermodynamik der Gemische</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	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>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,x_i)</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>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>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</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,x_i)</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>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>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik I</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen</li> <li>• Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren</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>
Prüfung Thermodynamik der Gemische [MSWIMB-2228.a]	120	4	0
Vorlesung Thermodynamik der Gemische [MSWIMB-2228.b]		0	2
Übung Thermodynamik der Gemische [MSWIMB-2228.c]		0	1

**Modul: Schwingungen im Leichtbau I [MSWIMB-2229]**

<b>MODUL TITEL: Schwingungen im Leichtbau 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	4	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>• Schwingungsfähige Systeme und ihre Problemstellungen:</li> <li>• Einleitung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Feder-Masse Dämpfer-System mit einem Freiheitsgrad:</li> <li>• Federtypen</li> <li>• Dämpfungsarten</li> <li>• Masse</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freie Schwingungen:</li> <li>• Aufstellung der homogenen Differentialgleichung (DGL)</li> <li>• Energiemethode</li> <li>• Lösung der homogenen DGL</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurzelortskurvendarstellung</li> <li>• Das logarithmische Dekrement</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antwort auf eine Krafterregung bekannter Zeitabhängigkeit:</li> <li>• Erregungen</li> <li>• analytische Lösung der DGL</li> <li>• Phasenebenmethode</li> <li>• Antwort im Zeitbereich</li> <li>• Runge-Kutta-Verfahren</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antwort auf eine Wegerregung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antwort auf einfache Stoßprofile:</li> <li>• Rampe</li> <li>• Halbsinus</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fußpunkterregung</li> <li>• Kraft-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsstoß</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die mathematische Formulierung des linearen Feder-Masse-Dämpfer-Systems mit einem und zwei Freiheitsgrade unter unterschiedlichen deterministischen Erregerfunktionen darzustellen.</li> <li>• Sie können die Strukturparameter (Frequenz, Schwingungsformen und Dämpfung) ermitteln und können auf der Basis analytischer Methoden sowie Näherungsmethoden die Strukturantwort berechnen (deterministische Betrachtungsweise).</li> <li>• Sie kennen Grundlagen der statistischen Methoden zur Beschreibung stochastischer Vorgänge (probabilistische Betrachtungsweise).</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, nichtlineare Effekte in den Bewegungsgleichungen einzubinden und auf der Basis von Näherungsmethoden die Strukturantwort zu berechnen.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig auf der Basis der übermittelten Grundlagen und Erkenntnisse verallgemeinerte strukturdynamische Probleme theoretisch zu modellieren und zu lösen.</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 identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und die daraus ermittelten Ergebnisse ingenieurmäßig zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> <li>• Im Rahmen der Übung werden Ergebnisse aus schon berechneten Beispielen vorgestellt deren technische Interpretation im Rahmen eines Dialogs kollektiv erfolgt wird (Teamarbeit).</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodische Kräfteerregung, viskös gedämpft:</li> <li>• Aufstellung der inhomogenen DGL</li> <li>• Lösung der inhomogenen DGL</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandbreite eines Resonators</li> <li>• Die komplexe Steifigkeit</li> <li>• Leistungsaufnahme der gedämpften periodischen Schwingung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodische Amplitudenerregung, viskös gedämpft</li> <li>• Aufstellung der inhomogenen DGL</li> <li>• Rückführung auf die periodische Kräfteerregung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastische Vorgänge</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtlineare Schwingungen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das System mit zwei Freiheitsgraden:</li> <li>• Die Lagrangeschen Gleichungen</li> <li>• Eigenfrequenzbestimmung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilgung</li> <li>• Gegenschwinger mit Dämpfung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik I, II, III</li> <li>• Grundlagen der Finite-Elemente-Methode</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Schwingungen im Leichtbau I [MSWIMB-2229.a]		4	0
Vorlesung Schwingungen im Leichtbau I [MSWIMB-2229.b]		0	2
Übung Schwingungen im Leichtbau I [MSWIMB-2229.c]		0	1

**Modul: Practical Introduction to FEM-Software II [MSWIMB-2232]**

<b>MODUL TITEL: Practical Introduction to FEM-Software 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	5	3	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>• Zeitabhängige Probleme (transienter Wärmefluss), Kommandos, 'Post-Processing' zeitabhängiger Probleme (post26).</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitabhängige Probleme, mehrfache Lastschritte, 'Sub-Modelling'.</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'Sub-Modelling'</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht-lineares Materialverhalten, Plastizität</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht-lineares Materialverhalten, Hyper- und viskoelastische</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faserverbundmaterial (Composites)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichungslöser für nicht-lineare Probleme</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktmechanik Teil 1, Kontakt- Algorithmen, (coupling and constraint equations)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktmechanik Teil 2, Kontaktoptionen, CAD-Import.</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Eigenformen und Eigenfrequenzen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung dynamischer Probleme (Modal-Analyse)</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'Death and birth' Option, Berechnung dynamischer Probleme</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'Multiphysics'-Probleme Teil 1, Wärmeleitung und elekt. Spannung.</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'Multiphysics'-Probleme Teil 2, Wärmestrahlung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <p>Im zweiten Teil der Lehrveranstaltung werden die zu lösenden Beispiele auf nicht-lineare Problemstellungen ausgedehnt. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erhalten einen Überblick über die vielfältigen Anwendungs- und Berechnungsmöglichkeiten eines nicht-linearen FE-Programms.</li> <li>• verstehen die Schwierigkeiten einer nicht-linearen FE-Berechnung.</li> <li>• sind in der Lage nicht-lineare Probleme in ANSYS und CALCULIX zu formulieren und zu berechnen.</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.</li> </ul>			

15 • Repetitorium			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : • Practical Introduction to FEM-Software I • Englisch	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 Practical Introduction to FEM-Software II [MSWIMB-2232.a]	120	5	0
Vorlesung/Übung Practical Introduction to FEM-Software II [MSWIMB-2232.bc]		0	3

**Modul: Schadenskunde [MSWIMB-2235]**

<b>MODUL TITEL: Schadenskunde</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung behandelt Schäden an Bauteilen aufgrund von Rissbildung und Bruch durch mechanische Überlasten. Es werden sowohl Methoden zur Beurteilung von Schäden als auch Methoden zur Vermeidung von Schäden in der Konstruktions- und Fertigungsphase behandelt.</p> <p>Die Methodik der Schadensbegutachtung wird entsprechend der VDI-Richtlinie 3822 erlernt. Es werden eine Reihe von Untersuchungsmethoden vorgestellt deren vorrangiges Ziel es ist, die Schadensform zu identifizieren. Die mikroskopischen und makroskopischen Erscheinungsformen von Brüchen werden behandelt und anhand von Schädigungsmechanismen erklärt. Ziel der Schadensbegutachtung ist es, die Ursache für den Schaden zu identifizieren.</p> <p>Die weitaus meisten Schäden im Maschinenbau gehen auf Schwingbrüche zurück. Daher wird mit Blick auf die Schadensvermeidung der betriebsfesten Auslegung von Bauteilen, die schwingend belastet werden, breiter Raum eingeräumt. Ausgehend von der experimentellen Ermittlung von Wöhlerkurven werden wesentliche Einflussgrößen auf die Ermüdung und ihre Berücksichtigung in den relevanten Auslegungsrichtlinien besprochen. In diesem Zusammenhang werden auch die wichtigsten Ansätze der Betriebsfestigkeitsrechnung für Bauteile, die durch beliebige Lastkollektive beansprucht werden, behandelt.</p> <p>Bei Zeitbrüchen wird die Lebensdauer eines Bauteils in die Rissbildungs- und Rissausbreitungsphase unterteilt. Insbesondere die Rissausbreitungsphase wird mit den Methoden der Bruchmechanik analysiert.</p> <p>Ein weiterer Teil der Vorlesung widmet sich der Frage der Zähigkeit von Bauteilen. Dabei ist in Auslegung und Betrieb von Bauteilen anzustreben, dass im Fall einer Überlast ein möglichst zähes Versagen erfolgt. Spröde Brüche sind soweit wie möglich zu vermeiden. Die wesentlichen Einflussfaktoren auf die Bauteilzähigkeit werden vorgestellt und Methoden zur Steigerung der Zähigkeit werden erlernt.</p> <p>Die in der Vorlesung vorgestellten Grundlagen werden anhand einer Vielzahl von Schadensbeispielen aus der Praxis erläutert und vertieft.</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Systematik zur Untersuchung von Schadensfällen nach der VDI-Richtlinie 3822.</li> <li>• Sie kennen die gängigen Methoden zur Charakterisierung von Werkstoffen und zur Aufklärung von Schadensfällen im Maschinenbau.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die Ursache von Bruchschäden anhand makroskopischer und mikroskopischer Merkmale zu bestimmen.</li> <li>• Aus Untersuchungsbefunden können sie Abhilfemaßnahmen ableiten, damit der gleiche Schaden sich nicht wiederholt.</li> <li>• Die Studierenden kennen Maßnahmen, mit denen ein spröder Bauteilbruch vermieden werden kann.</li> <li>• Sie kennen die Entstehung von Brüchen als Abfolge von Rissentstehung und Rissausbreitung und können Methoden der Betriebsfestigkeitsanalyse und Bruchmechanik zur Beurteilung von Bauteilen anwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit interdisziplinären Aufgabenstellungen vertraut.</li> <li>• Sie können komplexe Untersuchungsabläufe organisieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Notwendige Voraussetzungen: Werkstoffkunde I (Metalle)</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Keine</p>			<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 Schadenskunde [MSWIMB-2235.a]	120	6	0
Vorlesung Schadenskunde [MSWIMB-2235.b]		0	2
Übung Schadenskunde [MSWIMB-2235.c]		0	2

**Modul: Bewegungstechnik [MSWIMB-2238]**

<b>MODUL TITEL: Bewegungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse, Klassifizierung von Bewegungsaufgaben und Struktursynthese</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Getriebeanalyse: 5 &amp; 6-gliedrige Getriebe, Polbahnen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Getriebeanalyse: Räumliche &amp; spärliche Getriebe</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Getriebesynthese: Alt'sche Totlagenkonstruktion</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Getriebesynthese: Mehrfache Erzeugung von Koppelkurven</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rädergetriebe: Grundlagen und Anwendungen, Übersetzungsverhältnisse, Umlaufrädergetriebe, Differentialgetriebe</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rädergetriebe: Radlinien, Räderkurbelgetriebe</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Krümmungstheorie: Satz von Euler-Savary, Satz von Bobillier</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Krümmungstheorie: Hartmannsche Konstruktion, Bresse'sche Kreise</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinetik: Kräfte und Momente</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinetik: Virtuelle Leistung, Verfahren nach Hain</li> </ul>			<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>			



<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rastgetriebe</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synchrongetriebe</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel:</li> <li>• Prinzipsynthese</li> <li>• Maßsynthese</li> <li>• Auslegung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II, III</li> <li>• Mathematik I-III und Numerische Mathematik</li> <li>• Elektromechanische Antriebstechnik</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur oder eine max. 45-minütige mündliche Prüfung.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur oder mündl. Prüfung Bewegungstechnik [MSWIMB-2238.a]	120	6	0
Vorlesung Bewegungstechnik [MSWIMB-2238.b]		0	2
Übung Bewegungstechnik [MSWIMB-2238.c]		0	2

**Modul: Materialflusstechnik [MSWIMB-2243]**

<b>MODUL TITEL: Materialflusstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Übersicht</li> </ul> <p>2-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Systemlast</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbereitungsverfahren I</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbereitungsverfahren II</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zweidimensionale Verteilung</li> </ul> <p>7-8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Technologien</li> </ul> <p>9-10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fabrikplanung</li> </ul> <p>11-12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transporttheorie</li> </ul> <p>13-14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strategie</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Materialflusssysteme und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren.</li> <li>Ebenfalls sind sie in der Lage, Materialflusssysteme aus den Bestandteilen Unstetigund Stetigförderer sowie Lager zusammenzustellen.</li> <li>Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung von Materialflusssystemen.</li> <li>Sie können Stoffströme analysieren und berechnen. Hierzu werden die Studierenden befähigt, grafische und statistische Verfahren gezielt einzusetzen, (bspw. Multimomentverfahren). Der Umgang mit diesen Verfahren wird geübt.</li> <li>Die Studierenden werden in die Lage versetzt Fabriklayouts neu zu planen oder bestehende Fabriklayouts unter Effizienz Gesichtspunkten umzustrukturieren.</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>Maschinenelemente</li> <li>Mechanik</li> <li>Höhere Mathematik</li> <li>Unstetigförderer</li> <li>Stetigförderer</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Materialflusstechnik [MSWIMB-2243.a]					6	0
Vorlesung Materialflusstechnik [MSWIMB-2243.b]					0	2
Übung Materialflusstechnik [MSWIMB-2243.c]					0	2

**Modul: Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen [MSWIMB-2301]**

<b>MODUL TITEL: Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch / (Englisch)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In der Veranstaltung ' Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen' werden in einer Vortragsreihe aktuelle Themen der Kraftwerkstechnik, Turbomaschinen und der Energietechnik mit veränderten Schwerpunkten behandelt.</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erhalten Einblick in aktuelle Problemkreise im Bereich der Kraftwerksund Turbomaschinentechnik und kennen die Schwerpunkte laufender Forschungsthemen.</li> <li>• Durch Vorträge aus der Industrie und Forschung sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Fragestellungen und Diskussionen der Öffentlichkeit im Bereich der Energietechnik zu analysieren und bewerten zu können.</li> <li>• Durch die große fachliche Breite und die inhaltliche Kompetenz der verschiedenen Vorträge sind die Studierenden fähig, sich einen umfassenden Einblick über das jeweils behandelte Themengebiet zu verschaffen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind fähig, Problemstellungen eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsansätze zu erarbeiten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen [MSWIMB-2301.a]		5	0			
Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen [MSWIMB-2301.b]		0	2			
Übung Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen [MSWIMB-2301.c]		0	2			

**Modul: Dampfturbinen [MSWIMB-2302]**

<b>MODUL TITEL: Dampfturbinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<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>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul> <p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamik</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 Dampfturbinen [MSWIMB-2302.a]	120	6	0
Vorlesung Dampfturbinen [MSWIMB-2302.b]		0	2
Übung Dampfturbinen [MSWIMB-2302.c]		0	1
Labor Dampfturbinen [MSWIMB-2302.d]		0	1

**Modul: Strömungsmaschinenlabor [MSWIMB-2305]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmaschinenlabor</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung einer Turbomaschinenschaufel in Kleingruppen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung von CFD-Berechnungsverfahren (Joukowski-Transformation, 2D Euler-Grenzschicht-Verfahren)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung von CAD-Programmen für das Schaufeldesign</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung von Berechnungsverfahren zur statischen und dynamischen Festigkeit der Turbomaschinenschaufel</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Budget- und Zeitplänen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test der Schaufel im Schaufelprüfstand</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung projektplanerischer Instrumente</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Reviews zur Ergebnispräsentation</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Abschlussberichts</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben einen Eindruck vom industriellen Arbeiten erhalten.</li> <li>• Erfolgreiche Umsetzung der theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung Strömungsmaschinen in die Praxis.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig unter gegebenen Randbedingungen (Aerodynamik, Festigkeit, Budget, etc.) und mit einfachen numerischen Berechnungsverfahren eine Turbomaschinenschaufel auszulegen.</li> <li>• Sie könne die eingesetzte Messtechnik des Schaufelprüfstands zur Überprüfung Ihres Schaufeldesigns.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit.</li> <li>• Erfolgreiches Einsetzen von Projektplanungsinstrumenten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Ihre Ergebnisse in einer Präsentation darzustellen.</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung</li> <li>• Referat</li> <li>• Anwesenheitspflicht</li> </ul>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung/Labor Strömungsmaschinenlabor [MSWIMB-2305.ad]		2	2
Lernraum Strömungsmaschinenlabor [MSWIMB-2305.z]		0	0

**Modul: Methoden der Modellierung von Turbomaschinen [MSWIMB-2306]**

<b>MODUL TITEL: Methoden der Modellierung von Turbomaschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Grundlegende Diskretisierungsmethoden</li> <li>• Erhaltungsgleichungen</li> <li>• Räumliche Diskretisierung für zell-zentrierte Verfahren</li> <li>• Zeitliche Diskretisierung</li> <li>• Gleichungssystemlöser</li> <li>• Turbulenzmodellierung</li> <li>• Randbedingungen in Turbomaschinen</li> <li>• Prinzipien der Netzgenerierung</li> <li>• Limitationen und Probleme von CFD</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlernen turbomaschinenspezifische Probleme der numerischen Strömungssimulation.</li> <li>• Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Studierenden über die Limitationen und unumgänglichen Fehler der Numerik unterrichtet</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>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik 1 &amp; 2</li> <li>• Strömungsmechanik 1 &amp; 2</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>• Turboverdichter und Pumpen (Auslegung von Turbomaschinen)</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Methoden der Modellierung von Turbomaschinen [MSWIMB-2306.a]				120	6	0
Vorlesung Methoden der Modellierung von Turbomaschinen [MSWIMB-2306.b]					0	2
Übung Methoden der Modellierung von Turbomaschinen [MSWIMB-2306.c]					0	2



**Modul: Verbrennungskraftmaschinen II [MSWIMB-2309]**

<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>
2	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>• Kurbelwelle:</li> <li>• Drehschwingungen</li> <li>• Ventiltrieb:</li> <li>• Kinematik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventiltrieb:</li> <li>• Kinetik (starrer Ventiltrieb)</li> <li>• Ladungswechsel:</li> <li>• 4-Takt-Hubkolbenmotor</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladungswechsel:</li> <li>• 4-Takt-Hubkolbenmotor</li> <li>• Wankelmotor</li> <li>• 2-Takt_Motor</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladungswechsel:</li> <li>• 2-Takt_Motor</li> <li>• Wellenvorgänge in Leitungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladung:</li> <li>• Aufladeverfahren</li> <li>• Leistungsgewinn</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladung:</li> <li>• Mechanische Aufladung</li> <li>• Abgasturboaufladung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladung:</li> <li>• Abgasturboaufladung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladung:</li> <li>• Abgasturboaufladung</li> <li>• Ausführungsbeispiele</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <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> <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>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladung:</li> <li>• Abgasturboaufladung</li> <li>• Druckwellenmaschine</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Schadstoffe im Abgas</li> <li>• Emissionstest</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Ottomotor</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Ottomotor</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Dieselmotor</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>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 Verbrennungskraftmaschinen II [MSWIMB-2309.a]	120	6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen II [MSWIMB-2309.b]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen II [MSWIMB-2309.c]		0	2

**Modul: Elektrizitätsversorgungssysteme [MSWIMB-2312]**

<b>MODUL TITEL: Elektrizitätsversorgungssysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Struktur der europäischen Elektrizitätsversorgung</li> <li>Geschichtlicher Überblick</li> <li>Folgen der Verbrauchsentwicklung</li> <li>Aufbau und Struktur der Elektrizitätsversorgung</li> <li>Energierrechtliche Grundlagen</li> <li>Liberalisierung der Elektrizitätswirtschaft</li> <li>Technische Struktur des Versorgungssystems</li> <li>Struktur der öffentlichen Stromversorgung</li> <li>Charakteristische Netzformen</li> </ul> <p>4-5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrizitätswirtschaftliche Modelle und Verfahren</li> <li>Betriebswirtschaftliche Grundlagen</li> <li>Investitionsrechnung</li> <li>Kostenrechnung in der Stromversorgung</li> <li>Optimale Erzeugungsstruktur</li> <li>Optimaler Kraftwerkseinsatz</li> </ul> <p>6-8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Systemanalyse</li> <li>Komponenten- und Systemmodelle</li> <li>Begriffsdefinitionen</li> <li>Symmetrisches Drehstromsystem</li> <li>Grundlagen der Komponentenerlegung</li> <li>Symmetrische Komponenten</li> <li>Transformationsvorschriften</li> <li>012-Modelle</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generatoren</li> <li>Generatormodell</li> <li>Statische Stabilität</li> </ul> <p>10-11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Drehstromtransformatoren</li> <li>Aufgabe und Aufbau</li> <li>Physikalisches Verhalten und Ersatzschaltung</li> <li>Parallelbetrieb von Drehstromtransformatoren</li> <li>Lastflusssteuerung mit Stelltransformatoren</li> </ul> <p>12-15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leitungen</li> <li>Stationäres Verhalten der Drehstromleitung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die notwendigen Grundlagen und den Aufbau der Elektrizitätsversorgung (alle Lerneinheiten).</li> <li>Sie kennen die Schwerpunkte in den drei Kategorien Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie (Lerneinheiten 1-3).</li> <li>Sie kennen die Grundlagen der betriebswirtschaftlichen Investitionsrechnung und können die verbreitetsten Investitionsrechenverfahren anwenden (Lerneinheit 4).</li> <li>Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Übertragung von technischen Systemen auf mathematische Ersatzmodelle (Lerneinheiten 6-8).</li> <li>Ihnen sind die Wirkungsweisen von elektrischen Systemkomponenten bekannt und sie können optimale Systeme anhand von Randbedingungen bestimmen (Lerneinheiten 5, 9-15).</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durch die Übungseinheiten werden die Studierenden befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> <li>Ferner erfolgen einige Einheiten in Kleingruppen, in denen damit kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)</li> <li>Im Rahmen der Kleingruppenübungen werden die Ergebnisse von den Studierenden vorgetragen, womit kommunikative Fähigkeiten verbessert werden (Präsentation)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungsverhalten</li> <li>• Elektrische Kenngrößen</li> <li>• Längs- und Querwiderstand</li> <li>• Kapazitätsberechnung</li> <li>• Induktivitätsberechnung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine 90-minütige Klausur</li> <li>• Leistungsnachweise</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Elektrizitätsversorgungssysteme [MSWIMB-2312.a]	90	4	0
Vorlesung Elektrizitätsversorgungssysteme [MSWIMB-2312.b]		0	2
Übung Elektrizitätsversorgungssysteme [MSWIMB-2312.c]		0	1

**Modul: Reaktorsicherheit [MSWIMB-2314]**

<b>MODUL TITEL: Reaktorsicherheit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>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 Sicherheitsgesichtspunkten 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>				

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stötereignisse 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>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	<p>Eine mündliche Prüfung</p> <p><b>Bonuspunkterelegung:</b></p> <p>Zugeordnete Bonusveranstaltung: Accident Management Seminar (SS)</p> <p>Im Rahmen des Accident Management Seminars 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 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>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Reaktorsicherheit [MSWIMB-2314.a]		5	0
Vorlesung Reaktorsicherheit [MSWIMB-2314.b]		0	2
Übung Reaktorsicherheit [MSWIMB-2314.c]		0	1
Bonusveranstaltung Reaktorsicherheit [MSWIMB-2314.z]		0	0

**Modul: Kraftwerksprozesse [MSWIMB-2316]**

<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>
2	1	4	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>• Übersicht über Energiewandlungsprozesse und thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Einfache, offene Gasturbinenprozesse</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache offene Gasturbinenprozesse</li> <li>• Verdichter, Turbine</li> <li>• Einfache offene Gasturbinenprozesse in ein Prozesssimulationsprogramm</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache und gekühlte offene Gasturbinenprozesse</li> <li>• Kühl- und Sperrluft</li> <li>• Kühlluft in dem Prozesssimulationsprogramm</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwischenverbrennung</li> <li>• Prozessoptimierung, Brennkammer</li> <li>• Aufbau einer offenen Gasturbine mit Zwischenverbrennung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekuperation</li> <li>• Aufbau einer offenen Gasturbine mit Rekuperation</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dampfeindüsung, HAT-Cycle, Verdunstungskühlung</li> <li>• Aufbau einer offenen Gasturbine mit Verdunstungskühlung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wassereindüsung, Teillastverhalten</li> <li>• Hybride Systeme, Kopplung von Gasturbine und Brennstoffzelle</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfacher Dampfturbinenprozess</li> <li>• Dampfkreislauf: Turbine, Pumpe, Dampfkessel</li> <li>• Q,t-Diagramme, einfacher Dampfturbinenprozess in einem Prozesssimulationsprogramm</li> </ul>			<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>			



<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überhitzung, Luft- und Speisewasservorwärmung</li> <li>• Erweiterung des Dampfturbinenprozesses</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung und Betrieb des Dampfprozesses</li> <li>• Kondensator</li> <li>• Entlüfter, Parametervariationen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombiprozesse (Kombi, GuD); Optimierungsansätze</li> <li>• Modellierung eines GuD-Prozesses; Dampfdruckniveaus</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der Anlagenkomponenten</li> <li>• Betrieb und Biomasse</li> <li>• Q,t- und h,s-Diagramme, Dampfmassenströme</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Grundlagen der KWK, Gesetzgebung</li> <li>• Teillastverhalten</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren, Parametervariationen</li> <li>• Bauteile</li> <li>• Diskussion</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion</li> </ul>	
--	--

Voraussetzungen	Benotung
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> </ul> <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Kraftwerksprozesse [MSWIMB-2316.a]	120	4	0
Vorlesung Kraftwerksprozesse [MSWIMB-2316.b]		0	2
Übung Kraftwerksprozesse [MSWIMB-2316.c]		0	1

**Modul: Reaktortechnik II [MSWIMB-2317]**

<b>MODUL TITEL: Reaktortechnik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Wärmeproduktion im Kernreaktor</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Brennelemente und Brennelementauslegung</li> <li>Auslegung, Temperaturverteilung</li> <li>Thermodynamische Verhältnisse</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermohydraulik der Kernauslegung</li> <li>Wärmeübergangsfragen</li> <li>Heißkanalfaktoren</li> <li>Druckverluste</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kernaufbau</li> <li>spezielle Aspekte der Brennelemente im DWR</li> <li>Kerndimensionierung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktordruckbehälter</li> <li>Mechanische Auslegung, Werkstofffragen, Basissicherheit</li> <li>Neutronenbelastung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dampferzeuger</li> <li>Aufbau und Anforderungen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermohydraulische Auslegung</li> <li>Spannungsanalysen, Werkstoffe</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kühlmittelpumpe (DRW)</li> <li>Kühlmittleitung (DWR)</li> <li>Druckhalter (DWR)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gebälse (HTR)</li> <li>Gasführung (HTR)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die Wärmeproduktion und wärmetechnischen Zusammenhänge von Kernkraftwerken</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten</li> <li>Die Studierenden können die Wärmeproduktion im Kern berechnen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Kernkraftwerksauslegungen zu bewerten und zu klassifizieren</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>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachwärmeproduktion, Nachwärmeabfuhr</li> <li>• Problematik des Kernschmelzens</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept des passiven bzw. inhärenten Nachwärmeabfuhr</li> <li>• Reaktorschutzgebäude</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekundärkreislauf, Kühleinrichtungen</li> <li>• Kraftwerksprozesse des DWR, SWR, HTR, SNR</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlverfahren</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenfragen</li> </ul>	
--	--

<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
------------------------	-----------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung, oder</li> <li>• eine mündliche Prüfung</li> </ul> <p><b>Bonuspunktregelung:</b>                  Zugeordnete Bonusveranstaltung: Kerntechnisches Simulationspraktikum (WS)                  Im Rahmen des Kerntechnischen Simulationspraktikums werden 5 Aufgaben gestellt, durch die ein Bonus von maximal <math>5 \times 2\% = 10\%</math> auf die Prüfung erlangt werden kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlangte Bonuspunkte verfallen in dem Semester, in dem das Kerntechnische Simulationspraktikum 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 Reaktortechnik II [MSWIMB-2317.a]		5	0
Vorlesung Reaktortechnik II [MSWIMB-2317.b]		0	2
Übung Reaktortechnik II [MSWIMB-2317.c]		0	1
Bonusveranstaltung Reaktortechnik II [MSWIMB-2317.z]		0	0

**Modul: Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSWIMB-2320]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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 in die Brennstoffzellentechnik</li> <li>• Brennstoffzellen in der Energietechnik</li> <li>• Funktionsprinzip von Brennstoffzellen</li> <li>• Einteilung der Brennstoffzellentypen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch-chemische Grundlagen I</li> <li>• Zellreaktionen und Elektrodenprozesse</li> <li>• Thermodynamik der Brennstoffzellen</li> <li>• Kinetik der Elektrodenprozesse</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch-chemische Grundlagen II</li> <li>• Strom/Spannungscharakteristika der Brennstoffzellen</li> <li>• Leitfähigkeitsmechanismen</li> <li>• Elektrochemische Meßverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen I</li> <li>• Wirkungsgrad</li> <li>• Ausgewählte elektrochemische und stoffliche Zusammenhänge</li> <li>• Stofftransport in Brennstoffzellen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen II</li> <li>• Wärmetransport in Brennstoffzellen</li> <li>• Stofftransport in der systemtechnischen Peripherie</li> <li>• Regelung des Stofftransports</li> <li>• Mechanische Auslegung von druckbeaufschlagten Komponenten</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffzellensysteme I</li> <li>• Brenngasversorgung</li> <li>• Entschwefelung</li> <li>• Reformierung</li> <li>• Brenngasreinigung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffzellensysteme II</li> <li>• Sauerstoffversorgung</li> <li>• Verfahrenstechnische Komponenten</li> <li>• Reglerkonzepte</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die fachlichen Grundlagen der Brennstoffzellentechnik, insbesondere die zugrundeliegende Elektrochemie</li> <li>• Die Studierenden wenden maschinenbauliche Grundlagen auf die Brennstoffzellentechnik an</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge der Prozesse in BZ-Systemen und können die Systeme berechnen und auslegen</li> <li>• Die Studierenden wenden die gelegten Grundlagen anhand der vorherrschenden BZ-Systeme an</li> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen den werkstofflichen Aufbau der vorherrschenden BZ-Systeme</li> <li>• Die Studierenden können die Eignung der verschiedenen Energieträger für Brennstoffzellen beurteilen</li> <li>• Die Studierenden können aufgrund der gewonnenen Übersicht über die verschiedenen Anwendungen diese in der fachlichen Diskussion vertreten</li> <li>• Die Studierenden kennen die wirtschaftlichen Aspekte der BZ-Technik</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden durch die Übung in die Lage versetzt, Aufgabenstellungen zu analysieren, Lösungen zu erarbeiten und mit Hilfe relevanter Kriterien zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> <li>• Im Rahmen von Laborübungen werden in Kleingruppen unter wissenschaftlicher Anleitung praktische Versuche zu unterschiedlichen Themengebieten durchgeführt und gemeinsam ausgewertet und vorgestellt (Teamarbeit, Präsentation)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromwandlungsmethoden</li> <li>• Gesamtsysteme</li>   <li>8</li> <li>• Spezielle Brennstoffzellentypen I</li> <li>• Polymer-Elektrolyt-Brennstoffzelle</li> <li>• Direkt-Methanol-Brennstoffzelle</li>   <li>9</li> <li>• Spezielle Brennstoffzellentypen II</li> <li>• SOFC (Solid Oxide Fuel Cell)</li> <li>• MCFC (Molten Carbonate Fuel Cell)</li>   <li>10</li> <li>• Energieträger für Brennstoffzellen I</li> <li>• Wasserstoff und dessen Herstellung</li> <li>• Wasserstoffspeicherung</li> <li>• Kohlenwasserstoffe</li>   <li>11</li> <li>• Energieträger für Brennstoffzellen II</li> <li>• Alkohole (Methanol und Ethanol)</li> <li>• Energieketten</li> <li>• Biomasse</li>   <li>12</li> <li>• Brennstoffzellenanwendungen I</li> <li>• Stationäre Anwendungen</li> <li>• Fahrzeuganwendungen</li>   <li>13</li> <li>• Brennstoffzellenanwendungen II</li> <li>• Portable Anwendungen</li> <li>• Markteintritt</li>   <li>14</li> <li>• Wirtschaftliche Aspekte</li> <li>• Kostenstrukturen von Brennstoffzellensystemen</li> <li>• Bewertung der Kosten neuer Technologien</li> <li>• Kundenrelevanz technischer Aspekte von Brennstoffzellensystemen</li> <li>• Grundlagen der Kostenabschätzung über Lernkurven</li> <li>• Lernkurven ausgewählter Systeme zur Stromerzeugung</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenvorlesungen der jeweiligen Studienrichtung</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSWIMB-2320.a]		5	0
Vorlesung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSWIMB-2320.b]		0	2
Übung Prüfung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSWIMB-2320.c]		0	2

**Modul: Solartechnik [MSWIMB-2321]**

<b>MODUL TITEL: Solartechnik</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	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung und Motivation</li> <li>V: Prinzip der Nachhaltigkeit, Globaler Energieverbrauch, fossile Reserven und Ressourcen. Solares Strahlungsangebot</li> <li>Ü: Einführung in das Programm EES als numerisches Werkzeug zu Analyse von Energiesystemen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen solare Strahlung 1</li> <li>V: Sonne und Planetensysteme, solares Spektrum, Durchgang durch die Atmosphäre, Mie/ Rayleigh Streuung, Strahlungsangebot auf der Erde, örtliche und zeitliche Variabilität</li> <li>Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf grundlegende Fragen der Optik richten</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen solarer Strahlung 2</li> <li>Charakteristik von Licht, Welle/Teilchen Dualismus, Polarisation, Brechung, Reflexion, Extinktion, Definition von Intensität und Strahlungsfluss, Strahlungsgesetze (Planck, Boltzmann, Kirchhoff), Absorption an Oberflächen, Selektive optische Eigenschaften</li> <li>Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf grundlegende Fragen der Optik und Thermodynamik richten</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konzentration von Solarstrahlung</li> <li>Konzentratorformen, Konzentrationsfaktor, Parabolkonzentratoren, Brennfleckgröße, Max. Konzentration, Max. Absorbertemperatur, Konzentratorfehler, Sekundärkonzentrator</li> <li>Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf grundlegende Fragen der Optik und Wärmeübertragung richten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermische Flach- und Vakuumröhren Kollektoren</li> <li>Wärmeersatzschaltbild, Berechnung der absorbierten Strahlung, Berechnung der thermischen Verluste, Berechnung der Fluidtemperatur, Wärmeabfuhrfaktor, Wirkungsgradkennlinie, Incident Angle Modifier, Kollektorteststandards</li> <li>Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung von Kollektoren beziehen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die grundlegenden Theorien der Wärmeübertragung, Strömungstechnik, Thermodynamik, Optik und Halbleitertechnik, die zur Auslegung von Solarsystemen benötigt werden.</li> <li>Sie können die Funktionsweise dieser Systeme erklären und sind in der Lage diese Systeme für bestimmte Betriebsbedingungen und Standorte auszulegen.</li> <li>Sie sind in der Lage Modelle zu entwickeln um die Leistungsfähigkeit von neuen Konzepten zu analysieren und diese zu bewerten.</li> <li>Sie sind in der Lage Solarsysteme nach unterschiedlichen Kriterien zu optimieren und hinsichtlich seiner Anwendbarkeit zu bewerten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie erlernen numerische Werkzeuge am PC zur Unterstützung dieser Fähigkeiten effizient einzusetzen</li> <li>Sie können Probleme und ihre Lösung nachvollziehbar dokumentieren</li> </ul>			

<p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Flach- und Vakuumröhren Kollektorsysteme</li>   <li>• Kollektortypen, Kollektorsysteme, Installation von Kollektoren, Marktsituation von Solarkollektoren</li>   <li>• Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Optimierung von Kollektoren beziehen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parabolrinnenkollektoren</li>   <li>• Komponenten (Reflektor, Absorberrohr, Struktur), Wirkungsgrade/Auslegung, Wärmeträger, Betriebserfahrungen, direkte solare Dampferzeugung</li>   <li>• Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von Kollektoren beziehen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central Receiver Systeme</li>   <li>• Komponenten (Heliostat, Turm, Receiver), Wirkungsgrade/Auslegung, Wärmeträger, Betriebserfahrungen, Hochtemperaturanwendungen</li>   <li>• Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von Central Receiver beziehen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftwerksschaltungen für solarthermische Kraftwerke</li>   <li>• Integration in Dampfkraftwerke, Gasturbinen und GuD Systeme. Betriebsstrategien, Optimierungsstrategien. Optionen zur Wirkungsgradsteigerung, max. solare Deckungsgrade</li>   <li>• Ü: Beispiele in EES lösen die sich die grundlegenden Fragen zur Auslegung von Kraftwerksschaltungen beziehen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Energiespeicher</li>   <li>• Hoch- &amp; Mitteltemperaturwärmespeicher (Einführung, Auswirkungen eines Speichers auf ein solarthermisches Kraftwerk, Mögliche Arten von Speichern und deren Einbindung in das Kraftwerk)</li>   <li>• Niedertemperaturwärmespeicher (Brauchwasserspeicher, Pufferspeicher Kombispeicher Saisonal- oder Langzeitspeicher, Latentwärmespeicher)</li>   <li>• Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von elektrischen Energiespeichern beziehen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Energiespeicher</li>   <li>• Elektrochemische Speicher (Batterien,...), Pumpspeicherkraftwerke, Luftspeicherkraftwerke, Stromspeicher, Global Link / Solarstrom-Verbundnetz</li> </ul>	
--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von elektrischen Energiespeichern beziehen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Photovoltaische Zellen I</li> <li>• Leiter, Halbleiter, Nichtleiter, Dotierung, Photoeffekt, Zelltypen, Kennlinie, Wirkungsgrad, Herstellungsverfahren</li> <li>• Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Grundlagen der Halbleiterphysik in PV Zellen beziehen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Photovoltaische Systeme</li> <li>• Komponenten, Inselsysteme, netzgekoppelte Systeme, Ertragsprognosen. Gebäudeintegrierte PV</li> <li>• Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von PV System beziehen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten von Solarsystemen</li> <li>• Levelized electricity costs, Investitionskosten, Betriebskosten verschiedener Systeme, Äquivalente Volllaststunden, Einfluss der Kapitalkosten</li> <li>• Ü: Vorstellung der Ergebnisse von komplexen Projektaufgaben (3er Gruppe) ,</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion zum DLR nach Köln-Porz zur Besichtigung von konzentrierende Solaranlagen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, - Thermodynamik I - Wärme- und Stoffübertragung I - Kraftwerksprozesse	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 Solartechnik [MSWIMB-2321.a]	120	5	0
Vorlesung Solartechnik [MSWIMB-2321.b]		0	2
Übung Solartechnik [MSWIMB-2321.c]		0	2

**Modul: Angewandte molekulare Thermodynamik [MSWIMB-2322]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte molekulare Thermodynamik</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	WS 2011/2012	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foundations</li> <li>• Classical Thermodynamics</li> <li>• Statistical Mechanics</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classical Mechanics</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classical Electrostatics</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantum Mechanics</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer Simulation</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Ideal Gas</li> <li>• Definition and Significance</li> <li>• The Canonical Partition Function</li> <li>• Factorization of the Molecular Partition Function</li> <li>• The Equation of State</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mixing Properties</li> <li>• Individual Contributions</li> <li>• Equilibrium Constant</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excess Function Models</li> <li>• General Properties</li> <li>• Intermolecular Potential Energy</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple Model Molecules</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Complex Model Molecules</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equation of State Models</li> <li>• General Properties</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von Grundlagen aus den Fachgebieten klassische, statistische und Quantenmechanik sowie Elektrodynamik, die Anwendungen im Bereich der molekularen Thermodynamik haben.</li> <li>• Auf dieser breiten Grundlage wird ein umfassendes Rahmenwerk zur Ableitung von Erkenntnissen über das Verhalten fluider Systeme formuliert.</li> <li>• Das Rahmenwerk wird genutzt, um Stoffmodelle einzuführen, die in den Bereichen Gastechnologie, chemische Hochtemperatur-Reaktionen, Aufarbeitung von einfachen und komplexen Mischungen, bei Elektrolyt- und Biosystemen eingesetzt werden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intermolecular Potential Energy</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Statistical Viral Equation</li> <li>• Conformal Potential Models</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbation Models</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Angewandte molekulare Thermodynamik [MSWIMB-2322.a]		4	0
Vorlesung Angewandte molekulare Thermodynamik [MSWIMB-2322.b]		0	2
Übung Angewandte molekulare Thermodynamik [MSWIMB-2322.c]		0	1

**Modul: Angewandte molekulare Katalyse [MSWIMB-2324]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte molekulare Katalyse</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Gemeinsamkeiten und Unterschiede metallorganischer und enzymatischer Katalyse; Methoden der Katalysatorentwicklung (rational design, high throughput techniques, directed evolution); Implementierung molekularer Katalyse in unterschiedlichen Bereichen von Grundchemikalien zu Pharmazeutika; Industrielle asymmetrische Katalyse mit chemischen und biochemischen Methoden; Immobilisierung molekularer Katalysatoren; Ausgewählte Beispiele: z.B. Hydroformylierung, Carbonylierung, (asym.) Hydrierung, (asym.) Oxidation, Dimerisierung und Oligomerisierung von Olefinen, Olefinmetathese, C-C Verknüpfung, (dynamische) kinetische Racematspaltung, Methionin Synthese; aktuelle Trends, z.B. C-H Aktivierung, Kaskaden-Reaktionen, bio-metallorganische Hybridkatalysatoren.</p>			<p>Molekulares und reaktionstechnisches Verständnis der wichtigsten technischen Anwendungen der molekularen Katalyse; Kenntnis über Potenzial und Limitierung moderner katalytischer Methoden im industriellen Einsatz; Fähigkeit zur Beurteilung unterschiedlicher Ansätze und Verfahrensalternativen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			Eine 60-minütige Klausur oder eine max. 45-minütige mündliche Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur oder mündl. Prüfung Angewandte molekulare Katalyse [MSWIMB-2324.a]				60	3	0
Vorlesung Angewandte molekulare Katalyse [MSWIMB-2324.b]					0	2
Übung Angewandte molekulare Katalyse [MSWIMB-2324.c]					0	1

**Modul: Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie I [MSWIMB-2326]**

<b>MODUL TITEL: Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie 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	WS 2011/2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsgleichgewicht:</li> <li>• A1 Schätzung eines Löslichkeitsprodukts</li> <li>• Einflüsse auf Reaktionsgleichgewichte am Beispiel des Löslichkeitsprodukts eines schwerlöslichen Salzes</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Säure/Base-Titration (starke Säure/Base)</li> <li>• T1/2 Alkalimetrie: Schwefelsäure (Starke Säure) oder Acidimetrie: Natronlauge (Starke Base)</li> <li>• Vertiefung des Themengebietes Säuren und Basen, Puffersysteme und pHWert</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Säure/Base-Titration (schwache Säure/Base)</li> <li>• T3/4 Alkalimetrie: Essigsäure (Schwache Säure) oder Acidimetrie: Hydrogencarbonat (Schwache Base)</li> <li>• Vertiefung des Themengebietes Säuren und Basen, Puffersysteme und pHWert</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytischer Einsatz eines Ionentauschers</li> <li>• T5 Titrimetrische Bestimmung von Nitrat mittels eines Kationentauschers</li> <li>• Einsatz und Verwendung von Ionentauschern</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redox-/ Fällungstitration:</li> <li>• T13 Iodometrie: Kupfer(II)-Ionen (Rücktitration)</li> <li>• Vertiefung von Redoxreaktionen am Beispiel der iodometrischen Titration von Kupfer</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplextometrische Titration:</li> <li>• T7 Chelatometrie: Calcium-Ionen mit EDTA</li> <li>• Vertiefung des Themengebiets Metallkomplexe</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytische Methoden:</li> <li>• A2 Röntgenfluoreszenzspektroskopie (XRF): Zerstörungsfreie Bestimmung der Zusammensetzung einer Feststoffprobe</li> <li>• Einsatz einer modernen Analysenmethode an z.B. Legierungen mit selbstständiger Auswertung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen den Umgang mit den üblichen Laborgeräten und Chemikalien</li> <li>• Sie verfügen über Kenntnisse über den Gefahr- und Umweltschutz sowie das exakte analytische Arbeiten unter besonderer Berücksichtigung der Genauigkeit der Versuche (Signifikanz und Fehlerrechnung).</li> <li>• Die Studierenden können die wichtigsten Phänomene und den Verlauf einfacher Experimente beschreiben.</li> <li>• Einsatz moderner Analytikmethoden (XRF)</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beweisen ihre Befähigung zur Teamarbeit durch intensive Zusammenarbeit bei den Versuchen.</li> <li>• Durchführung einzelner Versuche in Kleingruppen zu 2 bzw. 3 Studierenden</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Chemie (für Maschinenbauer)		Versuchsprotokolle		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie I [MSWIMB-2326.a]		3	3	

**Modul: Fortgeschrittene Polymersynthese [MSWIMB-2330]**

<b>MODUL TITEL: Fortgeschrittene Polymersynthese</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	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Anionische Polymerisation, Ringöffnende Polymerisation, Copolymerisation, Oxazolinpolymerisation, Proteinanalytik, Metallocen-katalysierte Polymerisation			Die Studierenden sollen einen Einblick in moderne Syntheseverfahren für funktionelle Makromoleküle erhalten und die wichtigsten Methoden erlernen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung Fortgeschrittene Polymersynthese [MSWIMB-2330.a]		3	0			
Vorlesung Fortgeschrittene Polymersynthese [MSWIMB-2330.b]		0	2			
Übung Fortgeschrittene Polymersynthese [MSWIMB-2330.c]		0	1			

**Modul: Turbulente Strömungen [MSWIMB-2333]**

<b>MODUL TITEL: Turbulente Strömungen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to Turbulence, Equations of Fluid Motion</li> <li>2. Statistical Description of Turbulence, mean Flow Equations</li> <li>3. Turbulent Round Jet, Turbulent Kinetic Energy</li> <li>4. Mixing Layer, Homogeneous Shear Flow, Grid Turbulence, Intermittency</li> <li>5. Energy Cascade, Kolmogorov Hypotheses, Energy Transfer</li> <li>6. Velocity Spectra, Kolmogorov Spectrum</li> <li>7. Channel Flow</li> <li>8. Boundary Layer, Coherent Structures</li> <li>9. Turbulent Viscosity Models</li> <li>10. Large-Eddy-Simulation</li> </ol>			<p>Fachbezogen: Turbulence is different from the courses you have taken so far. Here, equations will be important, but much of the theory is based on scaling arguments. The comprehension of dimensional analysis and scales will be important. The objective of the course is to provide Lernziele the theory and knowledge for understanding, for example, of publications and seminar talks on the subject, and to serve as a basis for making a contribution to the field.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I</li> <li>• Strömungsmechanik II</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Turbulente Strömungen [MSWIMB-2333.a]				120	3	0
Vorlesung Turbulente Strömungen [MSWIMB-2333.b]					0	2



**Modul: Mehrphasenströmung [MSWIMB-2334]**

<b>MODUL TITEL: Mehrphasenströmung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Mathematische Beschreibung von Strömungsvorgängen:</li> <li>• Erhaltungsgrößen</li> <li>• Transportansätze</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Beschreibung von Strömungsvorgängen:</li> <li>• Beschreibung mehrphasiger Strömungen (Kontinuumsansatz, kinetische Theorie)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung von Einzelpartikeln:</li> <li>• Widerstandsgesetze für Einzelpartikel</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung von Einzelpartikeln:</li> <li>• Formeinfluss, Schwarmverhalten, Wandeinfluss</li> <li>• Turbulenzeinfluss der kontinuierlichen Phase</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung von Einzelpartikeln in Kraftfeldern:</li> <li>• Schwerefeld</li> <li>• Elektrisches Feld (Beispiel: E-Abscheider)</li> <li>• Zentrifugalfeld</li> </ul> <p>6</p> <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> <p>7</p> <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> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung von Blasen und Tropfen:</li> <li>• Widerstandsgesetze für Blasen und Tropfen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von partikelbeladenen Strömungen:</li> <li>• Kontinuums-Ansatz</li> <li>• Euler-Euler-Ansatz</li> </ul>			<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>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von partikelbeladenen Strömungen:</li> <li>• Euler-Lagrange-Ansatz (Beispiel: Zyklon)</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirbelschichtsysteme:</li> <li>• Widerstandsgesetze für Partikelschüttungen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirbelschichtsysteme:</li> <li>• Zustandsformen, Druckverlust</li> <li>• Lockerungsgeschwindigkeit, Betriebsgeschwindigkeit</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pneumatischer und hydraulischer Transport:</li> <li>• Förderzustände, Druckverlust</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flüssig-Gas-Systeme:</li> <li>• Filmsysteme</li> <li>• Blasensysteme</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Behandlung von mehrphasigen Strömungen - Fallbeispiele</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I, II</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Mehrphasenströmung [MSWIMB-2334.a]		6	0
Vorlesung Mehrphasenströmung [MSWIMB-2334.b]		0	2
Übung Mehrphasenströmung [MSWIMB-2334.c]		0	1

**Modul: Konstruktionslehre I [MSWIMB-2337]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktionslehre I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	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>• Einführung: Allgemeiner Konstruktionsprozess</li> <li>• Anforderungsliste</li> <li>• Konzeptentwicklung</li> <li>• Bewerten von Lösungen</li> <li>• Gestaltung: Gestaltungsprinzipien, Gestaltungsrichtlinien</li> </ul>			<p>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>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinengestaltung I-III</li> <li>• CAD-Einführung</li> </ul>			Eine 150-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel			Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Konstruktionslehre I [MSWIMB-2337.a]			150	6	0	
Vorlesung Konstruktionslehre I [MSWIMB-2337.b]				0	2	
Übung Konstruktionslehre I [MSWIMB-2337.c]				0	3	

**Modul: Hochtemperatur-Werkstofftechnik [MSWIMB-2338]**

<b>MODUL TITEL: Hochtemperatur-Werkstofftechnik</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>Die Vorlesung Hochtemperatur-Werkstofftechnik behandelt Fragen der Werkstoffmechanik in Anwendungen bei erhöhter Temperatur. Generell werden darunter Betriebstemperaturen oberhalb von 500 &amp;#176;C verstanden, die in vielen Bauteilen in der Kraftwerkstechnik sowie in Flugtriebwerken und Verbrennungsmotoren auftreten.</p> <p>Zunächst werden wesentliche Auswirkungen erhöhter Temperatur auf das mechanische Verhalten von kristallinen Werkstoffen vorgestellt: die temperaturabhängige Fließgrenze, das zeitabhängige Kriechen, die Relaxation. Diese Phänomene werden auf metallphysikalische Mechanismen wie Diffusionsprozesse und die Bewegung von Versetzungen zurückgeführt. Die für die Bauteilauslegung relevanten Gleichungen für das zeitabhängige Werkstoffverhalten werden für den Fall der einachsigen Beanspruchung besprochen.</p> <p>Es folgt die Behandlung von Bruchvorgängen bei erhöhten Temperaturen. Nach der Darstellung der Bruchmechanismen werden Ansätze vorgestellt, die eine Extrapolation der Lebensdauer von Bauteilen unter Hochtemperaturbeanspruchung erlauben. Ein wesentlicher Teil der Vorlesung ist Ermüdungsvorgängen bei erhöhter Temperatur, insbesondere der Kriech-Ermüdungs-Wechselwirkung gewidmet. In diesem Zusammenhang werden auch die wichtigsten Algorithmen in den einschlägigen Regelwerken für drucktragende Bauteile behandelt.</p> <p>Die wichtigsten Gruppen warmfester Werkstoffe werden vorgestellt. Ausgehend von den bei der Legierungsentwicklung und Wärmebehandlung genutzten metallphysikalischen Wirkmechanismen ergeben sich bestimmte Eigenschaftsprofile, welche die Anwendungsfelder der einzelnen Werkstoffe bestimmen. Schwerpunktmäßig werden die warmfesten Stähle und die Nickelbasis-Superlegierungen inklusive ihrer gerichtet erstarrten und einkristallinen Varianten besprochen. Darüberhinaus behandelt die Vorlesung Werkstoffe auf Kobaltbasis, höchst warmfeste Wolfram- und Molybdänlegierungen, als Konstruktionswerkstoffe genutzte intermetallische Phasen und einige technische Keramiken, die in Hochtemperaturanwendungen eingesetzt werden.</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen die wesentlichen Auswirkungen erhöhter Temperatur auf das mechanische Verhalten vorwiegend metallischer, aber auch keramischer Werkstoffe kennen.</li> <li>• Sie verstehen die metallphysikalischen Mechanismen, die zu zeitabhängiger plastischer Verformung und Schädigung führen.</li> <li>• Sie erlernen Methoden zur Auslegung von Bauteilen unter Hochtemperaturbeanspruchung</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten Gruppen der Hochtemperaturwerkstoffe und ihre Anwendungsfelder.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <p>Die Übungen werden dazu genutzt, die Studierenden unter Anleitung des Wissenschaftlichen Personals Aufgaben ausarbeiten und präsentieren zu lassen. Dadurch werden die kommunikativen Fähigkeiten und der Umgang mit Präsentationstechniken gestärkt.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Notwendige Voraussetzungen: - Werkstoffkunde I (Metalle)</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: -Keine</p>			<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 Hochtemperatur-Werkstofftechnik [MSWIMB-2338.a]	120	6	0
Vorlesung Hochtemperatur-Werkstofftechnik [MSWIMB-2338.b]		0	2
Übung Hochtemperatur-Werkstofftechnik [MSWIMB-2338.c]		0	2

**Modul: Fertigungstechnik I [MSWIMB-2340]**

<b>MODUL TITEL: Fertigungstechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Einführung in die Fertigungstechnik: Geschichtlicher Überblick, Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580</li> <li>• Methodiken zur Fertigungsauswahl</li> <li>• Urformen: Gießverfahren, Pulvermetallurgie</li> <li>• Spanende Fertigungsverfahren</li> <li>• Feinbearbeitungsverfahren</li> <li>• Abtragende Fertigungsverfahren</li> <li>• Umformende Fertigungsverfahren</li> <li>• Rapid Prototyping</li> <li>• Auslegen von Prozessketten - Fallbeispiele: Herstellung von: Kurbelwellen, Nockenwellen, Wälzlagern, Zahnrädern, Hochpräzisionspresswerkzeugen, Tiefziehwerkzeugen, Brillengläsern,</li> </ul>			<p>Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen der Urform- und Umformverfahren sowie der Verfahren zur Zerspanung mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden, EDM, ECM und Rapid Prototyping. Neben den Verfahrensgrundlagen liegt der Fokus auf dem Anwendungsbezug</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fertigungstechnik I [MSWIMB-2340.a]				120	4	0
Vorlesung Fertigungstechnik I [MSWIMB-2340.b]					0	2
Übung Fertigungstechnik I [MSWIMB-2340.c]					0	1

**Modul: Angewandte numerische Optimierung [MSWIMB-2346]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte numerische Optimierung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition: Mathematische Optimierung</li> <li>• Problemformulierung: Gütefunktion, Modell und Beschränkungen</li> <li>• Beispiele für Optimierungsprobleme</li> <li>• Klassifizierung von Optimierungsproblemen</li> <li>• Mathematische Grundlagen 1: Stetigkeit, Differenzierbarkeit</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen 2: Gradient, Hessematrix, Konvexität</li> <li>• Optimalitätsbedingungen für unbeschränkte Probleme</li> <li>• Lösungskonzepte für unbeschränkte Probleme: direkte, indirekte numerische Lösung, Prinzip des Line Search und der Trust Region</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Line Search Strategien: Armijo und Wolfe Bedingung</li> <li>• Methoden zur Bestimmung einer Abstiegsrichtung: Steilster Abstieg, Konjugierte Gradienten</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Bestimmung einer Abstiegsrichtung: Newton-Verfahren</li> <li>• Praktische Newton-Verfahren: Inexakte -, Modifizierte -, Quasi-Newton-Verfahren</li> <li>• Trust-Region-Verfahren: Beispiel Dogleg-Methode</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regressionsprobleme: Methode der kleinsten Fehlerquadrate</li> <li>• Gauss-Newton-Lösungsmethode für Regressionsprobleme</li> <li>• Levenberg-Marquardt-Lösungsmethode für Regressionsprobleme</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiel eines Optimierungsproblems: Ethanol-Gewinnung</li> <li>• Herleitung der KKT-Optimalitätsbedingungen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Programmierung (LP):</li> <li>• Innere-Punkt-Methoden für LPs</li> <li>• Simplex-Verfahren für LPs</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen das Aufstellen von mathematischen Optimierungsproblemen mit Gütefunktion, Modell und Beschränkungen als Basis zur Lösung von beliebigen Problemen.</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die Herleitung der Optimalitätsbedingungen für unbeschränkte und beschränkte Probleme mit nichtlinearen Nebenbedingungen.</li> <li>• Die Studierenden haben die Notwendigkeit einer numerischen Lösung für allgemeine mathematische Optimierungsprobleme verstanden und können die numerischen Grundkonzepte in eigenen Algorithmen implementieren.</li> <li>• Jeder Student hat die Klassifizierung von Optimierungsproblemen verstanden und kann beliebige Probleme in die entsprechende Klasse einordnen. Ferner hat jeder Student das Wissen, welche numerische Methode er zur Lösung eines solchen Problems benötigt.</li> <li>• Jeder Student hat die Optimierungsmethode exemplarisch an Aufgabestellung aus dem Maschinenbau/der Verfahrenstechnik angewandt.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Student erlernt die Fähigkeit zur Teamarbeit bei Programmieraufgaben durch Kleingruppenübungen mit dem Programm Matlab (Teamarbeit).</li> <li>• Die Studierenden werden durch die Hausarbeiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren und eine konkrete Lösung zu erarbeiten (Methodenkompetenz).</li> </ul>			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratische Programmierung (QP):</li> <li>• Lösung des KKT-Systems für QPs</li> <li>• Active-Set-Methode für QPs</li> <li>• Lösungsstrategien für Nicht-Konvexe-QPs</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methode der Projizierten-Gradienten für QPs</li> <li>• Innere-Punkt-Methoden für QPs</li> <li>• Lösung allgemeiner nichtlinearer Programme (NLP):</li> <li>• Strafterm-Methoden für NLPs</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Log-Barrier Methode für NLPs</li> <li>• Augmented-Lagrangian-Methode für NLPs</li> <li>• SQP-Verfahren: Line-Search SQP</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für Optimierungsprobleme:</li> <li>• Schichtkristallisator</li> <li>• Destillationskolonne</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Gemischt-Ganzzahlige-Optimierung:</li> <li>• Branch and Bound</li> <li>• Outer-Approximation</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die dynamische Optimierung:</li> <li>• Optimalitätsbedingungen</li> <li>• Simultane Lösungsverfahren: Volldiskretisierung</li> <li>• Kontinuierliche Problemformulierung: Adjungierten-Gleichungen / Hamilton-Form</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Optimierung: Sequentielles Lösungsverfahren</li> <li>• Herleitung der Sensitivitätsgleichungen</li> <li>• Beispiele für dynamische Optimierungsprobleme</li> <li>• Kurzeinführung in die Zustandsschätzung</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung</li> <li>• 3 Programmierübungen</li> </ul>



<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Angewandte numerische Optimierung [MSWIMB-2346.a]		4	0
Vorlesung Angewandte numerische Optimierung [MSWIMB-2346.b]		0	2
Übung Angewandte numerische Optimierung [MSWIMB-2346.c]		0	2

**Modul: Numerische Strömungsmechanik II [MSWIMB-2348]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Strömungsmechanik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	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 die Lösung von Anfangswertproblemen</li> <li>Wärmeleitungsgleichung</li> <li>Programmbeispiele</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Numerische Lösung der Grenzschichtgleichungen</li> <li>Linearisierung impliziter Lösungsverfahren</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Lösung linearer hyperbolischer Gleichungen</li> <li>Numerische Lösung der Potentialgleichung</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Upwind und zentrale Diskretisierungen</li> <li>Transporteigenschaften der Diskretisierungen</li> <li>Dissipativer und dispersiver Abbruchfehler</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Lösung der Euler Gleichungen</li> <li>Verschiedene Formen der Euler Gleichungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diskontinuierliche Lösungen der Euler Gleichungen</li> <li>Rankine Hugoniot Beziehungen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Upwind Verfahren der Euler Gleichungen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ableitung des Flux-Difference Splitting Schemas</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flux-Vector Splitting</li> <li>Diskretisierung höherer Ordnung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explizite Schemata zur Lösung der Euler Gleichungen</li> <li>MacCormack, Runge-Kutta etc. Methoden</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten beherrschen die die Entwicklung von Lösungsalgorithmen für Systeme von partiellen Differentialgleichungen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert.</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvergenzbeschleunigung</li> <li>• FAS Mehrgittermethoden, lokale Zeitschrittverfahren</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implizite Schemata zur Lösung der Euler Gleichungen</li> <li>• Linearisierungen der Euler Gleichungen</li> <li>• Duale Zeitschrittverfahren</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskretisierung der Euler Gleichungen auf unstrukturierten Netzen</li> <li>• Formulierung von Upwind Schemata</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Lösung der Euler Gleichungen für das Stoßrohrproblem</li> <li>• Anwendungsbeispiel</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Strömungsmechanik I</li> <li>• Strömungsmechanik I, II</li> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul>	Eine 60-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Numerische Strömungsmechanik II [MSWIMB-2348.a]	60	3	0
Vorlesung Numerische Strömungsmechanik II [MSWIMB-2348.b]		0	1
Übung Numerische Strömungsmechanik II [MSWIMB-2348.c]		0	1

**Modul: Feuerungstechnik [MSWIMB-2349]**

<b>MODUL TITEL: Feuerungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1 Einleitung</p> <p>2 Grundlagen der Verbrennung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.1 Energievorräte und Energieverbrauch</li> <li>- 2.2 Charakterisierung der Brennstoffe</li> <li>- 2.3 Verbrennungsrechnung</li> <li>- 2.4 Energiebilanz am Wärme- oder Dampferzeuger</li> <li>- 2.5 Verbrennungstemperatur</li> <li>- 2.5.1 Theoretische Verbrennungstemperatur</li> <li>- 2.5.2 Wirkliche Verbrennungstemperatur</li> <li>- 2.6 Wärme- und Stoffübertragung an Brennstofftropfen</li> <li>- 2.6.1 Stationäre Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>- 2.6.2 Instationäre Verdunstung</li> <li>- 2.7 Verbrennung von festen Brennstoffen</li> <li>- 2.7.1 Pyrolyse</li> <li>- 2.7.2 Koksabbrand</li> <li>- 2.7.3 Koksabbrandzeiten</li> <li>- 2.8 Gasstrahlung</li> <li>- 2.8.1 Strahlungseigenschaften</li> <li>- 2.8.2 Strahlungsaustausch zwischen einem strahlenden Gas und Wänden</li> <li>- 2.8.3 Strahlungsaustausch zwischen nicht isothermen Gasgemischen und Wänden</li> <li>- 2.9 CFD (Computational Fluid Dynamics)- Methoden</li> <li>- 2.9.1 Charakterisierung von Strömungen in Brennkammern und Feuerräumen</li> <li>- 2.9.2 Vorgehen bei der Modellierung von Strömungsproblemen</li> <li>- 2.9.3 Wechselwirkung zwischen den physikalischen Teilvorgängen</li> <li>- 2.9.4 Mathematische Modelle zur Beschreibung der Gasphase</li> <li>- 2.9.5 Numerische Methoden zur Lösung der Erhaltungsgleichungen</li> <li>- 2.9.6 Modellierung von Tropfen- und Partikelverbrennung</li> </ul> <p>3 Schadstoffbildung bei der Verbrennung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3.1 Kohlenstoffmonoxid CO</li> <li>- 3.2 Schwefeloxide SO<sub>x</sub></li> <li>- 3.3 Stickstoffoxide NO<sub>x</sub></li> <li>- 3.3.1 Thermische NO<sub>x</sub>-Bildung</li> <li>- 3.3.2 Bildung von Brennstoff-NO<sub>x</sub></li> <li>- 3.3.3 Maßnahmen zur Reduktion von NO<sub>x</sub></li> </ul> <p>4 Verbrennungssysteme und ausgeführte Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4.1 Rostverbrennung</li> <li>- 4.2 Gas-, Öl- und Kohlebrenner</li> <li>- 4.3 Wirbelschichtfeuerungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Funktionsweise und Auslegungsmethoden von Feuerungsanlagen im Bereich der Heizungs- und Kraftwerkstechnik.</li> <li>• Sie sind zur eigenständigen Berechnung und Auslegung genannter Apparate in der Lage.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (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>• Thermodynamik</li> <li>• Wärme- und Stoffübertragung I</li> <li>• Strömungsmechanik I</li> <li>• Technische Verbrennung 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 Feuerungstechnik [MSWIMB-2349.a]	120	3	0
Vorlesung/Übung Feuerungstechnik [MSWIMB-2349.bc]		0	2

**Modul: Strömungsmessverfahren II [MSWIMB-2355]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmessverfahren II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung: Strömungsvisualisierungsverfahren, Pressure sensitive paint (PSP), Geschwindigkeitsmessverfahren</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strömungsvisualisierungsverfahren: Schattenverfahren, Schlierenverfahren, Farbschlierenverfahren, Background oriented Schlieren (BOS)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strömungsvisualisierungsverfahren: Differentialinterferometrie, Mach-Zehnder-Interferometrie, Ölanstrichverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Holographische Strömungsmessverfahren: Grundlegendes Prinzip und theoretischer Hintergrund, holographische Interferometrie, holographische Tomographie</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pressure sensitive paint: Einführung, grundlegendes Prinzip und theoretischer Hintergrund</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pressure sensitive paint: Anwendungen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laser Doppler Anemometrie: Einführung, grundlegendes Prinzip und theoretischer Hintergrund</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laser Doppler Anemometrie: Einführung in die Lasertechnik, Photomultiplier, Strahloptik, Sende- und Empfangsoptik, Frequenzshift (Bragg-Zellen)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laser Doppler Anemometrie: Arbeitsverfahren (forward/backward scatter), Brechungsindexanpassung, Partikelgrößenbestimmung, zwei- und drei-Komponenten LDA-Systeme</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laser Doppler Anemometrie: Anwendungen, Turbulenzmessung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden beherrschen die die Grundlagen der verschiedenen in der Strömungstechnik verwendeten Messverfahren.</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>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Particle-Image Velocimetry: Einführung, grundlegendes Prinzip und theoretischer Hintergrund</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Particle-Image Velocimetry: Einführung in die Lasertechnik,ameratechnik, Tracer-Partikel, Lichtschnitt-Optik, Bildauswertung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Particle-Image Velocimetry: Scanning PIV, stereoskopische PIV, holographische PIV</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Particle-Image Velocimetry: Anwendungen</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I, II</li> <li>• Strömungsmessverfahren I</li> </ul>	<p>Eine schriftliche 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 Strömungsmessverfahren II [MSWIMB-2355.a]</p>		<p>3</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung/Übung Strömungsmessverfahren II [MSWIMB-2355.bc]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Einführung in die Prozessleittechnik [MSWIMB-2356]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Prozessleittechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	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>- Einführung</li> <li>- Modellwelten der Leittechnik</li> <li>- Prozessleitsysteme - Aufbau</li> <li>- Prozessleitsysteme - Systemfunktionen</li> <li>- Prozessleitsysteme - Softwarearchitektur</li> <li>- Kommunikationssysteme</li> <li>- Kommunikationssysteme</li> <li>- Technische Anlage</li> <li>- Technische Anlage</li> <li>- Automatisierungstechnik: Aktoreinheiten</li> <li>- Automatisierungstechnik: Verknüpfungssteuerung</li> <li>- Automatisierungstechnik: Ablaufsteuerung</li> <li>- Automatisierungstechnik: Auftragssteuerung</li> <li>- Automatisierungstechnik: Hierarchische Führungsstruktur</li> <li>- Reserve / Klausurübung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind mit den Aufgabenstellungen der Prozess- und Anlagenautomatisierung vertraut.</li> <li>- Sie kennen den prinzipiellen Aufbau industrieller Leit- und Kommunikationssysteme.</li> <li>- Sie sind in der Lage mit gängigen Modellierungsansätzen aus der Informatik leit-technische Systeme und für die Leittechnik relevante Systeme wie Anlagen, Prozesse, Produkte, Geräte, Aufträge, Ausführungsvorschriften usw. zu strukturieren und formal zu beschreiben.</li> <li>- Sie kennen die technischen Sprachen zur Beschreibung und Programmierung von Automatisierungsfunktionen und können diese zur Lösung von konkreten Prozessführungsaufgaben praktisch anwenden.</li> <li>- Sie sind in der Lage leittechnische Lösungskonzepte zu analysieren und technisch zu bewerten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine 60-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Einführung in die Prozessleittechnik [MSWIMB-2356.a]				60	3	0
Vorlesung/Übung Einführung in die Prozessleittechnik [MSWIMB-2356.bc]					0	3



**Modul: Strahlenschutz [MSWIMB-2362]**

<b>MODUL TITEL: Strahlenschutz</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	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übersicht über den Strahlenschutz</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlungsquellen</li> <li>Radioaktivität, Zerfallsgesetz, Aktivität</li> <li>Zerfallsarten, Röntgenstrahlung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie</li> <li>Strahlungsfeld</li> <li>lineares Energieübertragungs-, Ionisierungsvermögen</li> <li>Berechnung der Energieabsorption</li> <li>Teilchenfluss, Reaktionsrate</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dosisgrößen und -einheiten (Energiedosis, Kerma, Ionendosis, Äquivalentdosis)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biologische Wirkung ionisierender Strahlung</li> <li>Dosis-Wirkungsbeziehung</li> <li>stochastische und nicht stochastische Strahlenschäden</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlungsmesstechnik</li> <li>Nachweismethoden</li> <li>Dosismessung, Ortsdosisleistung, Personendosis</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnung der Strahlenexposition (äußere, innere, Inhalation, Ingestion)</li> <li>Ableitung mit Lift und Wasser</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abschirmung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzmaßnahmen</li> <li>Dekontamination</li> <li>Abfallbeseitigung</li> <li>Emission mit Luft, Wasser</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die Schwierigkeiten beim Umgang mit radioaktiven Stoffen</li> <li>Die Studierenden können die verschiedenen Strahlungsarten und ihre Wirkung bewerten</li> <li>Die Studierenden können die verschiedenen Strahlenexposition von verschiedenen Strahlungsarten berechnen</li> <li>Die Studierenden sind fähig die Wechselwirkung von Strahlung zu beschreiben und zu berechnen (biologische Aspekte, materialtechnische Aspekte, Risiko Aspekte, 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>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlenschutzregelungen (Atomgesetz, Strahlenschutzverordnung, Röntgenverordnung)</li> <li>• Transportvorschriften</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natürliche und zivilisatorische Strahlenexposition</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlenschutzprobleme nach Kernwaffeneinsatz</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtionisierende Strahlung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strahlenschutz [MSWIMB-2362.a]		4	0
Vorlesung Strahlenschutz [MSWIMB-2362.b]		0	2
Übung Strahlenschutz [MSWIMB-2362.c]		0	1

**Modul: Anlagenweite Regelung [MSWIMB-2365]**

<b>MODUL TITEL: Anlagenweite Regelung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	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 in das Thema der anlagenweiten Regelung</li> <li>Wiederholung graphischer Symbole und Kennbuchstaben der EMSR-Technik, um die Regelstrukturen verstehen zu können.</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wiederholung der wichtigsten Prozessgrößen, deren Klassifikation und Auswahl</li> <li>Einführung der Freiheitsgradanalyse, teilweise Wiederholung und Erweiterung der Kenntnisse aus der Regelungstechnik</li> <li>Einführung in die Software Matlab, die als Standard-Software zur Lösung relevanter Fragen im Bereich anlagenweite Regelung verwandt wird</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung von Mehrgrößenregelung, als Erweiterung der Kenntnisse aus der Regelungstechnik</li> <li>Diskussion von Regelkreisstrukturen, die häufige Anwendung in Theorie und Praxis erhalten</li> <li>Einführung des Tennessee Eastman Prozesses, als Standardbeispiel für anlagenweite Regelung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wiederholung und Erweiterung der Systemdarstellungen, die für die anlagenweite Regelung benötigt werden</li> <li>Die Hauptregelaufgaben der Prozesse werden herausgearbeitet Lerneinheiten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Systemdarstellung bzw. die Einführung der zwei möglichen Verhalten von Systemen</li> <li>Analyse des stationären Verhaltens von Prozessen als Standardfall</li> <li>Freiheitsgradanalyse und Regelparametrierung als Methoden in der industriellen Praxis</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse des dynamischen Verhaltens von Prozessen</li> <li>Aufzeigen dieser Systemeigenschaften</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilität und Richtungsabhängigkeit von Mehrgrößensystemen als wichtige Anforderung an anlagenweite Regelung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind mit dem allgemeinen Aufgabengebiet der Prozessführung vertraut. Ihnen wird die Problematik dargestellt, die auftritt, wenn mehrere Apparate in einer Anlage mit einer komplexen Regelstruktur betrieben werden.</li> <li>Die Studierenden kennen verschiedene Mehrgrößenregelsysteme und spezielle Regelkreisstrukturen.</li> <li>Die Studierenden verstehen die beiden gängigen Systemdarstellungen des Zustandsraums und des Frequenzbereichs.</li> <li>Sie können das Verhalten von stationären und dynamischen Systemen analysieren.</li> <li>Die Studierenden können ein System mittels der Kriterien Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit und Stabilität charakterisieren.</li> <li>Sie kennen die Unterschiede und die Vor- bzw. Nachteile zwischen einer zentralen und einer dezentralen Regelung.</li> <li>Die Studierenden kennen verschiedene Ansätze, um eine anlagenweite Regelung zu erstellen.</li> <li>Die Studierenden lernen den Umgang mit Matlab.</li> <li>Im Verlauf der Laborübung regeln die Studierenden eine Technikerkolonne und verstehen die Bedeutung der Prozessführung in der Praxis.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden halten jeweils ein Referat über eine Publikation aus dem Themenbereich der anlagenweiten Regelung.</li> <li>Sie werden während der Übungseinheiten mit der simulatons-gestützten Analyse von dynamischen Systemen vertraut.</li> </ul>			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezidierte Betrachtung der Eigenschaften von Mehrgrößensystemen mit zentraler Regelung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion der erreichbaren Regelgüte bei zentraler Regelung, um die Vor- und Nachteile dieser Methode abschätzen zu können</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion der erreichbaren Regelgüte bei dezentraler Regelung, um die Vor- und Nachteile dieser Methode abschätzen zu können</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenführung aller vorhergehend eingeführten Methoden zur anlagenweiten Regelung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung der Besonderheiten bei dezentraler Regelung: Paarung von Stell- und Regelgrößen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammentragen der erlernten Erkenntnisse und praktische Umsetzung des Erlernten bei der Regelung einer realen Technikumskolonne</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als weiterführendes Thema: Einführung in lineare modellprädiktive Regelung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelungstechnik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung</li> <li>• Ein Referat</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Anlagenweite Regelung [MSWIMB-2365.a]		4	0
Vorlesung Anlagenweite Regelung [MSWIMB-2365.b]		0	2
Übung Anlagenweite Regelung [MSWIMB-2365.c]		0	2

**Modul: Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-2367]**

<b>MODUL TITEL: Luftfahrtantriebe 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	5	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>• Zweck der Mehrwellenbauart</li> <li>• Aerothermodynamische Zusammenhänge</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelgesetze</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehzahlverhältnis von Niederdruck- und Hochdruckteil</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instationäres Betriebsverhalten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzbereiche und Bauarten von ZTL-Triebwerken</li> <li>• Aerothermodynamische Zusammenhänge</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung und Gestaltung von ZTL-Triebwerken</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsverhalten von ZTL Triebwerken</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzbereiche und Aufbau von PTL Triebwerken und Turbomotoren</li> <li>• Aerothermodynamische Zusammenhänge</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponenten des PTL Triebwerks</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonderprobleme bei PTL-Triebwerken und Prop-Fans</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Triebwerke für den Überschallflug</li> <li>• Allgemeine Anforderungen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überschalleinlaufdiffusoren</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubdüsegestaltung für den Überschallflug</li> </ul>			<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>			

14 • Überschalltriebwerke mit Nachverbrennung			
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : • Thermodynamik • Strömungsmechanik I • Grundlagen der Turbomaschinen • Luftfahrtantriebe I		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 Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-2367.a]	120	5	0
Vorlesung Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-2367.b]		0	2
Übung Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-2367.c]		0	2

**Modul: Raumfahrtantriebe II [MSWIMB-2369]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrtantriebe II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Treibstoffaufbereitung und Verbrennungsprozess bei Flüssigkeitstriebwerken</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegung von Treibstoffpumpen und Turbinen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schubvektorsteuerung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verbrennungsinstabilitäten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegung und Betrieb von Testanlagen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Antriebe für Satelliten und Orbitalsysteme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Luftatmende Antriebe und Kombinationstriebwerke für wieder verwendbare Raumtransportsysteme</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die Treibstoffaufbereitung und den Verbrennungsprozess bei Flüssigtriebwerken beschreiben.</li> <li>Sie wissen, wie Treibstoffpumpen und Turbinen auszulegen sind.</li> <li>Sie verstehen das Prinzip der Schubvektorsteuerung.</li> <li>Sie können mögliche Verbrennungsinstabilitäten beschreiben.</li> <li>Sie wissen, wie Testanlagen auszulegen und zu betreiben sind.</li> <li>Sie kennen die speziellen Antriebe für Satelliten und Orbitalsysteme sowie für wieder verwendbare Raumtransportsysteme</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (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>Thermodynamik</li> <li>Strömungsmechanik</li> <li>Raumfahrtantriebe I</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Raumfahrtantriebe II [MSWIMB-2369.a]					5	0
Vorlesung Raumfahrtantriebe II [MSWIMB-2369.b]					0	2
Übung Raumfahrtantriebe II [MSWIMB-2369.c]					0	2

**Modul: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSWIMB-2370]**

MODUL TITEL: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Entwicklungsprozess und die Rolle des Entwicklungsingenieurs</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion zum Ford Testgelände Lommel (B)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurswerkzeuge und -techniken</li> <li>• QFD / FMEA. Robust Engineering</li> <li>• Übungen zu den Ingenieurswerkzeugen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurswerkzeuge und -techniken</li> <li>• SPC, Six Sigma</li> <li>• Übungen zu den Ingenieurswerkzeugen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurswerkzeuge und -techniken</li> <li>• Übungen zu den Ingenieurswerkzeugen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung des Antriebssystems</li> <li>• Verbrauch, Abgase, Fahrleistungen</li> <li>• Akustik, Schwingungen, Vibrationen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung Optimierung des Antriebssystems hinsichtlich Verbrauch, Abgase, Fahrleistungen</li> </ul> <p>8-9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung Optimierung des Antriebssystems hinsichtlich Akustik, Schwingungen, Vibrationen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführungsbeispiele mit Entwicklungsschwerpunkten</li> <li>• Entwicklung eines Handschaltgetriebes</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführungsbeispiele mit Entwicklungsschwerpunkten</li> <li>• Optimierung des Motor-Getriebe-Systems</li> <li>• Ablauf eines Erprobungsprogramms</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen die Entwicklungswerkzeuge zur systematischen Erarbeitung von konstruktiven Lösungen kennen. Hierzu zählen FMEA, SPC, Risiko-Prioritäts-Zahlen, Kano-Modelle...</li> <li>• Diese Werkzeuge werden anhand von Praxisbeispielen motiviert und angewendet.</li> <li>• Durch zahlreiche Übungen werden die Studierenden an den Qualitätsbegriff herangeführt und sensibilisiert.</li> <li>• Durch übergreifende Bauteilbetrachtungen (Motor/Getriebeeinheit) wird das Verständnis für gesamtheitliche Systeme trainiert</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen der Exkursion wird das Teamverständnis und der Zusammenhalt in der Gruppe gefördert und das gemeinsame Lernen erleichtert</li> </ul>			



Voraussetzungen		Benotung		
		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSWIMB-2370.a]		120	5	0
Vorlesung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSWIMB-2370.b]			0	2
Übung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSWIMB-2370.c]			0	2

**Modul: Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSWIMB-2371]**

<b>MODUL TITEL: Grundoperationen der Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<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>			<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>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> <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>		
	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 Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSWIMB-2371.a]	120	4	0
Vorlesung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSWIMB-2371.b]		0	2
Übung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSWIMB-2371.c]		0	1

**Modul: Bioprozesskinetik [MSWIMB-2372]**

<b>MODUL TITEL: Bioprozesskinetik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Erweiterte Enzymreaktionskinetiken (Bi-uni, Ping-pong)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgereaktionen durch mehrere Enzyme in einem Mikroorganismus oder durch mehrere Mikroorganismn</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wachstum filamentöser Mikroorganismen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung einer Bäckerhefe mit Crabtree - Effekt</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzymreaktionen und Fermentationen mit einer zweiten flüssigen Phase</li> <li>• Schwingungen in Räuber - Beute - Populationen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kultivierung phototropher Organismen (Algen)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Shift- und Pulsexperimente bei Prozessen mit Produktinhibierung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selektionsdruck in kontinuierlichen Reaktionen (Chemos- tat, Turbidostat, Einfluss von Wandwachstum)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Induktion (chemisch oder durch Temperaturshift) bei der rekombinanten Proteinproduktion</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von verschiedenen Regelstrategien (pO<sub>2</sub>-stat, pH-stat, RQstat)</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardisierung einer Vorkultur durch Fed-batch Betriebsführung</li> <li>• Bilanzierung des Wassers bzw. des Volumens bei Hochzellichtfermentationen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhalten von Mikroorganismen bei Limitierungen durch unterschiedliche Elemente</li> </ul>			<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 Reaktor Umgebung 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>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweitsubstratlimitierungen, Fed-batch und kontinuierliche Kultur mit gleichzeitiger Limitierung durch zwei Substrate</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung des pH-Wertes</li> <li>• Änderung der pH-Optima durch Immobilisierung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung des Volumenverhältnisses und der Zwischeneinspeisung bei einer zweistufigen Kaskade bei einem katabolitreprimierten System</li> </ul> <p>15</p> <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>	
---	--

Voraussetzungen	Benotung
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionstechnik</li> </ul>	Eine 90-minütige Klausur

**LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN**

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Bioprozesskinetik [MSWIMB-2372.a]	90	6	0
Vorlesung Bioprozesskinetik [MSWIMB-2372.b]		0	2
Übung Bioprozesskinetik [MSWIMB-2372.c]		0	1

**Modul: Interdisziplinäres Praktikum Biotechnologie / Bioverfahrenstechnik [MSWIMB-2374]**

<b>MODUL TITEL: Interdisziplinäres Praktikum Biotechnologie / Bioverfahrenstechnik</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	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung, Versuchsplanung</li> <li>Übung: Bioreaktortechnik, kontinuierliche Fermentation und Modellierung</li> <li>Fermentercharakterisierung, Aufbau und Inbetriebnahme einer kontinuierlichen Kultur, Batch-Fermentation</li> <li>Gäransätze für Wein (Hefegärung) und Sake (Fed-batch-Oberflächenkultur)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übung: Biotransformation, Fed-batch-Fermentation, Amylase-Produktion</li> <li>Amylase - Screening aus Bodenproben</li> <li>Biotransformation von Steroiden mit <i>S. cerevisiae</i></li> <li>Sauerstoff- und Leistungseintrag im Schüttelkolben</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übung: Protokollerstellung, Weinherstellung, Sakeherstellung, Bilanzierung</li> <li>Fed-batch-Fermentation</li> <li>Analytik für Amylase Screening und Steroidbiotransformation</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übung: Oberflächenverfahren, Sterilisierung</li> <li>Bilanzierung, Versuchsende Wein, Sake und kontinuierliche Kultur</li> <li>Kolloquium, Protokolle, Versuchspräsentation, Abschlussklausur</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>das Praktikum findet als 4-wöchige Blockveranstaltung statt</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen, Batch, Fed-batch und kontinuierlichen Fermentationen, die dazugehörige Steriltechnik und Standardanalytik (pH, OD, BTM, pO<sub>2</sub>) kennen und können sie anwenden.</li> <li>Die Studierenden lernen wesentliche Biokatalysatoren: Amylase, Lipase, Ganzzellsysteme kennen und können sie anhand geeigneter Methoden, z.B. Aktivitätstests, Dünnschichtchromatographie, charakterisieren.</li> <li>Die Studierenden können chemisches Rechnen anwenden, sowie verstehen die Berechnungsverfahren für Sauerstofflöslichkeit und Sauerstofftransferrate wenden diese an.</li> <li>Die Studierenden lernen, nach gesuchten Enzymaktivitäten mit Selektionsagar zu screenen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Studierenden einer anderen Fachrichtung kennen und entwickeln ein Bewußtsein für Fachtermini und Stärken der jeweils anderen Ausbildungsrichtung.</li> <li>Die Studierenden können experimentelle Arbeiten planen und geeignete Versuchsprotokolle mündlich und schriftlich präsentieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Mikrobiologie</li> <li>Reaktionstechnik</li> <li>Bioprozesskinetik</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung/Praktikum Interdisziplinäres Praktikum Biotechnologie / Bioverfahrenstechnik [MSWIMB-2374.a]		4	3
Praktikum Interdisziplinäres Praktikum Biotechnologie / Bioverfahrenstechnik [MSWIMB-2374.b]		0	3

**Modul: Produktaufarbeitung [MSWIMB-2375]**

<b>MODUL TITEL: Produktaufarbeitung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation</li> <li>• Allgemeine Einführung</li> <li>• Einführung in die Fallstudien</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallstudie - Grobreinigung</li> <li>• Zell Aufschluß</li> <li>• Flokulation</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentrifugation</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtration</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expanded bed Adsorption</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expanded Bed Adsorption</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnet Separation</li> <li>• Wässrige Zwei-Phasen Systeme</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromatographie</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromatographie</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallstudie pDNA</li> <li>• Fallstudie mAb</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallstudie pDNA</li> <li>• Fallstudie mAb</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusion body refolding</li> <li>• Löslichkeit</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die typischen Unit operations für Proteinaufreinigung und können diese auslegen.</li> <li>• Die Studierenden entwickeln ein Prozessverständnis für Proteinaufreinigungsverfahren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, für ein Protein in einem gegebenen Produktionssystem einen geeigneten Aufarbeitungsrouten vorzuschlagen und zu begründen.</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>• Prozess Entwicklung - HTS</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioprozesskinetik</li> <li>• Thermische Trennverfahren</li> </ul>	<p>Eine 90-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 Produktaufarbeitung [MSWIMB-2375.a]</p>	<p>90</p>	<p>3</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Produktaufarbeitung [MSWIMB-2375.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Verfahrenstechnische Projektarbeit [MSWIMB-2377]**

<b>MODUL TITEL: Verfahrenstechnische Projektarbeit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	6	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <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> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptvergleich und Auswahl des grundlegenden Prozesses</li> <li>• Präsentation und Bericht über Konzeptauswahl</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftlicher und technischer Vergleich von Prozessvarianten</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begründete Entscheidung über die Wahl der Prozessvariante</li> </ul> <p>5</p> <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> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in die Simulationssoftware</li> <li>• Präsentationstraining</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung der Einzelapparate mittels der Simulationssoftware</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation und Bericht über die Auslegung der Einzelapparate</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopplung der Einzelapparate zum Gesamtprozess</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameterstudien zum Gesamtprozess</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion</li> </ul>			<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 industrienahe 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>			

<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellungsplanung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation der Gesamtprozessberechnungen</li> <li>• Untersuchungen zur Prozesssteuerung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftlichkeitsberechnungen</li> <li>• Wirtschaftlicher Vergleich zu bestehenden Verfahren</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschlussvortrag und Bericht</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Ein Abschlussvortrag und ein Abschlussbericht		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Verfahrenstechnische Projektarbeit [MSWIMB-2377.a]		8	6

**Modul: Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie [MSWIMB-2379]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung: Begriffe, Definitionen, Geschichte</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilung von Schadstoffen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umweltmedien: Boden, Wasser, Luft</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umweltrelevante organische Fremdstoffe</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umweltrelevante anorganische Schadstoffe</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abiotische Transformationsprozesse</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umweltanalytik</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bioverfügbarkeit, Aufnahme von Schadstoffen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Toxikokinetik, Bioakkumulation</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Akute Toxizität</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biotische Transformationsprozesse</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanismus spezifische Toxizität</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Indirekte Effekte auf Ökosysteme; Risikoanalyse und -bewertung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Profil Institut für Umweltforschung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben Kenntnisse und Methodenwissen, um Umweltchemikalien in verschiedenen Matrices und deren ökotoxische Effekte auf Organismen, Populationen und Ökosysteme zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>Insbesondere kennen sie den 'Boden' als komplexes Ökosystem und haben Einblicke in die vielfältigen biotischen und abiotischen Wechselwirkungen gewonnen.</li> <li>Außerdem kennen die Studierenden wichtige Methoden der Umweltanalytik und des Biotesting.</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, : • Chemie für Verfahrenstechniker • Chemisches Praktikum • Vorlesung Ökologie		Eine 60-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie [MSWIMB-2379.a]	60	3	0	
Vorlesung Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie [MSWIMB-2379.b]		0	2	

**Modul: Medizinische Verfahrenstechnik [MSWIMB-2381]**

<b>MODUL TITEL: Medizinische Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	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 die Vorlesungsinhalte: Blut, Blutseparation, Niere, Lunge, Herz, Reinstwassererzeugung, Sterilisationsverfahren, Compartmentmethoden</li> <li>Begrifflichkeiten der medizinischen Verfahrenstechnik und Abgrenzung von benachbarten Gebieten</li> <li>Anwendungsbeispiele des verfahrenstechnischen Grundwissens in physiologischen Bereichen, z.B. Strömungsmechanik in der Entwicklung einer Blutpumpe</li> <li>Der Mensch als verfahrenstechnische Anlage</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einleitung in die Medizintechnik: Historische Entwicklung und Ziele der Medizintechnik</li> <li>Diagnostische und therapeutische Hilfsmittel der Medizin, Marktsituation der Medizintechnik</li> <li>Interessante Statistik zum Gesundheitsmarkt: Gesundheitsausgaben, Bestandteile der Krankenhauskosten, mittlere Lebenserwartung und Altersaufbau der Bevölkerung Deutschlands</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funktion und Zusammensetzung des Blutes</li> <li>Fließeigenschaften (Rheologie) und mechanische Stabilität des Blutes als Grundlage für die Berechnung und Auslegung von Geräten, in denen das Blut mechanisch beansprucht wird, z.B. in Blutpumpen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rheologie und Verhalten des Blutes in Makro- und Mikrozirkulation</li> <li>Wichtige Schädigungsmechanismen des Blutes</li> <li>Minimierung dieser Schädigungsmechanismen bei der Auslegung von Apparaten zur Blutbehandlung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Meilensteine der Entwicklung der Transfusionsmedizin</li> <li>Blutkomponentenspende und verschiedene Trennverfahren zur Blutfraktionierung: Sedimentation, Zentrifugation</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Weitere Trennverfahren zur Blutfraktionierung: Chromatographie</li> <li>Auftrennungsmethoden für Blutplasma</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Zukunft der Blutseparation: Neue Entwicklungen und Herausforderungen an die Verfahrenstechnik</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In der Vorlesung werden ausgewählte, verfahrenstechnisch interessante Inhalte aus der Pharma- und Medizintechnik behandelt. Dadurch sind die Studierenden mit interdisziplinären Aspekten der Verfahrens- und Medizintechnik vertraut.</li> <li>Sie können verfahrenstechnische Kenntnisse aus Strömungsmechanik sowie dem Stoffund Wärmetransport im Bereich der Medizintechnik anwenden.</li> <li>Die Studierenden haben Verständnis für das Blutverhalten und die Funktionsweise der menschlichen Organe im Hinblick auf die Verfahrenstechnik entwickelt.</li> <li>Dadurch sind sie in der Lage, Probleme bei der Entwicklung verfahrenstechnischer Apparate für medizinische Anwendung zu lösen (z.B. künstliche Organe oder Apparate für die Blutfraktionierung).</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Kenntnisse der menschlichen Niere: Aufgabe, Aufbau und Funktion</li> <li>• Trennfunktion der Niere im Vergleich zu verfahrenstechnischen Einheiten</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nierenerkrankungen</li> <li>• Künstliche Niere</li> <li>• Einsatz von Membranverfahren als künstlicher Ersatz für die menschliche Niere oder als Peripherie solcher Geräte</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunge: Atmungsweg und Atmungsorgane</li> <li>• Mechanismen des Stoffaustausches der Atemgase</li> <li>• Funktionsstörungen der Lunge</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der künstlichen Beatmung</li> <li>• Einsatz von Membranverfahren als künstlicher Lunge: Oxygenator</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion des Herzens und der Herzklappen</li> <li>• Gefäßsystem und Blutkreislauf</li> <li>• Technik der Blutpumpe: Das künstliche Herz</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderung an die Wasserqualität für medizinische und pharmazeutische Zwecke</li> <li>• Technik der Reinstwassererzeugung für medizinische und pharmazeutische Zwecke</li> <li>• Sterilisationsverfahren in der Pharma- und Medizintechnik</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compartmentmethoden</li> <li>• Medikamentenentwicklung, Kinetik der Wirkstoffabgabe</li> <li>• Zusammenhang Wirkstoff - Wirkort - Elimination des Wirkstoffs</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Technologien in der Medizintechnik:</li> <li>• z.B. künstliche Leber</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
	<p>Eine mündliche Prüfung</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Medizinische Verfahrenstechnik [MSWIMB-2381.a]		4	0
Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik [MSWIMB-2381.b]		0	2
Übung Medizinische Verfahrenstechnik [MSWIMB-2381.c]		0	1



**Modul: Membranverfahren [MSWIMB-2382]**

<b>MODUL TITEL: Membranverfahren</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Membranverfahren</li> <li>Triebkräfte</li> <li>Transportwiderstände</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membranen - Materialien, Werkstoffe und Strukturen</li> <li>organischer und</li> <li>anorganischer Membranen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellierung des Stofftransportes in Membranen</li> <li>Modelle für poröse und nicht-poröse Membranen</li> <li>Modelle für Gas- und Dampftransport in porösen Medien</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modulkonstruktionen</li> <li>Anforderungen an Modulkonstruktion</li> <li>Module für Schlauch-, Flach- und getauchte Membranen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stoffaustausch an Membranen</li> <li>Triebkraftmindernde Effekte</li> <li>Einfluss der Einbaurichtung asymmetrischer Membranen</li> <li>Maßnahmen zur Verbesserung des Stoffübergangs an der Membran</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Moduloptimierung</li> <li>Strömungsführung im Modul</li> <li>Definition einer Optimierungszielfunktion</li> <li>Beispiele</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anlagenentwurf</li> <li>Modulanordnung</li> <li>Investitions-, laufende und spezifische Kosten</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ultra- und Mikrofiltration</li> <li>Verfahrensbeschreibung, eingesetzte Membranen</li> <li>Prozessführung, Modellierung des Stofftransportes, Fouling</li> <li>Anwendungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen alle gängigen Membranverfahren zur Stofftrennung und sind mit deren Grundlagen vertraut.</li> <li>Sie kennen Werkstoffe und Herstellungsmethoden von Membranen.</li> <li>Sie beherrschen grundlegende Methoden zur Modellierung des Stofftransportes in und an Membranen, welche sie auch in artverwandten Problemstellung anderer Stofftrennverfahren einsetzen können.</li> <li>Sie sind mit den fluidmechanischen Konstruktions- und Optimierungsmethoden gängiger Membranmodule für verschiedene Membranverfahren vertraut.</li> <li>Die Studierenden können Membranmodule und -anlagen auslegen und diese hinsichtlich ihrer Eignung zur Lösung einer bestimmten Stofftrennaufgabe, ihrer Leistung und ihrer Kosten bewerten</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden beherrschen die Fach-Termini im Bereich der Membranverfahren in englischer Sprache.</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umkehrosmose (Reverse Osmosis - RO)</li> <li>• Membranbeständigkeit, Osmotischer Druck</li> <li>• Viskositätseinfluss, Membranverblockung, Energiebedarf</li> <li>• Beispiele und Auslegung einer Meerwasserentsalzungsanlage</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanofiltration (NF)</li> <li>• Membranen in der NF, Einsatzgebiete, Trennverhalten</li> <li>• Druck- und konzentrationsabhängiger Rückhalt</li> <li>• Vergleich NF / RO</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pervaporation / Dampfpermeation</li> <li>• Membranen und Module, leistungsbestimmende Parameter</li> <li>• Verfahrensauslegung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodialyse (ED)</li> <li>• Verfahrensbeschreibung, Membranen, Aufbau und Betrieb von EDAnlagen</li> <li>• Auslegung und Kosten des Verfahrens, Verfahrensvarianten, Berechnungsbeispiele</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaspermeation</li> <li>• Membranen, Trennmechanismen, Modulkonstruktionen, lokale Trenncharakteristik, Modul- und Anlagenauslegung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membrankontaktoren</li> <li>• Verfahrensprinzip, Membranen, Modulkonstruktionen, Auslegung</li> <li>• Anwendungen und Ausblick</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation und Optimierung mit ASPEN+</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englische Fremdsprachenkenntnisse</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Membranverfahren [MSWIMB-2382.a]		4	0
Vorlesung Membranverfahren [MSWIMB-2382.b]		0	2
Übung Membranverfahren [MSWIMB-2382.c]		0	2

**Modul: Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik [MSWIMB-2384]**

MODUL TITEL: Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in das Themengebiet durch die Lehrenden</li> <li>Einarbeitung und Literaturrecherche</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konzeptvergleich und Auswahl des grundlegenden Prozesses</li> <li>Präsentation und Bericht über Konzeptauswahl</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wirtschaftlicher und technischer Vergleich von Prozessvarianten</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begründete Entscheidung über die Wahl der Prozessvariante</li> </ul> <p>5</p> <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> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einarbeitung in die Simulationssoftware</li> <li>Präsentationstraining</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegung der Einzelapparate mittels der Simulationssoftware</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Präsentation und Bericht über die Auslegung der Einzelapparate</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kopplung der Einzelapparate zum Gesamtprozess</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Parameterstudien zum Gesamtprozess</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exkursion</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufstellungsplanung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen aktuelle Trends in der verfahrenstechnischen Forschung und Industrie und verstehen technische wie auch wirtschaftliche Hintergründe.</li> <li>Den Studierenden sind die Grundlagen der Prozessmodellierung und -simulation bekannt und sie können Auslegungsberechnungen für verfahrenstechnische Prozesse wie auch für einzelne Apparate durchführen.</li> <li>Verfahrensauswahl und Auslegung von verschiedensten Einzelapparaten aus dem Bereich der Mechanischen und Chemischen Verfahrenstechnik sind den Studierenden bekannt.</li> <li>Die grundlegende Herangehensweise für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und deren Bewertung ist den Studierenden geläufig.</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>			

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation der Gesamtprozessberechnungen</li> <li>• Untersuchungen zur Prozesssteuerung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftlichkeitsberechnungen</li> <li>• Wirtschaftlicher Vergleich zu bestehenden Verfahren</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschlussvortrag und Bericht</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
	<p>Ein Abschlussvortrag und –bericht</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 Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik [MSWIMB-2384.a]</p>		<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik [MSWIMB-2384.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik [MSWIMB-2384.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Grundlagen der Luftreinhaltung [MSWIMB-2385]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Luftreinhaltung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsdefinition - Schadstoffe:</li> <li>Wirkung von Schadstoffen auf Mensch und Umwelt</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entstehung von Schadstoffen:</li> <li>Verbrennungsprozesse</li> <li>Weitere technische Prozesse</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfassung von Schadstoffemissionen:</li> <li>Messprinzipien und -verfahren für Stäube und Schadgase</li> <li>Kontinuierliche und diskontinuierliche Messverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Primärmaßnahmen zur Luftreinhaltung:</li> <li>Emissionsarme Produktionsverfahren und Brennstoffe</li> <li>Reduzierung des Primärenergiebedarfs, Prozessoptimierung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Staubabscheidung, Grundlagen:</li> <li>Charakterisierung von Stäuben, Korngrößenverteilungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Staubabscheidung, Prinzip:</li> <li>Aerodynamisches Verhalten von Staubpartikeln</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apparate zur Staubabscheidung:</li> <li>Massenkraftabscheider, Elektrische Abscheider</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apparate zur Staubabscheidung:</li> <li>Filternde Abscheider, Nassabscheider</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schadgasabscheidung, Waschverfahren:</li> <li>Absorption, Grundlagen</li> <li>Bauarten von Absorbentien</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen verschiedene Luftschadstoffe aus technischen Prozessen und deren Auswirkung auf die Umwelt. Sie sind selbstständig in der Lage, für eine beliebige Abgasbehandlungsaufgabe in einem industriellen Prozess die notwendigen prinzipiellen Schritte auszuwählen und sinnvoll miteinander zu verschalten.</li> <li>Die Studierenden beherrschen die Auslegungsgrundlagen sowohl der Apparate zur Abscheidung von Stäuben und anderen festen Verunreinigungen als auch der Prozesse zur Abtrennung von Schadgasen (z.B. CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>).</li> <li>Neben den oben genannten Sekundärmaßnahmen gehören auch prozesstechnische Maßnahmen zur Minimierung der Schadstoffemissionen (Primärmaßnahmen) zum Wissen der Studierenden.</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>• Schadgasabscheidung, Waschverfahren:</li> <li>• Auslegung</li> <li>• Waschmittel</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schadgasabscheidung, Halbtrockene Verfahren:</li> <li>• Grundlagen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schadgasabscheidung, Trockene Verfahren:</li> <li>• Adsorption, Grundlagen</li> <li>• Wahl des Adsorbens</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtrennung von Stickoxiden:</li> <li>• Selektive Nicht-Katalytische Reduktion (SNCR)</li> <li>• Selektive Katalytische Reduktion (SCR)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membranverfahren:</li> <li>• Biologische Gasreinigung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschaltungskonzepte von Gasreinigungssystemen:</li> <li>• Industrielle Anwendungsbeispiele</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Verfahrenstechnik</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 Grundlagen der Luftreinhaltung [MSWIMB-2385.a]	120	4	0
Vorlesung Grundlagen der Luftreinhaltung [MSWIMB-2385.b]		0	2
Übung Grundlagen der Luftreinhaltung [MSWIMB-2385.c]		0	1

**Modul: Enzymprozesstechnik [MSWIMB-2388]**

<b>MODUL TITEL: Enzymprozesstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	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 die Enzymprozesstechnik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biokatalysatoren und ihr Aufbau</li> <li>Traumreaktionen</li> <li>Biomimetische Katalysatoren</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ziele und Begrenzungen enzymkatalysierter Reaktionen</li> <li>Übung 1</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Homogene Enzymkatalyse</li> <li>Michaelis-Menten-Kinetik</li> <li>Übung 2</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komplexe Enzymkinetiken</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinetische Razematspaltung</li> <li>Kinetisch kontrollierte Synthese</li> <li>Übung 3</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lagerstabilität und Betriebsstabilität</li> <li>Übung 4</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Heterogene Enzymkatalyse</li> <li>Immobilisierung von Enzymen</li> <li>Reaktions-Diffusions-Systeme</li> <li>Übung 5</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enzymreaktoren für homogene und heterogene Reaktionen</li> <li>Übung 6</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konventionelle und unkonventionelle Reaktionsmedien</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden einen Überblick über die Elemente der Enzymprozesstechnik (Biokatalysatoren, Reaktanden, Prozesse) erhalten</li> <li>Die Studierenden werden Informationen über Enzyme recherchieren oder geeignete Experimente vorschlagen können</li> <li>Die Studierenden werden aus Informationen über Enzymprozesse geeignete Modelle herleiten und anhand dieser Modelle experimentelle Ergebnisse analysieren können</li> <li>Die Studierenden werden Enzymreaktoren berechnen und auslegen können</li> <li>Die Studierenden werden Reaktorkonzepte vorschlagen und beurteilen können.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			



<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessintegration</li> <li>• Übung 7</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzymprozessentwicklung</li> <li>• Fallstudie</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganzzellbiotransformationen</li> <li>• Zellfreie Synthese</li> <li>• Synthetische Biologie</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallstudie</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englischkenntnisse (Die Vorlesungsunterlagen sind in englischer Sprache gehalten)</li> </ul>	<p>Eine 90-minütige Klausur</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Enzymprozesstechnik [MSWIMB-2388.a]	90	4	0
Vorlesung Enzymprozesstechnik [MSWIMB-2388.b]		0	2
Übung Enzymprozesstechnik [MSWIMB-2388.c]		0	1

**Modul: Windenergie [MSWIMB-2393]**

<b>MODUL TITEL: Windenergie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.) Windmühlen und Windräder, Historischer Hintergrund                  2.) Bauformen und Physikalische Grundlagen Inhalt                  3.) Aerodynamik des Rotors                  4.) Belastungen und Beanspruchungen                  5.) Der Turm, Umweltverhalten                  6.) Anforderungen an den mechanischen Triebstrang                  7.) Konstruktiver Aufbau des mechanischen Triebstrangs I                  8.) Konstruktiver Aufbau des mechanischen Triebstrangs II</p> <p>9.) Stellsysteme und sonstige mechanische Elemente                  10.) Schadensfälle, Prüfprozeduren und Zertifizierung                  11.) Standortbewertung                  12.) Energielieferung und Betriebssicherheit                  13.) Netzbetrieb                  14.) Wirtschaftlichkeit</p> <p>15.) Offshore-Nutzung und Trends</p>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten lernen, die Belastungen von Windkraftanlagen zu bestimmen und konstruktiv zu beeinflussen.</li> <li>Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Merkmale für die Auslegung und Lernziele Netzintegration einer Windkraftanlage.</li> <li>Insbesondere kennen die Studierenden die wichtigsten Aufgaben und Anforderungen an den Triebstrang und können dessen Auslegung anhand der Belastungen vornehmen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele (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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinengestaltung I, II, III</li> <li>Strömungsmechanik I, II</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Windenergie [MSWIMB-2393.a]				120	5	0
Vorlesung Windenergie [MSWIMB-2393.b]					0	2
Übung Windenergie [MSWIMB-2393.c]					0	1

**Modul: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSWIMB-2402]**

<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>
2	1	6	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>Einführung in die Veranstaltung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften von Polymerschmelzen:</li> <li>Rheologisches Verhalten</li> <li>Thermodynamisches Verhalten</li> </ul> <p>3</p> <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> <p>4</p> <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> <p>5</p> <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> <p>6</p> <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> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monoextrusionswerkzeuge für Thermoplaste II:</li> <li>Werkzeuge mit kreisringspaltförmigem Austrittsquerschnitt</li> </ul> <p>8</p> <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> </ul>			<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 Problemstellungen, 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>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeuge zur Herstellung geschäumter Halbzeuge</li> <li>• Sonderwerkzeuge</li> </ul> <p>9</p> <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> <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>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffverarbeitung I</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSWIMB-2402.a]		6	0
Vorlesung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSWIMB-2402.b]		0	2
Übung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSWIMB-2402.c]		0	1

**Modul: Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-2408]**

<b>MODUL TITEL: Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>Die Vorlesung "Anwendung werkstoffkundliche Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung befasst sich mit folgenden Themen:</li> <li>Praktische Rheologie der Kunststoffe I</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Praktische Rheologie der Kunststoffe II</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kristallisation thermoplastischer Kunststoffe - Werkstoff- und Verarbeitungseinflüsse</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biaxiales Verstrecken von Kunststoffen</li> <li>Vernetzen thermoplastischer Kunststoffe</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalische Analysen in der Kunststoffverarbeitung</li> <li>Kalorische Analysen in der Kunststoffverarbeitung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanische Analysen in der Kunststoffverarbeitung</li> <li>Optische Analysen in der Kunststoffverarbeitung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung I</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung II</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung III</li> </ul>			<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>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffverarbeitung I</li> </ul>			<p>Eine mündliche Prüfung.</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-2408.a]		5	0
Vorlesung Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-2408.b]		0	2
Übung Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-2408.c]		0	1

**Modul: Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSWIMB-2409]**

<b>MODUL TITEL: Fügen und Umformen von Kunststoffen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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> </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>			



<ul style="list-style-type: none"> <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>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>	
--	--

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffkunde der Kunststoffe</li> </ul>		Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSWIMB-2409.a]		5	0	
Vorlesung Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSWIMB-2409.b]		0	2	
Übung Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSWIMB-2409.c]		0	1	

**Modul: Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSWIMB-2411]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffe im Kraftfahrzeug</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffkunde und Werkstoffkonstruktion:</li> <li>Der makromolekulare Aufbau der Kunststoffe</li> <li>Struktur und Eigenschaften</li> <li>Forderungen an die Konstruktion</li> <li>Eigenschaftspotential der Kunststoffe</li> <li>Datenbanken</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CAD/CAE-Methoden:</li> <li>Innere Eigenschaften von Kunststoffen</li> <li>Nutzung des CAD-Modells in der Prozesskette</li> <li>Die drei Stufen der CAE</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffanwendungen im Außenbereich des KFZ I:</li> <li>Wesentliche Verfahren zur Herstellung von Außenbauteilen aus Kunststoff</li> <li>Kunststoffbauteile im Vergleich zu metallischen Bauteilen</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffanwendungen im Außenbereich des KFZ II:</li> <li>Entwicklung in der Automobilverschiebung</li> <li>Kunststoffanwendungen im Innenbereich des KFZ :</li> <li>Allgemein Anwendungen im Innenbereich</li> <li>Armaturlafeln</li> <li>Herstellungsverfahren für Armaturlafelträger</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funktionsteile aus Kunststoff:</li> <li>Kunststoff/Metall-Technologie</li> <li>Hybrid-Technologie</li> <li>Ansaugsysteme aus Kunststoff</li> <li>Herstellungsverfahren für Kunststoffsauganlagen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elastomerbauteile im KFZ:</li> <li>Aufbau und Struktur</li> <li>Mechanische und thermische Eigenschaften der Elastomere</li> <li>Herstellung elastomerer Werkstoffe</li> <li>Herstellungsverfahren für Elastomerbauteile (Reifen-, Schlauchherstellung)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben einen detaillierten Überblick über Kunststoffeinsatz in Kraftfahrzeugen</li> <li>Sie kennen den Aufbau und die Eigenschaften von Kunststoffen und die daraus abzuleitenden Forderungen an die Konstruktion.</li> <li>Sie kennen die Randbedingungen für den Materialeinsatz in Kraftfahrzeugen und die zugehörigen Herstellungsverfahren</li> <li>Sie kennen verschiedene Kunststoffanwendungen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserieteile &amp; Strukturteile I</li> <li>• Randbedingungen Kunststoffeinsatz Karosseriebauteile</li> <li>• Stoßfänger</li> <li>• Kotflügel</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserieteile &amp; Strukturteile II</li> <li>• Frontend</li> <li>• Heckklappe</li> <li>• Fahrzeugtür</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserieteile &amp; Strukturteile III</li> <li>• Gesamtkarosserie/Beplankung</li> <li>• Lackierung</li> <li>• Verglasung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innenteile I</li> <li>• Allgemeine Anforderungen Innenraumbauteile</li> <li>• Türverkleidung</li> <li>• Fahrzeugsitze</li> <li>• Schalter und Bedienelemente</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innenteile II</li> <li>• Fahrzeughimmel</li> <li>• Instrumententafel</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsteile I</li> <li>• Allgemeine Anforderungen Funktionsbauteile</li> <li>• Motor</li> <li>• Komponenten Motorperipherie</li> <li>• Tank</li> <li>• Beleuchtung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsteile II</li> <li>• Kunststoffeinsatz im Fahrwerk</li> <li>• Antriebswellen</li> <li>• Federn</li> <li>• Felgen</li> <li>• Lenker</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
	Eine schriftliche Prüfung

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSWIMB-2411.a]		4	0
Vorlesung Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSWIMB-2411.b]		0	2
Übung Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSWIMB-2411.c]		0	2

**Modul: Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik [MSWIMB-2412]**

MODUL TITEL: Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Online-Messverfahren</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Trends</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Messung von Zugkräften 1:</li> <li>• Filamentgarnherstellung</li> <li>• Filamentgarnverarbeitung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Messung von Zugkräften 2:</li> <li>• Stapelfasergarne (Herstellung)</li> <li>• Stapelfasergarne (Aufspulen)</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Messung von Zugkräften 3:</li> <li>• Webereiprozesse</li> <li>• Maschenwarenprozesse</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Messung von Temperaturen:</li> <li>• Garne</li> <li>• Textilien</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Messung von Filamentgarnbrüchen:</li> <li>• Garnherstellung</li> <li>• Garnverarbeitung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Bestimmung des Durchflusses</li> <li>• Polymerleitungen</li> <li>• Kompressible Medien</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sonstige online-Messverfahren</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätssicherung in der Textilindustrie:</li> <li>• Betriebstypen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können alle relevanten Verfahren und - wo vorhanden - Prüfgeräte zur Onlineüberwachung bei der Herstellung von Fasern, Garnen und Textilien beschreiben, erklären, gegenüber stellen, bewerten und kritisch vergleichen.</li> <li>• Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse über die den einzelnen Verfahren zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien.</li> <li>• Die Studierenden sind mit allen wichtigen Anwendungsgebieten der entsprechenden Prüfverfahren vertraut.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, für eine vorliegende Aufgabenstellung geeignete Prüfverfahren auszuwählen, zu vergleichen und zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden können einfache Berechnungen zur Auslegung entsprechender Prüfgeräte (z. B. Messbereich) durchführen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden der Qualitätssicherung und können sie auf konkrete Fragestellungen bei der Herstellung von Fasern, Garnen und Textilien anwenden.</li> </ul> <p>Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie Kleingruppenübungen.</p> <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>• Qualitätsregelkreise 1:</li> <li>• Entwicklung neuer Produkte, Beschaffung, Prüfplanung, Fertigung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsregelkreise 2:</li> <li>• Akquisition neuer Kunden, Lieferantenauswahl, Angebotserstellung</li> <li>• Wareneingangs- und -ausgangskontrolle, Kundenzufriedenheit</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von digitaler Bildverarbeitung:</li> <li>• Erkennung von Störpartikeln (Faserverarbeitung)</li> <li>• Fehlererkennung während der Textilproduktion (Gewebe, Tufting)</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsverarbeitung:</li> <li>• Fehlerbaumanalyse</li> <li>• Automatische Einstellung von Maschinen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für QS-Systeme in der Textilindustrie:</li> <li>• Faser- und Garnherstellung</li> <li>• Textilherstellung und Konfektion</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textiltechnik I</li> </ul>	Eine 90-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik [MSWIMB-2412.a]	90	6	0
Vorlesung Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik [MSWIMB-2412.b]		0	2
Übung Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik [MSWIMB-2412.c]		0	2

**Modul: Ausgewählte Themen aus der Textiltechnik [MSWIMB-2416]**

<b>MODUL TITEL: Ausgewählte Themen aus der Textiltechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes Semester	WS 2012/2013	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Wintersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recycling von Fasern, Garnen und Textilien</li> <li>• Spezialtextilmaschinen</li> <li>• Flockverfahren</li> <li>• Sonderwebtechniken</li> <li>• Spezielle Textilveredlungsverfahren</li> <li>• Bekleidungsfertigung</li> <li>• Textiler Anlagenbau</li> </ul> <p>Sommersemester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reibung in der Textiltechnik</li> <li>• Hochleistungswerkstoffe in der Textiltechnik</li> <li>• 3D-Textilien</li> <li>• Spezialtextilien - Herstellung, Einsatz, Prüfung</li> <li>• Technologie der Textilherstellung - Zeitalter der Industrialisierung</li> <li>• Spezielle Verfahren der Online-Messtechnik in der Textiltechnik</li> </ul>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben gelernt, ihre aus den Grundlagenvorlesungen der Textiltechnik erworbenen Erkenntnisse auf weitere Problemstellungen in der Textiltechnik anzuwenden.</li> <li>• Sie kennen die relevanten technologischen Prinzipien der vorgestellten Themenbereiche.</li> <li>• Sie können Vor- und Nachteile der Verfahren, Maschinen und Produkte beschreiben und erklären.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</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>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textiltechnik I, II, III</li> <li>• Technische Textilien</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Ausgewählte Themen aus der Textiltechnik [MSWIMB-2416.a]					6	0
Vorlesung/Übung Ausgewählte Themen aus der Textiltechnik [MSWIMB-2416.bc]					0	4



**Modul: Textiltechnik III [MSWIMB-2418]**

<b>MODUL TITEL: Textiltechnik III</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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> </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>			

<ul style="list-style-type: none"> <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>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>	
---	--

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : • Textiltechnik I		Eine 90-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Textiltechnik III [MSWIMB-2418.a]	90	6	0	
Vorlesung Textiltechnik III [MSWIMB-2418.b]		0	2	
Übung Textiltechnik III [MSWIMB-2418.c]		0	2	

**Modul: Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt [MSWIMB-2420]**

<b>MODUL TITEL: Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>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>Klebspoltechnik</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> </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>				

<ul style="list-style-type: none"> <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>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückenausrüstung Teil 2</li> <li>• Schwerbeschichtungen</li> <li>• Schaumbeschichtungen</li> <li>• alternative Rückenausrüstungen</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>	
--	--

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Textiltechnik I		Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt [MSWIMB-2420.a]		4	0	
Vorlesung Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt [MSWIMB-2420.b]		0	2	
Übung Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt [MSWIMB-2420.c]		0	2	

**Modul: Agrartechnik I [MSWIMB-2501]**

<b>MODUL TITEL: Agrartechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	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 die Agrartechnik</li> <li>• Agrartechnik in Aachen</li> <li>• Ziele und Aufgaben der Agrartechnik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturwandel in der Landwirtschaft</li> <li>• Pflanzenproduktion</li> <li>• Normen und Regelwerke</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traktoren und Systemfahrzeuge</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Nutzungskonzepte und Bauformen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeug und Gerätemanagement</li> <li>• Antriebsstrangmanagement</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren und Technik zur Körnerernte</li> <li>• Grundlagen/Baugruppen</li> <li>• Geschichtliche Entwicklung/Kennlinien und Stellgrößen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren und Technik zur Halmguternte</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Verfahrenskonzepte</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarelektronik und Agrarsoftware</li> <li>• Landwirtschaftliches Bussystem</li> <li>• GPS Systeme/Tendenzen der Landwirtschaftlichen Entwicklung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel des Moduls ist es den Studierenden...</li> <li>• eine Einführung in die grundlegenden Fragestellungen der Agrartechnik;</li> <li>• eine Einführung in die Grundlagen, Funktionen und geschichtliche Entwicklung von Landmaschinen; 3. eine Einführung in die Trends und Tendenzen der landwirtschaftlichen Entwicklung zu geben.</li> <li>• Nach der Erarbeitung der Grundlagen der Agrartechnik sollten die Studierenden in der Lage sein, die nachfolgenden Vorlesungskomplexe problemlos zu bewältigen.</li> <li>• Sie werden mit der inhaltlichen und methodischen Bandbreite des Fachs vertraut gemacht und sollten in der Lage sein, die erworbenen Kenntnisse in geeignetem Rahmen anzuwenden.</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			
<p>Voraussetzung für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrartechnik II</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 Agrartechnik I [MSWIMB-2501.a]	120	4	0
Vorlesung/Übung Agrartechnik I [MSWIMB-2501.bc]		0	3



**Modul: Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSWIMB-2503]**

<b>MODUL TITEL: Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von Systemarchitekturen und Datenverbundsysteme</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung sicherheitsrelevanter Systeme I</li> <li>• Klassifizierung, Gesetze &amp; Richtlinien</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung sicherheitsrelevanter Systeme II</li> <li>• Betriebsstrategien, Homologationsverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosemechanismen im Entwicklungsprozess</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FMEA als Werkzeug zur Diagnose</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• End of Line Diagnose</li> <li>• Schnittstellen und Funktionsgruppen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• End of Line Diagnose</li> <li>• Anwendungen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben bei der Überwachung und Methoden der Fehlererkennung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosedienste und Diagnosekommunikation</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• On-board Diagnose</li> <li>• Anforderungen kontinuierlicher Systemüberwachung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OBD-II, E-OBD</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Off-board Diagnose</li> <li>• Periodische Überwachung (Hauptuntersuchung &amp; Werkstatt)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen dieser Vorlesung werden den Studierenden die neuen Anforderungen an die Fahrzeugdiagnose zu verschiedenen Zeitpunkten des Produktzyklus vorgestellt. Die Vorlesungsschwerpunkte gliedern sich z.B. in:</li> <li>• Off-line Diagnose:</li> <li>• Homologationsvorschriften</li> <li>• FMEA im Entwicklungsprozess</li> <li>• End of Line Diagnose in der Produktion</li> <li>• Anwendungen der Diagnose in Werkstätten / bei zyklischer Überwachung</li> <li>• On-line Diagnose:</li> <li>• Systemarchitekturen</li> <li>• Echtzeit-Eigendiagnose</li> <li>• Ausfallstrategien</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die teambezogene Diagnostik im Fahrzeug (Fehleridentifikation, Fehlersuche und Fehlerbehebung) wird gefördert.</li> </ul>			

13 • Off-board Diagnose • Anwendungen der Diagnose / KTS-520 Übung			
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
Empfohlene Voraussetzungen: • Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik		Eine 120-minütige Klausur	
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSWIMB-2503.a]	120	4	0
Vorlesung/Übung Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSWIMB-2503.bc]		0	3

**Modul: Eisenbahnsicherungstechnik I [MSWIMB-2504]**

<b>MODUL TITEL: Eisenbahnsicherungstechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	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>• Aufgaben der Eisenbahnsicherungstechnik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stellwerkstechnik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streckenblock</li> <li>• Bahnhofsblock</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung I</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromechanisches Stellwerk</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung II</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleisfreimeldeanlagen</li> <li>• Relaistechnik</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleisbildstellwerke</li> <li>• Spurplanprinzip</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung III</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentralblock</li> <li>• Selbstblock</li> <li>• Elektronische Stellwerke</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zugbeeinflussungssysteme</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalsysteme</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung IV</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Aufgaben und Komponenten des Eisenbahnsicherungswesens, insbesondere der Stellwerkstechnik, der Signaltechnik, der Gleisfreimeldetchnik und der Zugbeeinflussungstechnik und deren historische Entwicklung.</li> <li>• Sie sind in der Lage, eisenbahnsicherungstechnische Systeme hinsichtlich des Sicherheitsstandards, der Wirtschaftlichkeit und hinsichtlich ergonomischer Kriterien zu klassifizieren, zu vergleichen und zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Komplexität des Gesamtsystems Eisenbahn unter besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnsicherungstechnik als eine der wesentlichen Klammern zwischen Fahrzeug und Fahrweg.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zusammenarbeit in der Übung an der Eisenbahnsicherungstechnischen Lehr- und Versuchsanlage (ELVA) erfolgt in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden.</li> <li>• Die Studierenden sammeln in der Gruppenübung nach Fahrplan die Erfahrung, wie Fehlbedienungen der Sicherungstechnik zu Verspätungen und Folgeverspätungen führen, wie Dispositionsfehler sehr schnell zu einer dramatischen Verschlechterung der Betriebsqualität bis hin zu Deadlocks führen, wie bei der Bedienung der Stellwerke unter Stress Betriebsgefährdungen entstehen und können daraus Schlüsse für die Bemessung und Gestaltung von Leit- und Sicherungstechnik ableiten.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
		Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Eisenbahnsicherungstechnik I [MSWIMB-2504.a]			3	0
Vorlesung/Übung Eisenbahnsicherungstechnik I [MSWIMB-2504.bc]			0	2

**Modul: Foundations of Finite Element Methods [MSWIMB-2506]**

<b>MODUL TITEL: Foundations of Finite Element Methods</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept der Finite Elemente Methode</li> <li>• Zusammensetzung einer Steifigkeitsmatrix (symbolisch)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globale und lokale Koordinaten</li> <li>• Steifigkeitsmatrix für Stabelemente / Koordinatentransformation</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Variationsrechnung, Begriff des Variationsprinzips</li> <li>• Berechnung von Fachwerkstrukturen mit Hilfe der Matrix-Steifigkeitsmethode</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Euler-Lagrange-Gleichungen</li> <li>• Natürliche und wesentliche Randbedingungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrfachintegrale, Gauß-Theorem</li> <li>• Variation elementarer algebraischer Funktionen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variationsprinzipien für lineare selbstadjungierte Differentialoperatoren</li> <li>• Lösung einiger klassischer Variationsprobleme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der virtuellen Arbeit als schwache Form der Impulsbilanz, Variationsprinzipien der Mechanik (Lagrange, Hu-Washizu)</li> <li>• Differentialgleichung für einen linear elastischen Balken, analytische Lösung für verschiedene Lastfälle</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rayleigh-Ritz-Verfahren, Verfahren der gewichteten Residuen, Kollokationsverfahren</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galerkin-Verfahren, Methode der kleinsten Quadrate,</li> <li>• Anwendung von kontinuierlichen Formfunktionen zur Lösung eines klassischen Balkenproblems.</li> </ul>			<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist es, ein sicheres Grundwissen der Finite-Elemente-Methoden (FEM) und deren Anwendung in der Festkörper- und Strukturmechanik zu vermitteln.</p> <p>Fachbezogen: Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, warum die FE-Methoden und verwandte numerische Methoden für die Ingenieurpraxis von Wichtigkeit sind.</li> <li>• verstehen das Grundkonzept der FEM.</li> <li>• sind in der Lage, Stabwerke mit unterschiedlichen Randbedingungen mit Hilfe der FEM zu berechnen.</li> <li>• verstehen das fundamentale Konzept der Variationsrechnung.</li> <li>• sind in der Lage, einfache mechanische Probleme mit Hilfe der Methoden der gewichteten Residuen zu formulieren und zu lösen.</li> <li>• können einfache ebene Probleme mit Hilfe der FEM eigenständig formulieren und lösen.</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.</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiebungsmethode</li> <li>• Beispiele für Approximationen nach den Verfahren der gewichteten Residuen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an Formfunktionen</li> <li>• Kontinuierliche und stückweise definierte Formfunktionen</li> <li>• Approximationen mit stückweise definierten Formfunktionen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweidimensionale elastische Probleme (ebener Verzerrungszustand und ebener Spannungszustand)</li> <li>• Dreieckselemente</li> <li>• Torsion eines Stabes mit rechteckigem Querschnitt</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele zur Berechnung von ebenen Verzerrungszuständen und ebenen Spannungszuständen mit linearen Dreieckselementen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Axialsymmetrische Spannungsanalyse , 3-D Spannungsanalyse</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetitorium</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englischkenntnisse</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 Foundations of Finite Element Methods [MSWIMB-2506.a]	120	5	0
Vorlesung Foundations of Finite Element Methods [MSWIMB-2506.b]		0	2
Übung Foundations of Finite Element Methods [MSWIMB-2506.c]		0	2

**Modul: Strategien in der Kfz-Industrie [MSWIMB-2509]**

<b>MODUL TITEL: Strategien in der Kfz-Industrie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit mit dem WZL angeboten.</p> <p>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>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Strategien in der Kfz-Industrie [MSWIMB-2509.a]				120	4	0
Vorlesung Strategien in der Kfz-Industrie [MSWIMB-2509.b]					0	2
Übung Strategien in der Kfz-Industrie [MSWIMB-2509.c]					0	1

**Modul: Strukturentwurf und Konstruktion [MSWIMB-2510]**

<b>MODUL TITEL: Strukturentwurf und Konstruktion</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Thema: Einführung</li> <li>• Allgemeiner Konstruktionsprozess (Feldhusen)</li> <li>• Einführung in die Grundlagen des Strukturentwurfs (Reimerdes)</li> </ul> <p>2</p> <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> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Konzeptentwicklung</li> <li>• Funktionsstrukturen</li> <li>• Diskursive, heuristische und empirische Methoden zur Lösungsfindung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Bewerten von Lösungen</li> <li>• Methoden zur Bewertung und Auswahl von Lösungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Grundregeln der Gestaltung</li> <li>• Einfache und eindeutige Gestaltung</li> <li>• Sichere Gestaltung</li> </ul> <p>6</p> <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> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Beanspruchungsgerechte Gestaltung</li> <li>• Gestaltungsrichtlinien zur beanspruchungsgerechten Gestaltung</li> <li>• Werkzeuge zur beanspruchungsgerechten Gestaltung (FEM, Parameter- und Topologieoptimierung)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieprinzipien in der Strukturmechanik</li> <li>• Verformung elastischer Systeme</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <p>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>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung statisch unbestimmter Strukturen</li> <li>• Das Kraftgrößenverfahren</li> <li>• Die Deformationsmethode</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraffteinleitungen und Kraftüberleitungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen I</li> <li>• Einführung an einfachen Beispielen</li> <li>• Das Stabknicken</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>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II, III</li> <li>• Maschinengestaltung I, II, III</li> <li>• CAD-Einführung</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strukturentwurf und Konstruktion [MSWIMB-2510.a]		6	0
Vorlesung Strukturentwurf und Konstruktion [MSWIMB-2510.b]		0	2
Übung Strukturentwurf und Konstruktion [MSWIMB-2510.c]		0	2

**Modul: Einführung in Laseranwendungen [MSWIMB-2511]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in Laseranwendungen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	2	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>Einführung in die Lasertechnik</li> <li>Anwendungsgebiete der Lasertechnik in der Produktion, Lasermarkt</li> <li>Laserprinzip: Laser in drei Bildern, Aktives Medium, Besetzungsinversion, Nichtlineare Verstärkung, Resonator</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlquellen für die Lasermaterialbearbeitung</li> <li>Gaslaser, Festkörperlaser, Halbleiterlaser; Beispiele: CO<sub>2</sub>-Laser, Nd:YAG-Laser, Diodenlaser</li> <li>Wellenlänge/Frequenz, Leistung/Energie, Pulsdauer, Wirkungsgrad</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Charakterisierung des Laserstrahls als Werkzeug in der Lasertechnik</li> <li>Gaußscher Strahl, Intensitätsverteilung, Strahlqualität</li> <li>Ausbreitung und Strahlformung von Laserstrahlung</li> <li>Lichtwellenleiter</li> <li>Parameterfeld für die Lasermaterialbearbeitung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalische Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung</li> <li>Reflexion, Transmission und Absorption</li> <li>Temperatur, Wärmeleitung</li> <li>Massendiffusion; Beispiel Härten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trennen und Fügen</li> <li>Wärmeleitungsschweißen, Tiefschweißen, Hybridschweißen, Kunststoffschweißen</li> <li>Löten mit Diodenlasern</li> <li>Abtragen durch Schmelzaustrieb, Abtragen durch Sublimation, Bohrtechniken</li> <li>Laserstrahlschmelzschnneiden, Laserstrahlsublimierschnneiden, Laserstrahlbrennscheiden</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächentechnik</li> <li>Härten</li> <li>Umschmelzen</li> <li>Legieren</li> <li>Beschichten</li> <li>Reinigen</li> <li>Polieren</li> <li>Rapid Prototyping Verfahren: Laserstrahlgenerieren (LG),</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten kennen die grundlegenden Eigenschaften des Gaußschen Strahls und können seine Propagation und die Umformung mit einfachen optischen Systemen berechnen.</li> <li>Sie kennen den prinzipiellen Aufbau von Gas-, Festkörper- und Diodenlasern und verstehen die Funktionsweise der einzelnen Komponenten der Laserstrahlquellen.</li> <li>Den Studenten sind die grundlegenden Wechselwirkungen von Laserstrahlung mit Materie sowie aller derzeit in der industriellen Produktion verbreiteten Verfahren der Lasermaterialbearbeitung und Messtechnik bekannt.</li> <li>Sie kennen die typischen Verfahrensparameter der Laseranwendungen und können selbstständig ein gewünschtes Verfahrenergebnis in den Stand der Technik einordnen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten sind in der Lage vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.</li> </ul>			

Selektiv Laser Melting (SLM), Selektive Laser Sintering (SLS), Laminated Object Manufacturing (LOM), Stereolithographie (SL)			
7 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasermesstechnik</li> <li>• Triangulation, Lichtschnittverfahren</li> <li>• Holografie, Interferometrie</li> <li>• Spektroskopie</li> <li>• Neue Anwendungen aus den Bereichen Biophotonik und Mikrotechnik.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
Notwendige Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieses Modul kann nicht belegt werden, wenn das Modul Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen parallel belegt wird oder im letztgenannten Modul bereits eine Prüfung abgelegt wurde oder ein Fehlversuch vorliegt.</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> </ul>		Eine 90-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche 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 Laseranwendungen [MSWIMB-2511.a]	90	2	0
Vorlesung Einführung in die Laseranwendung [MSWIMB-2511.b]		0	1
Übung Einführung in die Laseranwendung [MSWIMB-2511.c]		0	1

**Modul: Messtechnik und Qualität [MSWIMB-2512]**

<b>MODUL TITEL: Messtechnik und Qualität</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	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>Bedeutung der Messtechnik für die Qualitätssicherung und ihre Einbindung in Produktionsprozesse</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messtechnische Grundlagen :</li> <li>Messtechnische Grundbegriffe (Kalibrierung, Messunsicherheit etc) und Messtechnikkonzepte.</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Koordinatenmesstechnik:</li> <li>Prinzipien, Bauformen und Anwendung von Koordinatenmessgeräten.</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Form- und Oberflächenprüftechnik:</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>Lehrende Prüfung:</li> <li>Form- und Lagelehrgang, Arten und Einsatzmöglichkeiten der lehrenden Prüfung.</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messverfahren und Messsysteme:</li> <li>Gängige Prüfmittel in Fertigungseinsatz. Funktionsweise und Einsatzgebiete pneumatischer, induktiver und kapazitiver Sensoren.</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolerierung:</li> <li>Form- und Lagetoleranzen. Tolerierungsarten und -grundsätze.</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfplanung:</li> <li>Aufgaben und Ablauf der Prüfplanung. Prüfmerkmalsfestlegung, Prüfplanerstellung.</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>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistische Grundlagen:</li> <li>• Kenngrößen zur Beschreibung von prozessen. Tests auf Normalverteilung.</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SPC, Fähigkeit:</li> <li>• Statistische Prüfung von Bauteilserien zur Prozessregelung. Bestimmung von Prozessfähigkeitsindizes.</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfmittelmanagement:</li> <li>• Aufgaben des Prüfmittelmanagements. Rückführung von Messsystemen.</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messunsicherheitsanalyse:</li> <li>• Vorgehensweise nach GUM, VDA 5, Messsystemanalyse nach QS9000. Bestimmung der Messmittelfähigkeit.</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement während des Feldeinsatzes I:</li> <li>• Fehlermanagement, Clearing Stelle, Fehlerabstellprozess, 8D-Report.</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement während des Feldeinsatzes II:</li> <li>• Felddatenauswertung, Weibull-Analyse. Isochronen-Diagramm, MIS-Diagramme etc.</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualität und Recht:</li> <li>• Die Haftung beim Kaufvertrag, Garantie, Außenvertragliche Haftung und Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz (PHG), Deliktische Haftung und spezielle Haftungsregelungen etc.</li> </ul>	
--	--

<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitäts- und Personalmanagement</li> <li>• Mess- und Regelungstechnik</li> </ul>	Eine 120-minütige Klausur

**LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN**

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Messtechnik und Qualität [MSWIMB-2512.a]	120	4	0
Vorlesung Messtechnik und Qualität [MSWIMB-2512.bc]		0	2
Übung Messtechnik und Qualität [MSWIMB-2512.c]		0	2

**Modul: Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSWIMB-2513]**

<b>MODUL TITEL: Fluidtechnik für mobile Anwendungen</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	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: Fluidtechnik für mobile Anwendungen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Hydraulik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tribologie und Druckflüssigkeiten</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lenksysteme im Kraftfahrzeug</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydrostatische Lenksysteme</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bremssysteme im Kraftfahrzeug</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydrostatische Fahrtriebe</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fluidtechnische Federsysteme im Kraftfahrzeug</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schwingungsdämpfung im Kraftfahrzeug</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energieversorgung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitshydraulik</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktive Fahrwerkselemente</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fluidtechnik im Antriebsstrang</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen ein breites Feld fluidtechnischer Systeme im Bereich der Kraftfahrzeuge und mobilen Arbeitsmaschinen</li> <li>Sie sind in der Lage, die Grundlagen der Fluidtechnik selbständig anzuwenden, fluidtechnische Komponenten und Grundprinzipien zu erkennen sowie hydraulische und pneumatische Schaltpläne zu verstehen</li> <li>Sie verstehen die fahrzeugtechnischen Hintergründe und Randbedingungen für die Umsetzung und Auslegung pneumatischer und hydraulischer Systeme im Kraftfahrzeug</li> <li>Sie können Funktion und Wirkungsweise ausgewählter Systeme erklären, berechnen und theoretisch auslegen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeugtechnik I, II</li> <li>Grundlagen der Fluidtechnik</li> <li>Mechanik</li> <li>Maschinengestaltung</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>
Prüfung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSWIMB-2513.a]	120	5	0
Vorlesung Fluidtechnik für mobile Anwendung [MSWIMB-2513.b]		0	2
Übung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSWIMB-2513.c]		0	2

**Modul: Fördertechnik [MSWIMB-2514]**

<b>MODUL TITEL: Fördertechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick, Abgrenzung der Unstetigförderer</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht Krane, Hubvorgang</li> </ul> <p>4-5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubwerke</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-Quadrantenbetrieb</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastschwingen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laststoß</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiltriebe</li> </ul> <p>10-11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seile</li> </ul> <p>12-13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastaufnahmeeinrichtung</li> </ul> <p>14-15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrwerke</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Unstetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren.</li> <li>• Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Unstetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Hubwerks-, Seil-, Fahrwerk- oder Motorauslegung.</li> <li>• Sie können Hubvorgänge klassifizieren, bewerten und auslegen.</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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fördertechnik [MSWIMB-2514.a]				120	5	0
Vorlesung Fördertechnik [MSWIMB-2514.b]					0	2
Übung Fördertechnik [MSWIMB-2514.c]					0	2



**Modul: Kraftfahrlabor [MSWIMB-2516]**

<b>MODUL TITEL: Kraftfahrlabor</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	2	6	4	jedes Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Kraftfahrlabor I</li> <li>• Energiespeicher</li> <li>• Virtuelle Realität</li> <li>• Fahrsimulator</li> <li>• Beleuchtungssysteme</li> <li>• Elektronische Messtechnik</li> <li>• Crashversuche</li> <li>• Dynamische Rolle</li> <li>• Schwingungsuntersuchung am Hydropuls</li> <li>• FEM</li> <li>• CAX-Methoden in der Fahrwerksentwicklung</li> <li>• Messung von Massenträgheitsmomenten</li> <li>• Achsmessstand</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Kraftfahrlabor II</li> <li>• Reifentechnologie</li> <li>• Akustische Messtechnik</li> <li>• Schwingungsdämpfermessung</li> <li>• Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Hybridfahrzeuge</li> <li>• Rennfahrzeugentwicklung</li> <li>• Komfortbewertung von Kraftfahrzeugen</li> <li>• Fahrdynamikversuche</li> <li>• Fahrdynamikregelsysteme</li> <li>• Fahrzeuggeräuschmessung</li> <li>• Fahrwerktechnologie</li> <li>• Nutzfahrzeuge</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Kraftfahrlabor ist eine zweisemestrige Veranstaltung, in der Praxis-Beispiele zu den Lehrinhalten aus den Grundlagenvorlesungen des ika gegeben werden.</li> <li>• Dabei werden sowohl einzelne Komponenten von Fahrzeugen an Anschauungsobjekte als auch Prüfstände vorgestellt. Weiterhin spielen Fahrversuche sowie die Simulation in der Fahrzeugtechnik eine große Rolle.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht vorgesehen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kraftfahrlabor [MSWIMB-2516.a]				120	6	0
Labor Kraftfahrlabor [MSWIMB-2516.d]					0	4

**Modul: Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2602]**

<b>MODUL TITEL: Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung aeroelastischer Vorgänge: statisch, dynamisch</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische aeroelastische Probleme (2D-Betrachtung):</li> <li>• Torsionsdivergenz</li> <li>• Ruderwirksamkeit</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhenleitwerkswirksamkeit</li> <li>• Lösungsmethoden statischer aeroelastischer Probleme an Auftriebssystemen:</li> <li>• Torsionsdivergenz des geraden Flügels</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Näherungsmethoden (Ansatzfunktionen, Einflußzahlen)</li> <li>• Torsionsdivergenz des gepfeilten Flügels</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische aeroelastische Probleme:</li> <li>• Einleitung</li> <li>• Flattern, reduzierte Frequenz</li> <li>• Erweiterte Ansätze zur bestimmung aerodynamischer lasten</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierung der Bewegungsgleichungen:</li> <li>• stationär</li> <li>• quasi-stationär</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• instationär</li> <li>• vollständiger instationärer Luftkraftansatz</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Vorgehensweise bei der rechnerischen Flatteranalyse</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Streifentheorie</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind fähig statische und dynamische aeroelastischer Vorgänge zuzuordnen und deren physikalische Zusammenhänge zu beschreiben.</li> <li>• Sie kennen Formen der Darstellung der Bewegungsgleichungen unter unterschiedlicher aerodynamischer und struktureller Randbedingungen und Annahmen (2D-/3D-Problembetrachtung bzw. stationäre, quasi-stationäre sowie instationäre Problembehandlung).</li> <li>• Sie kennen analytische Lösungsmethoden für 2D-Probleme unter stationärer und quasistationärer Randbedingungen und sie können sie anwenden</li> <li>• Sie kennen Lösungsmethoden für instationäre aeroelastische Effekte an Tragwerken sowie deren Vor- und Nachteile</li> <li>• Die Studierenden sind fähig auf der Basis der übermittelten Grundlagen theoretische wissenschaftlichen Argumentationen komplexer aeroelastischer Problemen zu ermitteln und zu beurteilen.</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>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsmethoden der Flüttergleichungen:</li> <li>• p*-Methode</li> <li>• p-Methode</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• v-g-Methode</li> <li>• p-k-Methode</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelle Identifikation strukturdynamischer und aeroelastischer Probleme</li> <li>• Einleitung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasentrennungsverfahren</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasenresonanzverfahren</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnischer Aufwand und Sensorierung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik I, II, III</li> <li>• Strukturentwurf von Luft- und Raumfahrt</li> <li>• Schwingungen im Leichtbau I, II</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2602.a]		4	0
Vorlesung Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2602.b]		0	2
Übung Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2602.c]		0	1

**Modul: Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung [MSWIMB-2603]**

<b>MODUL TITEL: Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	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 Mensch-Maschine-Schnittstellen</li> <li>• Ereignisorientierte Dialogsysteme</li> <li>• Dynamische Systeme</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemkomponente Mensch</li> <li>• Informationsverarbeitung beim Menschen</li> <li>• Verhaltensmodelle</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsaufnahme beim Menschen</li> <li>• Visuelle, akustische und haptische Wahrnehmung</li> <li>• Das Vestibulärsystem</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsverarbeitung beim Menschen</li> <li>• Neuronale Informationsverarbeitung</li> <li>• Mentales Entscheidungsverhalten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsausgabe beim Menschen</li> <li>• Koordination der Willkürmotorik</li> <li>• Manuelle Regelung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergonomische Bewertung von Mensch-Maschine-Schnittstellen</li> <li>• Gestaltungsrichtlinien</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertungsverfahren für MMS</li> <li>• Kriterienorientierte Evaluierung</li> <li>• Prüfverfahren und Befragungen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung empirischer Untersuchungen</li> <li>• Funktionsmodelle</li> <li>• Versuchsplanung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistische Versuchsauswertung</li> <li>• Simulative Bewertung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundbegriffe aus den Bereichen Anthropotechnik und Mensch-Maschine-Systeme und sind in der Lage Gestaltungsgrundsätze beim Design von Mensch-Maschine-Schnittstellen für Fahrzeug- und Prozessleitsysteme anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden haben die Funktionsweise der menschlichen Wahrnehmung verstanden. Ebenso kennen sie regelungstechnische Besonderheiten des Systems Mensch-Maschine und sind fähig, diese Erkenntnisse zur Analyse und Bewertung der Ergonomie von gegebenen Mensch-Maschine-Schnittstellen anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedene Bewertungsverfahren und sind damit in der Lage Evaluationen von Mensch-Maschine-Systemen selbstständig zu planen und durchzuführen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind fähig komplexere Fragestellungen methodisch zu analysieren, zu bewerten und eigene innovative Ideen zur Optimierung herzuleiten.</li> <li>• Die Studierenden können abstrakte Konzepte kritisch hinterfragen und auf aktuelle Problemstellungen übertragen.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Mensch-Maschine-Modellen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensch-Maschine-Systemtechnik</li> <li>• Zuverlässigkeit und Verlässlichkeit von MMS</li> <li>• Zuverlässigkeit technischer Systemkomponenten</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menschliche Handlungszuverlässigkeit und Fehlerverhalten</li> <li>• Probabilistische Sicherheitsanalysen</li> <li>• Verlässlichkeit</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Systeme</li> <li>• Manuell geregelte Systeme</li> <li>• Benutzergerechte Automatisierung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assistenzsysteme</li> <li>• Assistenzfunktionen für Dialogsysteme</li> <li>• Assistenzsystem für Dynamische Systeme</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung [MSWIMB-2603.a]		4	0
Vorlesung Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung [MSWIMB-2603.b]		0	2
Übung Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung [MSWIMB-2603.c]		0	1

**Modul: Drehflügler [MSWIMB-2606]**

<b>MODUL TITEL: Drehflügler</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung der historischen Entwicklung der Drehflügler und</li> <li>Darstellung der dabei verfolgten unterschiedlichen Konzepte.</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Anordnungen der Rotoren und deren Antrieb. Z. B. Koaxialrotoren, Tandemanordnung, NOTAR, Blattspitzenantrieb, Flettnerrotoren.</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erklärung der Funktion von Haupt- und Heckrotor, der mechanischen Ansteuerung und der dazu notwendigen Mechanik, insbesondere der der Taumelscheibe.</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Strahltheorie, Herleitung der Gleichungen und Anwendung auf die Berechnung des Schwebeflugs, Rotorgütegrad und Leistungsbilanz beim Schwebeflug.</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung der Strahltheorie auf den Steig- und Sinkflug der Drehflügler.</li> <li>Berechnung der Steiggeschwindigkeit und des Leistungsbedarfs.</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung der Strahltheorie auf den Vorwärtsflug. Leistungsbedarf abhängig von der Fluggeschwindigkeit mit den Anteilen:</li> <li>Leistung durch die Durchströmung des Hauptrotors (induzierte Leistung),</li> <li>Leistung durch den Zellenwiderstand (parasitäre Leistung) und Leistung durch die Rotorblätter (Profilwiderstand).</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung der Ansätze für die Blattelementtheorie und Herleitung der Gleichungen.</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung der Blattelementtheorie auf den Schwebeflug. Berechnung der Verwindung der Hauptrotorblätter mit den beiden Spezialfällen:</li> <li>konstanter Abwind auf der gesamten Rotorfläche und konstanter Auftriebsbeiwert auf der gesamten Blattlänge.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, das System Drehflügler (Hubschrauber) zu überschauen und die gegenseitige Abhängigkeit der wesentlichen Parameter zu analysieren.</li> <li>Sie können konkrete Aussagen machen zur Funktionsweise und Ansteuerung des Haupt- und Heckrotors und haben Vor- und Nachteile unterschiedlicher Rotoranordnungen kennen gelernt.</li> <li>Sie sind in der Lage, die Aerodynamik und den Leistungsbedarf des Drehflüglers beim Schwebeflug, Steigflug und Vorwärtsflug zu berechnen.</li> <li>Die Studierenden können die Dynamik der Hauptrotorblätter (Schwenk-, Dreh- und Schlagbewegung) beschreiben.</li> <li>Sie können konkrete Aussagen machen zur Steuerung von Drehflüglern.</li> <li>Sie haben gelernt, die Voraussetzungen für die Flugstabilität von Drehflüglern zu beschreiben.</li> <li>Sie haben verstanden, auf welche Weise ein Drehflügler bei einem Triebwerks- oder Heckrotordefekt durch Autorotation gerettet werden kann.</li> <li>Die Studenten können die schnell fortschreitende Weiterentwicklung bei Hochtechnologie Produkten bezüglich der zunehmenden Komplexität bewerten.</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 zum Entwurf von Drehflüglern zu analysieren (Methodenkompetenz).</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung des Rotorgütegrads und Definition des idealen und des optimalen Rotors.</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der Gleichungen für den Vorwärtsflug mit der Blattelementtheorie,</li> <li>• Berechnung des Schubes und des Widerstandes am Rotorblattelement.</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung der unterschiedlichen Wirbelmodelle zur Ermittlung des induzierten Anstellwinkels des Hauptrotors als notwendigem Input für die Blattelementtheorie.</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung und Berechnung der Schlag- und Schwenkbewegung der Hauptrotorblätter beim Vorwärtsflug und Erklärung des Zusammenhangs dieser Bewegungen mit der zyklischen Blattverstellung (Taumelscheibe).</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung der Zusammenhänge bei der Flugsteuerung und Trimmung von Drehflüglern, Erklärung der Blattspitzenebene, der Kontrollachse, und der Rotorschafachse.</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung der Nicksteuerung und der Nickbewegung der Drehflügler,</li> <li>• Beschreibung des Zusammenhangs mit der statischen Stabilität.</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung und Beschreibung der Rotordurchströmung bei der Autorotation, Grenzbereiche für den Einsatz der Autorotation zur Rettung des Drehflüglers bei Triebwerks- und/oder Heckrotorausfall.</li> </ul>	
---	--

<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Drehflügler [MSWIMB-2606.a]		4	0
Vorlesung Drehflügler [MSWIMB-2606.b]		0	2
Übung Drehflügler [MSWIMB-2606.c]		0	1

**Modul: Einführung in den Entwurf von Schalenträgwerken [MSWIMB-2607]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in den Entwurf von Schalenträgwerken</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	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>• Definitionen</li> <li>• Beispiele in der Luft- und Raumfahrt</li> <li>• Elastizitätstheoretische Grundlagen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Membranschale:</li> <li>• Zylinderschale</li> <li>• Kegelschale</li> <li>• Kugelschale</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourierreihenentwicklung für Lasten und Verformungen</li> <li>• Lösung der Differentialgleichungen - Übertragungsmatrizen</li> <li>• Spantversteifungen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behältertheorie</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halbiegetheorie</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollständige Biegetheorie</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalenstabilität:</li> <li>• unversteifte Schalen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalenstabilität:</li> <li>• versteifte Schalen</li> </ul> <p>Die Vorlesung wird in 8 doppelstündigen Blöcken gelesen. Es werden ebenfalls 8 doppelstündige Übungsblöcke stattfinden.</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Theorien für die ingenieurmäßige Behandlung von Schalenträgwerken.</li> <li>• Sie wissen, wie geschlossene und numerische Lösungen der Differentialgleichungen in Übertragungs- und/oder Steifigkeitsmatrien überführt werden können.</li> <li>• Damit sind die Studierenden in der Lage, eigenständig Schalen zu entwerfen.</li> <li>• Sie wissen weiterhin, wie Kräfte fachgerecht in Schalenstrukturen eingeleitet werden und wie durch Versteifungen das Tragverhalten von Schalen verbessert werden kann.</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>			



Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik I, II</li> <li>• Leichtbau</li> <li>• Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt</li> </ul>		Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Einführung in den Entwurf von Schalentragwerken [MSWIMB-2607.a]		3	0	
Vorlesung Einführung in den Entwurf von Schalentragwerken [MSWIMB-2607.b]		0	1	
Übung Einführung in den Entwurf von Schalentragwerken [MSWIMB-2607.c]		0	1	

**Modul: Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme [MSWIMB-2609]**

<b>MODUL TITEL: Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahlkriterien für Elemente</li> <li>• Grenzen von Elementen</li> <li>• Pre/Postprocessor</li> <li>• Vernetzung, inkompatible Netze</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Elementsperr</li> <li>• reduzierte Integration</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung dynamischer Probleme</li> <li>• Einführung und grundlegende Gleichungen</li> <li>• Finite Element Formulierung</li> <li>• Eigenwertprobleme</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integration im Zeitbereich</li> <li>• Modale Superposition</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondensationsmethoden</li> <li>• Substrukturen</li> <li>• Statische Kondensation</li> <li>• Dynamische Kondensation</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in nichtlineare Berechnungen</li> <li>• Geometrische Nichtlinearitäten</li> <li>• Material-Nichtlinearitäten</li> <li>• Iterationsverfahren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Strukturen</li> <li>• Grundlegende Gleichungen</li> <li>• Lineare Stabilitätsanalyse</li> </ul> <p>8</p> <p>Einführung in Kontaktprobleme</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erhalten die Befähigung, die Finite-Element-Methode richtig einzusetzen, um strukturdynamische und nichtlineare Probleme zu bearbeiten.</li> <li>• Damit sind sie in der Lage kommerzielle Progammsysteme zu nutzen und können mit Hilfe der Programmhandbücher die Lösungswege finden, die für das zu behandelnde Problem am besten geeignet sind.</li> <li>• Desweiteren werden sie in der Lage sein, die Ergebnisse von Berechnungen richtig zu interpretieren und auf Richtigkeit 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 und die ermittelten Ergebnisse ingenieurmäßig zu bewerten. Es wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, ihre eigenen Lösungsansätze vorzustellen.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik</li> <li>• Grundlagen der Finite Elemente Methode</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme [MSWIMB-2609.a]	120	3	0	
Vorlesung Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme [MSWIMB-2609.b]		0	1	
Übung Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme [MSWIMB-2609.c]		0	1	

**Modul: Flug- und Reisemedizin [MSWIMB-2610]**

<b>MODUL TITEL: Flug- und Reisemedizin</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte, physikalische Grundlagen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugphysiologie I</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugphysiologie II</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplatz und Transportmittel Flugzeug, Fluglärm, Schadstoffe, Zwischenfälle, Flugunfälle</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugtauglichkeit, Flugangst, Flugreisetauglichkeit, Reisevenenthrombose, Jetlag</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinischer Notfall, Assistancemedizin, Flugrettung, Telemedizin</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fernreisen: Vorbereitung, Kultur, Klima, Infektionskrankheiten</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fernreisen: Sonne, Hitze, Kälte</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhe, Tauchen, gefährliche Tiere</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsmedizin, Müdigkeitsmanagement, Unfälle, Langzeitaufenthalt im Ausland</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung</li> <li>• Klausur</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganztägige Exkursion zum DLR Köln</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Physiologie</li> <li>• Grundlagen der Flugphysiologie</li> <li>• Flugmedizinische Fragestellungen</li> <li>• Flugtauglichkeit und Flugreisetauglichkeit</li> <li>• Flugrettung</li> <li>• Grundlagen der Reisemedizin</li> <li>• Fernreisen: Vorbereitung, Impfprophylaxe, Sonne, Hitze, Kälte</li> <li>• Tauchen, Höhen- und Bergmedizin</li> <li>• Langzeitaufenthalt im Ausland</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, : • Grundlagen Raumfahrttechnik		Eine 60-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Flug- und Reisemedizin [MSWIMB-2610.a]	60	4	0	
Vorlesung/Übung Flug- und Reisemedizin [MSWIMB-2610.bc]		0	3	

**Modul: Flugregelung [MSWIMB-2614]**

<b>MODUL TITEL: Flugregelung</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	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EINFÜHRUNG</li> <li>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>Rolldämpfer</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>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>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>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugdynamik</li> <li>• Regelungstechnik</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Flugregelung [MSWIMB-2614.a]		5	0
Vorlesung Flugregelung [MSWIMB-2614.b]		0	2
Übung Flugregelung [MSWIMB-2614.c]		0	2

**Modul: Flugzeuglärm [MSWIMB-2615]**

<b>MODUL TITEL: Flugzeuglärm</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Akustik: Beschreibung der Größen Schalldruck, Schallschnelle, Schallimpedanz, Schallleistung und Schallintensität</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definition von Schalldruck- und Schalleistungspegel, Berechnung des Gesamtpegels bei mehreren Einzelschallquellen, Abhängigkeit der Pegel vom Abstand von der Schallquelle</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau der Messtechnik zur Erfassung der Lärmemission von Flugzeugen, Funktion von Mikrofonen und deren Positionierung beim Messaufbau</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse von Messergebnissen wie Schallpegelspektren und Richtcharakteristiken mit Beispielen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gesetze und Verordnungen gegen den Fluglärm für Verkehrsflugzeuge mit Strahlantrieb, für Flugzeuge der Allgemeinen Luftfahrt und für Hubschrauber</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterschiedliche Lärmbewertungen: Definitionen, Einflussfaktoren, Berechnungsvorschriften</li> <li>Aussagen der bewerteten Pegel zum jeweiligen Lautstärkeindruck</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung des Lärmentstehungsmechanismus von Propellern</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abhängigkeit des Propellerlärms von den einzelnen Parametern wie Propellerdrehzahl, Propellerdurchmesser, Propellerwellenleistung, Blattzahl, Blattspitzengeschwindigkeit, Blattanstellwinkel</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herleitung der inhomogenen Wellengleichung der Akustik und Beschreibung der 3 unterschiedlichen Quellterme: Monopol, Dipol, Quadrupol</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die Kenngrößen, Definitionen und Einheiten der Akustik zu beschreiben und in ihrer Bedeutung zu bewerten.</li> <li>Sie haben gelernt, akustische Messaufbauten zu erstellen, die Funktion von Mikrofonen zu beschreiben und deren Positionierung sinnvoll auszuwählen.</li> <li>Die Studierenden sind fähig, die Ergebnisse aus Messungen des von Flugzeugen emittierten Lärms zu interpretieren. Es geht dabei um die Auswertung von Lärmspektren und Richtcharakteristiken.</li> <li>Sie haben Kenntnisse erworben zu den unterschiedlichen Gesetzen und Verordnungen gegen den Fluglärm zu Flugzeugen der Allgemeinen Luftfahrt, zu Verkehrsflugzeugen und zu Hubschraubern.</li> <li>Sie haben den Entstehungsmechanismus der unterschiedlichen Hauptschallquellen von Flugzeugen verstanden, und sie können die Abhängigkeit der Lärmemission von den relevanten Parametern beschreiben.</li> <li>Die Studierenden haben die Ansätze zur theoretischen Berechnung der Schallabstrahlung der einzelnen Hauptschallquellen verstanden und einige Beispiellösungen kennen gelernt.</li> <li>Sie sind fähig, aktive und passive Lärmreduzierungsmaßnahmen an Flugzeugen für unterschiedliche, in der Praxis vorkommende Aufgabenstellungen zu erarbeiten.</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 zum Flugzeuglärm im Zusammenhang mit dem Gesamtsystem Flugzeug zu analysieren.</li> <li>Die Studierenden haben gelernt, Lösungsvorschläge zur Lärmreduzierung zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> <li>Die Studenten haben gelernt, den Zusammenhang einer Lärmreduzierung mit den hiermit zusammenhängenden Kosten wirtschaftlich zu bewerten.</li> </ul>			



<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösung der Wellengleichung zur Berechnung des Popel-lerlärms und Beschreibung von Beispielen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• z. B. bei Druckpropellern, Hubschrauberhaupt- und Heck-rotoren und Ermittlung des Lärms von Propellern in gestör-ter Zuströmung, Mantelschrauben</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung des Lärmentstehungsmechanismus von Strahltriebwerken, insbesondere des Fanlärms und des Schubstrahl-lärms</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung des Fanlärms, Ausnutzung und Behandlung der cut-off -Frequenz zur Lärmreduzierung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung des Schubstrahl-lärms mit der inhomogenen Wellengleichung</li> <li>• Diskussion der Lösungen insbesondere des u-hoch-8- Gesetzes von Lighthill</li> <li>• Beschreibung des Lärmmechanismus von Überschall- Schubstrahlen</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion und Analyse aktiver und passiver Lärmreduzie- rungsmaßnahmen</li> <li>• Funktionsmechanismus von Helmholtz-Resonatoren</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugzeugbau I</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Flugzeuglärm [MSWIMB-2615.a]		4	0
Vorlesung Flugzeuglärm [MSWIMB-2615.b]		0	2
Übung Flugzeuglärm [MSWIMB-2615.c]		0	1

**Modul: Gasdynamik realer Gase [MSWIMB-2617]**

<b>MODUL TITEL: Gasdynamik realer Gase</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Einleitung, Molekülmodelle, Druck, Temperatur und innere Energie</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittlere freie Weglänge, Einleitung</li> <li>• Kinetische Gleichgewichtstheorie</li> <li>• Geschwindigkeitsverteilungsfunktion</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichung eines perfekten Gases</li> <li>• Maxwellverteilung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maxwellverteilung, Endergebnisse, Diskussion</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung statistische Mechanik</li> <li>• Makroskopische und mikroskopische Beschreibung</li> <li>• Quantenenergiezustände</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abzählung der Mikrozustände</li> <li>• Verteilung auf Energiezustände</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boltzmann-Grenzfall</li> <li>• Boltzmann-Verteilung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Eigenschaften in Verbindung mit der Translationsenergie</li> <li>• Beitrag der inneren Struktur</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einatomige Gase</li> <li>• Zweiatomige Gase</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemisch reagierende Systeme</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dissoziation-Rekombination eines symmetrischen, zweiatomigen Gases</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erkennen und verstehen die wichtigsten Fragestellungen der Hochtemperatur-Gasdynamik und sind in der Lage, selbständig diese systematisch zu analysieren und zu lösen</li> <li>• Sie sind fähig, die wichtigsten Theorien der kinetischen Gastheorie und der statistischen Gasdynamik zu erklären, Lösungsmethoden auszuwählen und der Aufgabenstellung entsprechend anzuwenden</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Berechnung von Hochtemperatureffekten in realen Gasen</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>• Gleichgewichtseigenschaften von Gasen</li> <li>• Ideal dissoziierendes Gas</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ionisationsgleichgewicht</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasmische, Eigenschaften von Luft im Gleichgewicht</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichgewichtsströmungen, Stationäre Stoßwellen</li> <li>• Stationäre Düsenströmung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasdynamik</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Gasdynamik realer Gase [MSWIMB-2617.a]		5	0
Vorlesung Gasdynamik realer Gase [MSWIMB-2617.b]		0	2
Übung Gasdynamik realer Gase [MSWIMB-2617.c]		0	2

**Modul: Grundlagen der Flugmechanik [MSWIMB-2618]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Flugmechanik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	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>- INHALTSÜBERSICHT</li> <li>- 1. Grundlagen</li> <li>- Bezeichnungen, Koordinatensysteme, Grundgleichungen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2. Flugleistungen</li> <li>- Flugzustände, Flugabschnitte</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3. Flugeigenschaften</li> <li>- Stabilität, Steuerbarkeit, Störanfälligkeit, Flugregelung</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Untersuchung der Flugleistungen benennen und den Zusammenhang zu den Anforderungen der Flugeigenschaften darstellen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die Grundgleichungen bei einfachen Aufgaben anzuwenden, wie: Berechnung der Flugleistungsparameter für ein gegebenes Fluggerät oder: Auslegung eines Fluggeräts für gegebene Missionsanforderungen.</li> <li>• Sie können den wechselseitigen Einfluss der Entwurfsparameter auf Flugleistungen und Flugeigenschaften beurteilen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Mathematik</li> <li>• Flugzeugbau I</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Flugmechanik [MSWIMB-2618.a]					3	0
Vorlesung Grundlagen der Flugmechanik [MSWIMB-2618.b]					0	1
Übung Grundlagen der Flugmechanik [MSWIMB-2618.c]					0	1

**Modul: Hyperschall-Aerothermodynamik [MSWIMB-2619]**

<b>MODUL TITEL: Hyperschall-Aerothermodynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Atmosphäre</li> <li>• Höhenabhängigkeit von Druck, Dichte, Temperatur usw.</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungen beim Raumflug und Wiedereintritt</li> <li>• Einteilung der Strömungsbereiche nach aerodynamischen und gaskinetischen Gesichtspunkten</li> <li>• Hochtemperatureffekte beim Wiedereintritt</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung der Raumfahrzeuge</li> <li>• Wiedereintrittsbahn und Flugphasen (Kapsel und Shuttle)</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahnmechanik beim Wiedereintritt. Fortsetzung</li> <li>• Definition der aerodynamischen Beiwerte</li> <li>• Energiebilanz beim Wiedereintritt als Gestaltungsprinzip</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Druck- und Wandschubspannungsverteilungen in der freien Molekülströmung für einfache Körpergeometrien</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newtonsche Strömung als Sonderfall der freien Molekülströmung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtgleichgewichtseffekte</li> <li>• Reaktionskinetische Kennzahlen und Bereiche</li> <li>• Chemische Zustandsänderung und Reaktionsweg</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reibungsfreie Hyperschallströmung</li> <li>• Physikalische Interpretation der Machzahl</li> <li>• Senkrechte und schräge Verdichtungsstöße im Hyperschall</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypersonische Näherungen für den schrägen Stoß</li> <li>• Prinzip der Machzahlunabhängigkeit</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erkennen und verstehen die wichtigsten Fragestellungen der Aerothermodynamik im Hyperschall und sind in der Lage, selbständig diese systematisch zu analysieren und zu lösen</li> <li>• Sie sind fähig, die wichtigsten Theorien der aerothermodynamischen Problemgebiete zu erklären, Lösungsmethoden auszuwählen und der Aufgabestellung entsprechend anzuwenden</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Berechnung reibungsfreier und reibungsbehafteter stationärer Hyperschallströmungen mit einfachen Methoden</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>• Hypersonische Näherungsverfahren zur Berechnung der aerodynamischen Beiwerte</li> <li>• Einfache Berechnungsmethoden für Widerstand und Auftrieb</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reibungsbehaftete Hyperschallströmung</li> <li>• Charakteristische Wärmeübergangskennzahlen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laminare kompressible Grenzschicht mit Wärmeübergang</li> <li>• Stoß- Grenzschicht- Interaktion an der ebenen Platte</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeübergang im Staupunkt</li> <li>• Wärmeübergangsverteilung an stumpfen Körpern</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laminar- turbulente Transition und Wärmeübergang</li> <li>• Turbulente Hyperschallströmungen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasdynamik</li> <li>• Strömungslehre</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Hyperschall-Aerothermodynamik [MSWIMB-2619.a]		3	0
Vorlesung/Übung Hyperschall-Aerothermodynamik [MSWIMB-2619.bc]		0	2

**Modul: Raumfahrzeugbau II [MSWIMB-2622]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrzeugbau II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedereintritt mit Auftrieb</li> <li>• aerodynamische Beiwerte in hypersonischer Kontinuumsströmung</li> </ul> <p>2</p> <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> <p>3</p> <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> <p>4</p> <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> <p>5</p> <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> <p>6</p> <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> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Lageregelung: geeignete Antriebe</li> <li>• stetige und unetstetige Regelung</li> <li>• Reaktionsrad und Momentenkreisel</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise und Vergleich von optischen sowie Inertial-Sensoren</li> </ul>			<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>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Beschreibung eines integrierenden Wendekreises</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie- und Leistungsbereiche von Solar- und Brennstoffzellen, Batterien, Radioisotopengeneratoren und so-lardynamischen Systemen</li> <li>• Funktionsweise und Vergleich der Energiequellen</li> </ul> <p>10</p> <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> <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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrzeugbau I</li> <li>• Englisch</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung</p>



<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Raumfahrzeugbau II [MSWIMB-2622.a]		4	0
Vorlesung Raumfahrzeugbau II [MSWIMB-2622.b]		0	2
Übung Raumfahrzeugbau II [MSWIMB-2622.c]		0	1

**Modul: Raumflugmechanik II [MSWIMB-2624]**

<b>MODUL TITEL: Raumflugmechanik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MEHRKÖRPERPROBLEM</li> <li>Bewegungsgleichungen</li> </ul>			<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>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MEHRKÖRPERPROBLEM</li> <li>Erhaltungssätze</li> <li>Relativbewegung</li> <li>Einflusssphäre</li> </ul>						
<p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DREI-KÖRPER-PROBLEM</li> <li>Librationspunkte</li> <li>Zirkular-restringiertes Dreikörperproblem</li> </ul>						
<p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jacobi-Integral</li> <li>Nullgeschwindigkeitsflächen</li> </ul>						
<p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BERECHNUNG VON RAUMFLUGBAHNEN</li> <li>Encke'sche Methode</li> </ul>						
<p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BERECHNUNG VON RAUMFLUGBAHNEN</li> <li>Änderung der Bahnelemente</li> <li>Einfluss der Erdabplattung</li> </ul>						
<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BERECHNUNG VON RAUMFLUGBAHNEN</li> <li>Patched-Conic Methode</li> <li>Multi-Conic Methode</li> </ul>						
<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flugbahnen Erde-Mond</li> <li>Interplanetere Bahnen</li> </ul>						

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LEISTUNGSRECHNUNG</li> <li>• Raketen-Grundgleichung</li> <li>• Antriebe</li> <li>• Geräteparameter</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stufungsprinzip</li> <li>• Apollo-Mondflüge</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AUFSTIEGSBAHNEN UND STARTFENSTER</li> <li>• Bahnen</li> <li>• Segmente</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EBENE ZWEIKÖRPERBAHNEN BEI KONSTANTEM SCHUB</li> <li>• Grundgleichungen</li> <li>• Kleine Schübe</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>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrzeugbau I, II</li> <li>• Raumflugmechanik I</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Raumflugmechanik II [MSWIMB-2624.a]		4	0
Vorlesung Raumflugmechanik II [MSWIMB-2624.b]		0	2
Übung Raumflugmechanik II [MSWIMB-2624.c]		0	1

**Modul: Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSWIMB-2625]**

<b>MODUL TITEL: Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung und Motivation</li> <li>Umgebungsbedingungen - Mikrometeoriten</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umgebungsbedingungen - Weltraumtrümmer</li> <li>Zukünftige Entwicklung und Vermeidung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematische Beschreibung</li> <li>Abschätzung der Gefährdung von Raumfahrzeugen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalische Phenomene beim Einschlag</li> <li>Schutzmaßnahmen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgeführte Schutzkonzepte</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schadensgleichungen</li> <li>Entwicklungsmöglichkeiten</li> <li>Tests</li> <li>numerische Simulation</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schadensvorhersage für Missionen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schadensvorhersage</li> <li>Optimierung von Schutzsystemen</li> </ul> <p>Sonstiges: Die Vorlesung wird in 8 doppelstündigen Blöcken gelesen. Es werden ebenfalls 8 doppelstündige Übungsblöcke stattfinden.</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die Problematik der Weltraumtrümmer für die Raumfahrt kennen.</li> <li>Sie sind in der Lage zu beurteilen, welche Schutzmaßnahmen bei unterschiedlichen Missionen möglich bzw. erforderlich sind.</li> <li>Weiterhin wissen sie, welche Strategien angewendet können bzw. müssen, um die unkontrollierte Zunahme von Weltraumtrümmerteilen zu vermeiden.</li> <li>Sie sind in der Lage, Schutzkonzepte für bestimmte Missionen zu entwerfen und so auszulegen, dass geforderte Überlebenswahrscheinlichkeiten erreicht werden.</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>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Raumfahrzeugbau</li> </ul>			<p>Eine mündliche Prüfung</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSWIMB-2625.a]		3	0
Vorlesung Prüfung Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSWIMB-2625.b]		0	1
Übung Prüfung Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSWIMB-2625.c]		0	1

**Modul: Strömungsfragen der Raumfahrt II [MSWIMB-2628]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsfragen der Raumfahrt II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	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 die Theorie der Hyperschallströmungen idealer Gase</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortsetzung der Theorie der Hyperschallströmungen idealer Gase</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementaranalyse der Geschwindigkeitsstörungen in Wandnähe</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ähnlichkeitsgesetze für schlanke Körper in Hyperschallströmungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der Keil- und Kegelströmungen im Hyperschall</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Hyperschallströmung über stumpfe Körper: Das inversive Problem</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Hyperschallströmung über stumpfe Körper: Das direkte Problem anhand der Integralmethode I</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Hyperschallströmung über stumpfe Körper: Das direkte Problem anhand der Integralmethode II</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfluss der Reibung in der Hyperschallströmung: Grenzschichtbetrachtung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfluss der Reibung in der Hyperschallströmung: Stoß-Grenzschicht-Wechselwirkung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Hochtemperatureffekte beim Wiedereintritt: Reale Gase I</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Hochtemperatureffekte beim Wiedereintritt: Reale Gase II</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der hypersonischen Strömungen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert.</li> </ul>			

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Messtechnik von Hyperschallströmungen: Messeinrichtungen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Messtechnik von Hyperschallströmungen: Messverfahren</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I, II</li> <li>• Gasdynamik</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul>	<p>Eine mündliche 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 Strömungsfragen der Raumfahrt II [MSWIMB-2628.a]</p>		<p>3</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Strömungsfragen der Raumfahrt II [MSWIMB-2628.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Strömungsmechanik II [MSWIMB-2630]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmechanik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnlichkeit; Lernziel ist der Zusammenhang zwischen Realausführung und Modellbildung sowie die Bedeutung der Ähnlichkeitsparameter</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schleichende Strömung; Darstellung der Strömungsfelder für das Gleichgewicht aus Druck- und Reibungskraft</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirbelströmungen; Begriffe und Kinematik der drehungsbehafteten Strömung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitung der Wirbeltransportgleichung und Darstellung der Drehungsfreiheit als Lösung der Impulsgleichung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentialströmung; Ableitung der Elementarlösungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitung der drehungsfreien Strömungsfelder stumpfer Körper</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzschichtströmung laminar; Ableitung der Grenzschichtgleichungen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Grenzschichtgrößen und der von Karman-schen Integralbeziehung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzschichtströmung turbulent; Ableitung des turbulenten Grenzschichtprofils</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgelöste Strömungen; Diskussion des Einflusses des Druckgradienten und der Reibungskräfte auf die Strömung stumpfer Körper</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrphasenströmungen; Darstellung der Analyse von mehrphasigen Strömungen</li> </ul>			<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>			



<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blasenströmungen, Partikelbewegungen und Filmströmungen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompressible Strömungen; Ableitung der Grundgleichungen für kompressible isentrope Fluide</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompressible Strömungen; Ableitung der Beziehung für den Verdichtungsstoß und Diskussion der Düsenströmung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I</li> </ul> <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerodynamik I, II</li> <li>• Mathematische Strömungsmechanik 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 Strömungsmechanik II [MSWIMB-2630.a]	120	6	0
Vorlesung Strömungsmechanik II [MSWIMB-2630.b]		0	2
Übung Strömungsmechanik II [MSWIMB-2630.c]		0	2

**Modul: Wärme- und Stoffübertragung I [MSWIMB-2631]**

<b>MODUL TITEL: Wärme- und Stoffübertragung I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	7	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<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</li> <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> <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> </ul>			<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>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halbunendliche Platte mit aufgeprägter Wandtemperatur</li> <li>• Halbunendliche Platte mit nichtvernachlässigbarem Wärmeübergangswiderstand</li> <li>• Halbunendliche 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>4.2 Erzwungene Konvektion Grenzschtichtgleichungen für laminare, stationäre Strömungen</p> <p>4.2.1 Exakte Lösungen der Grenzschtichtgleichungen Analogie zwischen Impuls- und Wärmeaustausch</p> <p>4.3 Natürliche Konvektion Grenzschtichtgleichungen 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>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<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>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 Wärme- und Stoffübertragung I [MSWIMB-2631.a]	120	7	0
Vorlesung Wärme - und Stoffübertragung I [MSWIMB-2631.b]		0	2
Übung Wärme - und Stoffübertragung I [MSWIMB-2631.c]		0	2

**Modul: Grundlagen der Turbomaschinen [MSWIMB-2633]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Turbomaschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energiequellen und ihre Bewertung</li> <li>Ziel der Energiewandlung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Systeme und Systemketten zur Energiewandlung, Maschinen</li> <li>Apparaturen und Geräte der Energiewandlungssysteme</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Effektivität der Energiewandlungssysteme und Vergleich</li> <li>Arbeitsprinzip der Turbomaschinen als Energiewandler</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strömungsgesetze (Kontinuität des Massenstroms, Drallsatz, Gleichung von Euler, absolute und relative Strömung)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ideale und reale Fluide</li> <li>Totaler und statischer Wirkungsgrad</li> <li>Polytroper und isentroper Wirkungsgrad</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verlustkoeffizienten</li> <li>Mechanische Verluste</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinen- und Anlagenwirkungsgrad</li> <li>Brennstoffausnutzungsgrad</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verknüpfung von Gitter, Stufe und Maschine</li> <li>Profilsystematik</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anordnung von Schaufeln im Gitter</li> <li>Zusammensetzung von Gittern zu Stufen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stufenkenngrößen</li> <li>Zusammenschaltung von Stufen</li> <li>Maschinengehäuse</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind fähig, den Aufbau und die Wirkungsweise von Grundlagen der Turbomaschinen 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 Energiewandlungsmaschinen 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.</li> <li>Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberstellen.</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenngrößen der Maschinen und Typisierung</li> <li>• Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen</li> <li>• Kennlinien und Kennfelder</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parallel- und Reihenschaltung von Maschinen</li> <li>• Regelung und Regelungssysteme</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für Energiewandlungsanlagen (Thermische Anlagen, Turbostrahltriebwerk, Hydraulische Anlagen)</li> <li>• Kostenbetrachtungen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebseinflüsse (Verschmutzung, Erosion, Kondensation, Korrosion, dynamische und thermische Beanspruchung, Kavitation)</li> <li>• Werkstoffverhalten</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Energiewandlungsanlagen (Windkraft-, Photovoltaikanlagen, Brennstoffzellen, Solarthermieanlagen)</li> <li>• Auswirkungen von Energieumwandlungsanlagen auf die Umwelt</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik</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 Grundlagen der Turbomaschinen [MSWIMB-2633.a]	120	4	0
Vorlesung Grundlagen der Turbomaschinen [MSWIMB-2633.b]		0	2
Übung Grundlagen der Turbomaschinen [MSWIMB-2633.c]		0	1

**Modul: Verdichter [MSWIMB-2634]**

<b>MODUL TITEL: Verdichter</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik 1 &amp; 2</li> <li>• Strömungsmechanik 1 &amp; 2</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>• Auslegung von Turbomaschinen</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Verdichter [MSWIMB-2634.a]				120	6	0
Vorlesung Verdichter [MSWIMB-2634.b]					0	2
Übung Verdichter [MSWIMB-2634.c]					0	2

**Modul: Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben I [MSWIMB-2635]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	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>• Hauptaufgabe der Auslegung von Maschinen und Komponenten</li> <li>• Physikalische Grundlagen</li> <li>• Übergang auf angepasste Koordinatensysteme - Tensorrechnung</li> <li>• Erhaltungsgleichungen in Zylinderkoordinaten</li> <li>• Vorauslegung auf Meridianebenen und Strömungsflächen</li> <li>• Lösungsalgorithmen in drei Raumdimensionen</li> <li>• Vernetzung der Geometrie</li> <li>• Turbulenzmodellierung</li> <li>• Transitionsmodellierung</li> <li>• Industrielle Projekte</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die in der Luftfahrtantriebsindustrie verwendeten Techniken und Technologien in Bezug auf die Wertschöpfungskette der Triebwerksindustrie</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>			<p>Eine mündliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben I [MSWIMB-2635.a]		6	0			
Vorlesung Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben I [MSWIMB-2635.b]		0	2			
Übung Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben I [MSWIMB-2635.c]		0	2			



**Modul: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement [MSWIMB-2702]**

<b>MODUL TITEL: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Ausgehend von einem prozessbasierten Verständnis des Strategischen Management werden (1) die grundsätzlichen Ansätze der strategischen Analyse und der (2) Strategieformulierung behandelt. Zur Einordnung dieser Ansätze und des wissenschaftlichen Denkens bezügliche des Strategischen Management werden die grundlegenden Perspektiven auf eben dieses - die markt-orientierte und die ressourcen-orientierte Perspektive - behandelt. In Folge werden (3) Ansätze zur technologieorientierten strategischen Analyse und (4) verschiedene Portfoliomodelle sowie Methoden zur Bewertung von strategischen Alternativen behandelt. Folgend werden (5) TIM-spezifische strategische Entscheidungssachverhalte detailliert vorgestellt: u.a. Konzepte der grundsätzlichen (strategischen) Produktgestaltung, Gestaltung des Zeitpunkts von Technologieentwicklung, Innovation und Markteintritt, Fragen zur Beschaffung von Technologien sowie zur Finanzierung und zum Schutz (Patentierung) von Technologie (entwicklungen) und Innovationen.</p>			<p>- Die Studierenden kennen die grundlegenden strategischen Entscheidungsproblemen im Technologiemanagement. - Die Studierenden kennen Methoden und Tools der strategischen Planung und Kontrolle von Technologien und können deren Einsatz auch kritisch reflektieren. - Die Studierenden erproben den Einsatz von Soft Skills an strategischen Fragestellungen des Management des Innovationsprozesses. - Die Studierenden kennen wichtige Konzepte und Ansätze aus der Theorie und haben einen Einblick in empirische Forschungsarbeiten im Themenfeld erhalten. - Die Studierenden sind fähig, einen Bezug zwischen den theoretisch vermittelten Kursinhalten und der unternehmerischen Praxis herzustellen. - Die Studierenden haben die Fähigkeit zu einem kritisch-reflektierten Herangehen an Fragestellungen im Technologiemanagement.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine. In jedem Semester wird eine kompakte freiwillige Einführungsveranstaltung für alle Studenten angeboten, die noch keine Veranstaltung im Bereich Technologie- und Innovationsmanagement gehört haben.</p>			<p>Bei in der Regel mehr als 40 zu erwarteten Prüfungsteilnehmern Klausur (60 Min.), (Gewichtung: 100%); bei weniger als 40 zu erwarteten Prüfungsteilnehmern schriftliche Ausarbeitung und Präsentation sowie Mitarbeit im Unterricht mit einem Anteil von jeweils 50% an der Gesamtnote; die endgültige Prüfungsform wird spätestens vier Wochen vor dem ersten prüfungsrelevanten Termin festgelegt.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur/Präsentation Strategisches TIM [MSWIMB-2702.a]				60	5	0
Vorlesung Strategisches TIM [MSWIMB-2702.bb]					0	2
Übung Strategisches TIM [MSWIMB-2702.c]					0	2

**Modul: Entrepreneurship II [MSWIMB-2704]**

<b>MODUL TITEL: Entrepreneurship II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Aufbauend auf der Veranstaltung Entrepreneurship I - Innovationsmanagement für Gründer gewährt der Kurs Entrepreneurship II - Gründungs- und Wachstumsmanagement einen tiefergehenden Einblick in das breite Themenspektrum des Entre- und Intrapreneurship. Gründungstheorien und Wachstumsmodelle werden vorgestellt und interaktiv mit den Studierenden besprochen. Im Vordergrund stehen dabei die Chancen und Herausforderungen junger Unternehmen. Ausgewählte praktische Problemstellungen werden vorgestellt, im Team diskutiert und gelöst. Die Vorlesung wird durch eine Übung ergänzt, in der die Studierenden mit der Relevanz und dem Inhalt eines Business Plans vertraut gemacht werden und schließlich selbst in Zusammenarbeit mit einem Gründer einen Business Plan ausarbeiten.</p>			<p>Gründungsinteressierte Masterstudierende kennen die wesentlichen theoretischen Aspekte der Gründungsforschung und können diese auf Fragestellungen aus der Praxis übertragen. Sie sind mit den Problemstellungen der Unternehmensgründung und -entwicklung vertraut und haben ein Grundverständnis für unternehmerisches Denken und Handeln.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Formal: keine Inhaltlich: Entrepreneurship I</p>			<p>Die Veranstaltung wird mit der erfolgreichen Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten, 50%) sowie mit der Erstellung eines Business Plans abgeschlossen (50%)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Entrepreneurship II [MSWIMB-2704.a]				60	5	0
Vorlesung Entrepreneurship II [MSWIMB-2704.bb]					0	2
Übung Entrepreneurship II [MSWIMB-2704.c]					0	2

**Modul: Entrepreneurial Marketing [MSWIMB-2705]**

<b>MODUL TITEL: Entrepreneurial Marketing</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	WS 2011/2012	english
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Theoretical concepts and models concerning - Product - Price - Communication and - Distribution Management will be considered and discussed under the entrepreneurial point of view.			- Understanding basic concepts of marketing - Explaining differences between established and entrepreneurial firms - Developing marketing concepts for young entrepreneurial firms			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
none			- Group work and presentation of two case studies (each 20% of final mark) - Oral exam (60%)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Entrepreneurial Marketing [MSWIMB-2705.a]					5	0
Vorlesung Entrepreneurial Marketing [MSWIMB-2705.b]					0	2
Übung Entrepreneurial Marketing [MSWIMB-2705.c]					0	2

**Modul: Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise [MSWIMB-2706]**

<b>MODUL TITEL: Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>This course will introduce the participants into the concept of a strategy of interactive value creation (IVC) by companies through interaction and integration of external actors, especially users (customers). IVC is an umbrella term addressing recent concepts like common-based peer production (Benkler), Wikinomics (Tapscott), Crowdsourcing (Howe, Lakhani), User Innovation (von Hippel), Open Innovation (Chesbrough), and Mass Customization (Pine, Piller), but also agile supply chains and new forms of distributed problem solving in the innovation process. The course aims at building a theoretical framework and at enabling participants to critically differentiate IVC from other concepts of organizing division of labour, inter-organizational supply chains, and knowledge transfer. In order to achieve this, the potentials and limitations for empirical cases, based upon the current scientific debate and research, will be discussed. Further, two distinct applications of interactive value creation along the innovation process will be discussed more in detail: open innovation and mass customization.</p>			<p>Participants shall get to know the basic activities and processes needed in order to establish a system of customer-centric value creation. They shall acquire specific skills and knowledge to evaluate the different approaches for their usefulness in particular markets and business fields. Further, participants should be able to differentiate various approaches and methods how principles of IVC are applied in the practice of an organization. In order to achieve the goals of this course, participants must master the following key concepts: The concept of interactive value creation ? Principles and concepts for explaining labour division in economic activities (e.g. 'sticky information', 'commons-based-peer production') ? Benefits of interactive value creation from a multi-dimensional stakeholder perspective ? Organizational aspects for implementing an interactive value creation.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Mindestens eine der Veranstaltungen 'Management des Innovationsprozesses' oder 'Strategisches TIM'</p>			<p>Mündliche Mitarbeit und Bearbeitung von Fallstudien sowie schriftliche Abschlussarbeit in Form einer 60-minütigen Klausur oder Hausarbeit mit einem Anteil von jeweils 50% an der Gesamtnote; die endgültige Prüfungsform wird spätestens vier Wochen vor dem ersten prüfungsrelevanten Termin festgelegt.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Interactive Value Creation [MSWIMB-2706.a]				60	5	0
Vorlesung Interactive Value Creation [MSWIMB-2706.b]					0	2
Übung Interactive Value Creation [MSWIMB-2706.c]					0	2

**Modul: Economics of Technological Diffusion [MSWIMB-2710]**

<b>MODUL TITEL: Economics of Technological Diffusion</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In this course an overview is given on the major themes, historical development and some of the frontiers in the economics of innovation and technical change. In particular, the focus is on issues such as the relevance of the public goods character of technological knowledge (&amp;#8216;knowledge commons'), learning, the evolution of consumer preferences, path dependence (&amp;#8216;history matters'), intellectual property (incl. patents) vs. open technology, localized technical change, knowledge codification, competing technologies and firms, technology diffusion, general purpose technologies, international trade, employment, financing aspects, the role of institutions, and policy issues.</p>			<p>1) Students shall get to know basic topics and approaches of the economics of technical change. 2) Students shall learn to recognize differences between conventional and network industries. 3) Students shall be able to apply game-theoretic meth-ods. 4) Students shall learn to systematically screen and use literature on the economics of technical change for their own purposes. 5) Students shall learn how to apply the knowledge ob-tained in the economics of technical change to real-world problems.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Basic knowledge in economics			Successful written exam (60 min.) or, if no. of participants is &#60;12, alternatively an oral exam in groups of 3-4; (weighting: 100%)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Economics of Technological Diffusion [MSWIMB-2710.a]				60	5	0
Vorlesung Economics of Technological Diffusion [MSWIMB-2710.b]					0	2
Übung Economics of Technological Diffusion [MSWIMB-2710.c]					0	2

**Modul: Portfoliomanagement [MSWIMB-2711]**

<b>MODUL TITEL: Portfoliomanagement</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In der Lehrveranstaltung werden die methodischen Grundlagen für die Optimierung von Wertpapierportfolios in verschiedenen Entscheidungssituationen vermittelt. Besonderes Augenmerk wird dabei auf das Problem der Datenbeschaffung gelegt.</p>			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden (1) in der Lage sein, mit Hilfe der Markowitz-Portfoliotheorie Portfolioselektionsprobleme zu lösen, (2) wissen, welche praktischen Möglichkeiten für die Beschaffung der im Rahmen der Markowitz-Portfoliotheorie erforderlichen Daten bestehen, (3) darüber informiert sein, durch welche vereinfachenden Annahmen das Datenbeschaffungsproblem signifikant entschärft werden kann und wie diese vereinfachten Entscheidungsprobleme im Hinblick auf ihre praktische Relevanz zu beurteilen sind, (4) wichtige alternative Portfolio-Selektions-Ansätze wie etwa eine Orientierung am geometrischen Renditemittel oder an ausfallorientierten Risikomaßen (Stichwort: 'Value at Risk') kennen und werten können.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Entscheidungslehre und Statistik			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Portfoliomanagement [MSWIMB-2711.a]				60	5	0
Vorlesung Portfoliomanagement [MSWIMB-2711.b]					0	2
Übung Portfoliomanagement [MSWIMB-2711.c]					0	2

**Modul: Internationales Finanzmanagement I [MSWIMB-2712]**

<b>MODUL TITEL: Internationales Finanzmanagement 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	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1) Devisenmarkt und Wechselkurs (Konzeptionelle Grundlagen als Bezugsrahmen grenzüberschreitender finanzwirtschaftlicher Unternehmensaktivitäten), (2) Grundlagen des Währungsmanagements (Ziele, Instrumente, (optimale) Strategien für einfache Entscheidungssituationen), (3) Grenzüberschreitende Investitionsentscheidungen, (4) Finanzierungsentscheidungen multinationaler Unternehmen			In dieser Veranstaltung geht es darum, grundlegende Konsequenzen aus grenzüberschreitenden Unternehmensaktivitäten für finanzwirtschaftliche Fragestellungen, also für Fragen der Beschaffung und Verwendung liquider Mittel, kennenzulernen. Der Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung von Methoden zur quantitativen Problemlösung.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundkenntnisse Investition und Finanzierung, Entscheidungslehre und Statistik			Eine 60-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Internationales Finanzmanagement I [MSWIMB-2712.a]				60	5	0
Vorlesung Internationales Finanzmanagement I [MSWIMB-2712.b]					0	2
Übung Internationales Finanzmanagement I [MSWIMB-2712.c]					0	1

**Modul: Methoden und Anwendungen der Optimierung [MSWIMB-2715]**

<b>MODUL TITEL: Methoden und Anwendungen der Optimierung</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	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Kombinatorische Optimierung, Standortplanung, Tourenplanung, Lagerhaltung, Dynamische Optimierung, Nichtlineare Optimierung			Die Studierenden kennen wesentliche Modelle und Optimierungsmethoden für die Standortplanung, die Tourenplanung und die Lagerhaltung. Sie sind in der Lage, weiterführende Methoden der Kombinatorischen Optimierung, der Dynamischen und der Nichtlinearen Optimierung auf die oben genannten Problemklassen anzuwenden.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Formal: keine Inhaltlich: Lehrveranstaltung Quantitative Methoden der Wirtschaftswissenschaften aus dem Pflichtbereich			Eine 90-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Klausur Methoden und Anwendungen der Optimierung [MSWIMB-2715.aa]	90	5	0			
Vorlesung Methoden und Anwendungen der Optimierung [MSWIMB-2715.b]		0	2			
Übung Methoden und Anwendungen der Optimierung [MSWIMB-2715.c]		0	2			



**Modul: Simulationsmodelle und Werkzeuge [MSWIMB-2716]**

<b>MODUL TITEL: Simulationsmodelle und Werkzeuge</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	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>- Einführung</li> <li>- Modellierung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Implementierungsprozess</li> <li>- Simulationskonzepte</li> <li>- Ablaufsteuerung in der diskreten Simulation</li> </ul> </li> <li>- Simulationssysteme</li> <li>- Simulation und Zufall</li> </ul>			Die Vorlesung behandelt Modelle und Methoden der Simulation, die zur Unterstützung der Entscheidungsfindung in Unternehmen eingesetzt werden können. Zusätzlich wird eine Reihe von Beispielen dazu vorgestellt.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse in Quantitative Methoden (OR)			mündliche Prüfung (20 Minuten) bzw. Klausur (60 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Simulationswerkzeuge und Modelle [MSWIMB-2716.a]					5	0
Vorlesung/Übung Simulationswerkzeuge und Modelle [MSWIMB-2716.bc]					0	3

**Modul: Modellierung betrieblicher Informationssysteme [MSWIMB-2722]**

<b>MODUL TITEL: Modellierung betrieblicher Informationssysteme</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	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
(1) Architektur betrieblicher Informationssysteme, (2) Konventionelle Methoden zur Modellierung von Informationssystemen (Prozess-, Daten-, Funktionsmodellierung), (3) Objektorientierte Modellierung mit der UML, (4) Referenzmodelle in industriellen Unternehmen			Die Informationsmodellierung gehört zu den Kernaufgaben des Wirtschaftsinformatikers. Die einschlägigen Diagramme sollen gelesen, entwickelt und kommuniziert werden können.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Modellierung betrieblicher Informationssysteme [MSWIMB-2722.a]				60	5	0
Vorlesung/Übung Modellierung betrieblicher Informationssysteme [MSWIMB-2722.bc]					0	3

**Modul: Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System [MSWIMB-2723]**

<b>MODUL TITEL: Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System</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	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Organizational information systems have been built and used for more than 50 years. Throughout this period, such systems have steadily grown in complexity and size. While initially systems were developed for individual workers and then individual functional departments, today systems often integrate all enterprise functions from procurement to after-sales and from concept to marketing in one single database. Such systems are called Enterprise Resource Planning (ERP) systems. Moreover, information systems increasingly cross organizational boundaries in that information systems of several organizations are integrated into what is called an inter-organizational system (IOIS). Due to their complexity and size, all but the largest user organizations find it beyond their capability to develop the software required for these systems themselves. Therefore, increasingly so-called off-the-shelf software is used to provide the core functionality around which organizational information systems are built by configuring the software and by embedding it in organizational procedures, knowledge and rules and also by adding customized software components. This process is called system implementation.</p>			<p>In this course, students will learn the specific managerial requirements related to the implementation of such large information systems. Using teaching cases, students will analyze real-life situations where implementation processes of ERP-Systems and IOIS foundered or have been managed exceptionally well. Based on analysis and discussion of these cases, students will learn how to develop effective implementation strategies, execute these strategies and evaluate implementation results. Students will have to present cases in class, preferably in teams, in which they also offer an initial analysis of the cases that serves as a basis for further class discussions. The course consists of regular classes and tutorials. Tutorials will be used to refresh basic concepts in organizational and economic theory as well as provide a basic understanding of technical Issues related to ERP - Systems and IOIS.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
IT und Organisation oder äquivalente Kenntnisse			Written Exam (Klausur, 60 Minuten) (70%), In-class Presentation (Referat) (30%)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Klausur/Präsentation Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System [MSWIMB-2723.a]	60	5	0			
Vorlesung Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System [MSWIMB-2723.bb]		0	2			
Übung Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System [MSWIMB-2723.c]		0	1			

**Modul: Development of IT-Standards [MSWIMB-2730]**

<b>MODUL TITEL: Development of IT-Standards</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Organizations are the main buyers of information technology (IT) products. Such products are used to build information systems which increasingly cross organizational boundaries. Information systems consist not only of IT products, but also of organizational processes, knowledge and rules. Together, they form the 'nervous system' of organizations and networks of organizations. From a user's point of view, this means that IT products need to be integrated as components into larger systems; from a vendor's point of view, products need to be positioned so as to make their incorporation into larger systems easy while also protecting competitive interests of the firm. The key to both these tasks is the specification and possibly standardization of interfaces through which IT products are linked with other products and systems, thus becoming part of systems themselves. Therefore, consideration of possible participation in processes aimed at specifying and standardizing these interfaces becomes an increasingly important task for vendors and user organizations alike (often, large vendors are also users themselves). Thus, the field of IT standardization is well on its way towards becoming a general management issue.</p>			<p>In this course, students will learn to (1) appreciate the relevance of IT standardization processes for organizations; (2) understand and analyze standardization processes; (3) evaluate standardization processes from the perspective of firms (both as users and vendors of IT). The course will rely on published case studies of real-life IT standardization processes. Students will have to present and analyze individual cases, preferably in teams. Cases will revolve around one specific technology (mobile telecommunications) so as to facilitate a basic understanding of the technical issues involved in the standardization processes selected for this course. The course consists of regular classes and tutorials. Tutorials will be used to refresh basic concepts in organizational and economic theory as well as provide a basic understanding of technical concepts used in this course.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
IT und Organisation oder äquivalente Kenntnisse			Written Exam 60 minutes (Klausur) (70%), In-class Presentation (Referat) (30%)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Klausur Development of IT-Standards [MSWIMB-2730.aa]	60	5	0			
Vorlesung Development of IT-Standards [MSWIMB-2730.b]		0	2			
Übung Development of IT-Standards [MSWIMB-2730.c]		0	1			

**Modul: Theoretische Ökonometrie [MSWIMB-2732]**

<b>MODUL TITEL: Theoretische Ökonometrie</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	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Theorie der Großen Stichprobe. Lineare und Nichtlineare Schätzer wie z.B. OLS-, GLS-, IV-, GMM- und ML-Schätzer. F-, Wald-, LM- und LR-Hypothesen-Tests.			- Methodisches Grundlagenwissen zur empirischen Wirtschaftsforschung - Befähigung zum selbstständigen Lesen der aktuellen Fachliteratur in der Mikroökonomie - Tieferes Verständnis einer empirischen Auswertung in der Mikroökonomie			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Ökonometrie oder sehr gute Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik, Matrix-Algebra			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten, Gewichtung: 100%; bei weniger als 6 Teilnehmern mündliche Prüfung)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Theoretische Ökonometrie [MSWIMB-2732.a]				60	5	0
Vorlesung Theoretische Ökonometrie [MSWIMB-2732.b]					0	3
Übung Theoretische Ökonometrie [MSWIMB-2732.c]					0	1

**Modul: Advanced International Trade [MSWIMB-2734]**

<b>MODUL TITEL: Advanced International Trade</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	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
(1) Neoclassical trade theory: review and extensions (2) Imperfect competition and trade (3) Firms and international Trade (4) International production (5) Current topics in international Trade			After successful completion of this course, students will be able to understand the current literature on theory of international trade. They will know the most important model approaches to explain the effects of international trade in firms and consumers.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Course 'Internationale Wirtschaftsbeziehungen' or comparable			written exam (60 minutes), second term maybe an oral exam			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Klausur Advanced International Trade [MSWIMB-2734.aa]	60	5	0			
Vorlesung Advanced International Trade [MSWIMB-2734.b]		0	2			
Übung Advanced International Trade [MSWIMB-2734.c]		0	1			

**Modul: Applied Economic Modeling [MSWIMB-2738]**

<b>MODUL TITEL: Applied Economic Modeling</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	WS 2011/2012	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Social Accounting Matrix (SAM) and model calibration, Simple closed economy models, Open economy trade models, Dynamic models, Policy evaluations			Applied general equilibrium, also referred to as Computable general equilibrium (CGE) has become an indispensable tool of modern quantitative policy analysis in all fields of economics. It is extremely stimulating, because it yields quantitative answers to important practical problems, but yet remaining firmly rooted in theory. Because of this, it is quite demanding, requiring a host of aptitudes ranging from economic theory (macro, micro, trade, public finance, growth...) to numerical analysis and computer programming. This course aims at providing basic knowledge of applied general equilibrium using GAMS, the undisputed software for applied GE and used all over the world			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
None			Written exam (120 min.), weight: 100%			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Applied Economic Modeling [MSWIMB-2738.a]				120	5	0
Vorlesung Applied Economic Modeling [MSWIMB-2738.b]					0	2
Übung Applied Economic Modeling [MSWIMB-2738.c]					0	2

**Modul: Wirtschaftsethik [MSWIMB-2739]**

<b>MODUL TITEL: Wirtschaftsethik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>(1) Grundlegende Begriffe und Konzepte der Ethik und Wirtschaftsethik (2) Ethische Theorien (3) Wirtschaftstheorien im ethischen Diskurs (4) Ökonomische Moralkulturen (5) Wirtschaftsordnungsethik (6) Wirtschaftsethischer Diskurs von Finanz- und Wirtschaftskrisen (7) Unternehmensethik.</p>			<p>Die Teilnehmer lernen - die Vielfalt wirtschaftsethischer Positionen und deren Beitrag zur Handlungsanleitung und Entscheidungsfindung in wirtschaftlichen Situationen. - lernen den Zusammenhang zwischen theoretischen Wirtschaftsmodellen und deren Auswirkungen auf die reale Wirtschaftsentwicklung. - wirtschaftsethische Konfliktsituationen in den Kontext von Institutionen und Paradigmen einzuordnen. Darüber hinaus dient die Veranstaltung der Entwicklung der eigenen Urteilsfähigkeit in Situationen ethischer Konflikte und leistet so auch einen Beitrag zur Entwicklung der eigenen ethischen Kompetenz.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Mikroökonomie I			Klausur (120 Minuten), Gewichtung: 100%			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Wirtschaftsethik [MSWIMB-2739.aa]				120	5	0
Vorlesung Wirtschaftsethik [MSWIMB-2739.b]					0	2
Übung Wirtschaftsethik [MSWIMB-2739.c]					0	2



**Modul: International Marketing Management [MSWIMB-2741]**

<b>MODUL TITEL: International Marketing Management</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	english
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>The lecture subdivides into five major parts. First, the importance of international marketing is derived from current globalization trends. Second, the construct of national culture with its definitions and classifications schemes is introduced. Third, elements of an international marketing strategy are elaborated on. Forth, the particularities of the 4 Ps - as a framework for operational marketing - in an international context are examined with a special focus on how national culture impacts each of these 4 Ps. Fifth, organizational issues of international marketing activities are dealt with. All theoretical issues are illustrated by practical examples.</p>			<p>Students get a comprehensive understanding of the particularities of international marketing. A major objective of this lecture is to convey the importance of national cultural influences in marketing-related topics.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
None			Exam (60 Minutes), Weight: 100% (second term maybe an oral exam)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur International Marketing Management [MSWIMB-2741.a]				60	5	0
Vorlesung International Marketing Management [MSWIMB-2741.bb]					0	2
Übung International Marketing Management (Übung) [MSWIMB-2741.c]					0	1

**Modul: Strategisches Management (und Kapitalmarkt) [MSWIMB-2742]**

<b>MODUL TITEL: Strategisches Management (und Kapitalmarkt)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In der Veranstaltung werden die wichtigsten Fragen behandelt, die sich einem Unternehmen in der Suche nach der richtigen Unternehmensstrategie stellen. Hierbei wird der gesamte Prozess von der strategischen Zielanalyse bis zur Kontrolle erfasst. Eingegangen wird unter anderem auf Instrumente zur Unternehmensanalyse. Darauf aufbauend werden die verschiedenen Ansätze zur Strategiefindung dargestellt.</p>						
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Formal: keine			Eine 60-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Strategisches Management und Kapitalmarkt [MSWIMB-2742.a]				60	5	0
Vorlesung/Übung Strategisches Management (und Kapitalmarkt) [MSWIMB-2742.bc]					0	3

**Modul: Organizational Architecture and Technology [MSWIMB-2743]**

<b>MODUL TITEL: Organizational Architecture and Technology</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	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Es werden relevante Variablen der Organisationsgestaltung identifiziert und es wird diskutiert, wie diese gemessen werden können. Anhand von empirischen Studien wird die Rolle der Gestaltung der Organisation für den Unternehmenserfolg diskutiert. Dabei wird insbesondere auch die Rolle von Technologien analysiert. Zudem werden z.B. folgende Themen behandelt: - Job Design - Zentralisierung vs. Dezentralisierung - Hierarchien - Neue Organisationspraktiken			Die Studierenden - lernen relevante Variablen der Organisationsgestaltung kennen und verstehen deren möglichen Beitrag zum Unternehmenserfolg. - verstehen die Rolle von Technologien für die Gestaltung von Organisationen. - wenden die gelernte Analysefähigkeit auf die Fragestellung der Gestaltung von Organisationen an.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Die vorherige Teilnahme an Mikroökonomie I wird empfohlen.			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten), Gewichtung: 100%			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Organizational Architecture and Technology [MSWIMB-2743.a]				60	5	0
Vorlesung Organizational Architecture and Technology [MSWIMB-2743.b]					0	2
Übung Organizational Architecture and Technology [MSWIMB-2743.c]					0	1

**Modul: Supply Chain Management [MSWIMB-2744]**

<b>MODUL TITEL: Supply Chain Management</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	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Grundlegende Konzepte und Methoden zur Analyse, zum Entwurf und zur operativen Steuerung von Wertschöpfungsnetzwerken (Supply Chains). Quantitative Modelle und Methoden zur Optimierung der gesamten Supply Chain sowie von Teilsystemen (Beschaffung, Produktion, Distribution). Kooperation von Supply Chains im internationalen Kontext. IT Systeme für das Supply Chain Management.</p>			<p>Die Studierenden sind in der Lage, Supply Chains zu analysieren, zu beschreiben und zu verbessern. Dazu kennen sie die wesentlichsten quantitativen Methoden der Optimierung und der Stochastik. Sie können Managementkonzepte des SCM (z. B. SC-Kooperation, Logistikkonzepte des SCM) auf reale Fälle anwenden. Sie sind in der Lage ein spezielles IT-System des SCM zu benutzen, um reale Cases zu untersuchen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Lehrveranstaltung Quantitative Methoden der Wirtschaftswissenschaften aus dem Pflichtbereich.</p>			<p>Erfolgreiche Teilnahme an einer Präsentation (30 %) und einer Klausur (60 Minuten) (70%)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur/Präsentation Supply Chain Management [MSWIMB-2744.aa]				60	5	0
Vorlesung Supply Chain Management [MSWIMB-2744.b]					0	2
Übung Supply Chain Management [MSWIMB-2744.c]					0	1

**Modul: Arbeitsrecht [MSWIMB-2748]**

<b>MODUL TITEL: Arbeitsrecht</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Arbeitnehmer eines Unternehmens sind im Regelfall die wertvollste Ressource. Bei Begründung und Beendigung eines Arbeitsvertrags sowie während dessen aufrechten Bestehens sind vielfältige Besonderheiten gegenüber dem allgemeinen Zivilrecht zu beachten. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf dem das einzelne Arbeitsverhältnis charakterisierenden Individualarbeitsrecht. Darüber hinaus werden Fragen des kollektiven Arbeitsrechts behandelt, insbesondere die Mitwirkungsbefugnisse des Betriebsrates.</p>			<p>Die Studierenden sollen über die von der Rechtsordnung eingeräumten Gestaltungsspielräume und deren Grenzen Bescheid wissen, sodass sie die Bedeutung ihrer Rolle beurteilen können. Als Arbeitnehmer bzw leitende Angestellte sollen sie die zu ihren Gunsten bestehenden Schutzmechanismen kennen. Als Arbeitgeber sind diese Spielregeln für viele unternehmerische Entscheidungen von zentraler Bedeutung. Namentlich für Studierende, die auf dem Gebiet der Personalwirtschaft tätig sind, erweisen sich solche Kenntnisse als unverzichtbar. Die Einstellung und Kündigung von Arbeitnehmern sowie deren Umgang zählt zu den Hauptaufgaben jeder Unternehmensleitung.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Privatrecht			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (105 Minuten), Gewichtung: 100%			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Klausur Arbeitsrecht [MSWIMB-2748.aa]	105	5	0			
Vorlesung Arbeitsrecht [MSWIMB-2748.b]		0	2			
Übung Arbeitsrecht [MSWIMB-2748.c]		0	2			

**Modul: Kapitalgesellschaftsrecht [MSWIMB-2749]**

<b>MODUL TITEL: Kapitalgesellschaftsrecht</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	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Es bestehen verschiedene Gesellschaftsformen des Zusammenschlusses mehrerer Personen. Unterschiede ergeben sich bei deren Agieren durch die verantwortlichen Organe als auch für Vertragspartner des Unternehmens. Ein Schwerpunkt liegt bei der Gesellschaft mit beschränkter Haftung, der in Deutschland am verbreitetsten Gesellschaftsform. Einbezogen werden aber auch ausländische Gesellschaften wie namentlich die Limited sowie deren Gründung und Sitzverlagerung nach Deutschland. Schwerpunktmäßig behandelt werden die Gründung, die Aufgaben der Organe, die Finanzverfassung und die Übertragbarkeit von Gesellschaftsanteilen</p>			<p>Für viele betriebswirtschaftliche Entscheidungen ist die Wahl der passenden Unternehmensform von zentraler Bedeutung. Die Studierenden sollen wissen, zwischen welchen Möglichkeiten Wahlrechte bestehen. Ob sie Kapitaleigener sind oder die Rolle im mittleren Management bzw. an der Unternehmensspitze wahrnehmen, in jedem Fall ist es bedeutsam zu wissen, welche Aufgaben und Kompetenzen, Rechte und Pflichten damit verbunden sind. Durch die Anerkennung ausländischer Gesellschaftsformen in Deutschland haben sich die Wahlmöglichkeiten beträchtlich erweitert.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Privatrecht			Eine 105-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Klausur Kapitalgesellschaftsrecht [MSWIMB-2749.a]	105	5	0			
Vorlesung Kapitalgesellschaftsrecht [MSWIMB-2749.b]		0	2			
Übung Kapitalgesellschaftsrecht [MSWIMB-2749.c]		0	2			

**Modul: Wirtschaftsgeschichte [MSWIMB-2754]**

<b>MODUL TITEL: Wirtschaftsgeschichte</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Auseinandersetzung mit historischen Fallbeispielen soll den Studierenden die Befähigung vermitteln, Problemkomplexe zu identifizieren, zu beschreiben, zu kontextualisieren und im Hinblick auf eine gezielte Fragestellung methodensicher zu analysieren. Das Modul zielt auf die Aneignung von wirtschaftshistorischem Orientierungs- und Methodenwissen in Kleingruppen; der didaktische Ansatz in Kombination mit dem erworbenen Faktenwissen stärkt die Handlungs- und Entscheidungskompetenzen der Studierenden und schult ihre Präsentations- und Kommunikationstechniken ebenso wie ihre Kritik- und Teamfähigkeit.</p>			<p>Die Modul Inhalte vermitteln die zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten erforderlichen Fakten- und Methodenkompetenzen. Insofern sollen die Studierenden eigenständig Fragestellungen untersuchen und die Ergebnisse, medial unterstützt, der Gruppe zur weiteren Diskussion vorstellen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Präsentation (33,3%), Hausarbeit (66,67%)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wirtschaftsgeschichte [MSWIMB-2754.a]					5	0
Vorlesung Wirtschaftsgeschichte [MSWIMB-2754.b]					0	2

**Modul: Spieltheorie [MSWIMB-2806]**

<b>MODUL TITEL: Spieltheorie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In diesem Kurs werden die Grundlagen der nicht-kooperativen Spieltheorie vermittelt. Für Spiele mit simultaner (Normalformspiele) als auch mit sequentieller (Extensivformspiele) Entscheidung der Spieler werden Modellannahmen, verschiedene Lösungskonzepte und Anwendungen vorgestellt. Darunter sind klassische Gleichgewichtskonzepte wie das Nash-Gleichgewicht oder das teilspielperfekte Gleichgewicht, aber auch fortgeschrittene Konzepte. Anwendungen und Konsequenzen für strategische Entscheidungen in Märkten und innerhalb von Unternehmen werden besprochen. Gegebenenfalls wird ein kurzer Einblick in die kooperative Spieltheorie oder die Theorie wiederholter Spiele gegeben.</p>			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Kurses sollen die Studierenden fundierte Kenntnisse in der Theorie strategischer Interaktion besitzen. Sie sollen in der Lage sein, allgemeine strategische Fragestellungen einzuordnen sowie zu analysieren und gegebenenfalls Handlungsempfehlungen für konkrete Entscheidungssituationen zu geben</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Grundkenntnisse in Mathematik und Statistik. Mikroökonomische Grundkenntnisse (z.B. Mikroökonomie 1 aus B Sc BWL) sind von Vorteil.</p>			<p>Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten), Gewichtung 100%.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Spieltheorie (V) [MSWIMB-2806.a]				60	0	2
Spieltheorie (Ü) [MSWIMB-2806.b]					0	2
Spieltheorie (P) [MSWIMB-2806.c]					5	0



**Modul: Produktionsplanung in der Automobilindustrie [MSWIMB-2812]**

<b>MODUL TITEL: Produktionsplanung in der Automobilindustrie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	5	3	unregelmäßig	WS 2013/2014	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Veranstaltung stellt etablierte Methoden für die Planung in der Automobilproduktion vor und gibt einen Überblick über neuartige Entwicklungen. Es werden strategische, taktische und operative Planungsaufgaben in Form der Netzwerk-, Kapazitäts- und auftragsbezogenen Planung behandelt. Die Planungsaufgaben werden anhand praxisnaher Einführungen motiviert und die Konzepte und Modelle anhand vieler Fallbeispiele erläutert. Die Studierenden üben in Übungseinheiten die Anwendung der Methoden.</p>			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden - strategische, taktische und operative Planungsaufgaben der Automobilindustrie kennen, - Methoden der Optimierung und Simulation zur Lösung der Planungsaufgaben beherrschen, - in der Lage sein, diese auf praxisnahe Problemstellungen anzuwenden.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (100%)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
AT: Produktionsplanung in der Automobilindustrie (V) [MSWIMB-2812.a]					0	2
AT: Produktionsplanung in der Automobilindustrie (Ü) [MSWIMB-2812.b]					0	1
AT: Produktionsplanung in der Automobilindustrie (P) [MSWIMB-2812.c]					5	0

**Modul: Computational Mixed Integer Programming [MSWIMB-2813]**

<b>MODUL TITEL: Computational Mixed Integer Programming</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>(1) Modellierung mit binären und ganzzahligen Variablen, (2) Modellierungssprachen wie ZIMPL und GAMS, (3) Branch-and-Bound, Branch-and-Cut, Branch-and-Price, (4) MIP Löser: Preprocessing, Branchingregeln, Knotenauswahl, Primalheuristiken, (5) Dekompositionstechniken wie Lagrange Relaxation, Spaltengenerierung (6) Schnittebenentechniken Die Veranstaltung besteht je zur Hälfte aus Vorlesung und Programmierübung am Computer.</p>			<p>In der Veranstaltung wird an den Stand der Technik bei algorithmischen und programmiertechnischen Fragestellungen der rechnerischen Lösung gemischt-ganzzahliger Programme herangeführt. Die TeilnehmerInnen sollen in die Lage versetzt werden, eine geeignete Kombination von Modell und Algorithmus zu finden oder zu entwickeln, um für komplexe kombinatorische Optimierungsprobleme Optimallösungen oder Lösungen beweisbarer Güte berechnen zu können. Ein unverzichtbarer Schwerpunkt ist dabei die Kenntnis des internen Aufbaus moderner Lösungssoftware.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Quantitative Methoden; wünschenswert: Advanced Operations Research oder lineare/ganzzahlige Optimierung, wichtig ist die grundlegende Kenntnis einer höheren Programmiersprache wie Java, C oder C++</p>			<p>Mündliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
AT:Computational Mixed Integer Programming (V/Ü) [MSWIMB-2813.a]					0	4
AT:Computational Mixed Integer Programming (P) [MSWIMB-2813.b]					5	0

**Modul: Graphen- und Netzwerkoptimierung [MSWIMB-2814]**

<b>MODUL TITEL: Graphen- und Netzwerkoptimierung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	unregelmäßig	WS 2012/2013	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Weiterführende Algorithmen für Optimierungsprobleme auf Graphen, z.B. Ressourcen-beschränkte kürzeste Wege; dynamische Flüsse; Netzwerk Design Probleme; maximal gewichtete Matchings;</p>			<p>Die Teilnehmer lernen Erweiterungen gängiger kombinatorischer Algorithmen kennen und ihre Anwendung auf Optimierungsprobleme mit Ressourcenbeschränkungen sowie Zeitkomponenten. Damit erwerben sie die Fähigkeit komplexe Fragestellungen aus der Praxis zu modellieren, Grenzen und Möglichkeiten bekannter Methoden einzuschätzen, neue Lösungsverfahren zu entwickeln und die Komplexität von Optimierungsproblemen einzuordnen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>mindestens Quantitative Methoden und/oder Grundkenntnisse in linearer Optimierung/Dualität; Grundkenntnisse in algorithmischer diskreter Mathematik (Graphen, Graphenalgorithmen, Analyse/Komplexität von Algorithmen); Grundkenntnisse von Problemen der diskreten Optimierung/Operations Research (Knapsack, Matching, Set Cover, Bin Packing, TSP, etc.) hilfreich; mathematische Grundfertigkeiten unverzichtbar</p>			<p>Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten), Gewichtung: 100%</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
AT: Graphen- und Netzwerkoptimierung (Veranstaltung) [MSWIMB-2814.a]					0	4
AT: Graphen- und Netzwerkoptimierung (Prüfung) [MSWIMB-2814.b]					5	0

**Modul: Praktische Optimierung mit Modellierungssprachen [MSWIMB-2815]**

<b>MODUL TITEL: Praktische Optimierung mit Modellierungssprachen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	unregelmäßig	WS 2012/2013	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Es werden zunächst grundlegende, dann zunehmend komplexere und realistischere Optimierungsprobleme mit Hilfe einer Modellierungssprache modelliert und gelöst (angefangen von einfachen kombinatorischen Optimierungsproblemen wie Zuordnungsproblem, Flussprobleme, Transportprobleme über Standortprobleme, Losgrößenplanung, Tourenplanung, bis hin zu sehr aufwändigen Modellen mit exponentiell vielen Variablen und Restriktionen, wie Set Partitioning Modelle für Crew Scheduling, Fahrzeugumlaufplanung, etc.).</p>			<p>Die Studierenden lernen den praktischen Umgang mit einer Modellierungssprache, das Modellieren von Optimierungsproblemen auch realistischer Größe und Komplexität, Modellierungstricks, und die Bedienung eines Löser. Sie können mit praktischen Datensätzen umgehen und Lösungen präsentieren.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Lineare Optimierung und Modellieren mit Graphen sollte bekannt sein, etwa aus Einführung in OR (QM), Operations Research 1 (AOR) oder Vergleichbarem. Die Kenntnis einer Programmiersprache und generelle Fingerfertigkeit am Computer (Umgang mit einem Texteditor, Eingabe von Befehlen auf der Konsole, etc.) ist sehr nützlich.</p>			<p>Erfolgreiche Bearbeitung von Programmieraufgaben (Modellierungsaufgaben), Gewichtung: 100%</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
AT: Praktische Optimierung mit Modellierungssprachen (Veranstaltung) [MSWIMB-2815.a]					0	4
AT: Praktische Optimierung mit Modellierungssprachen (Prüfung) [MSWIMB-2815.b]					5	0

**Modul: Immobilien-Projektentwicklung [MSWIMB-2816]**

<b>MODUL TITEL: Immobilien-Projektentwicklung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	2	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Projektentwicklung stellt im Rahmen des Immobilien-Lebenszyklus diejenige Phase dar, die durch die höchste Flexibilität des Nutzungskonzeptes, das größte Renditepotential aber auch die höchsten Risiken gekennzeichnet ist. Daher kommt der Erstellung einer Machbarkeitsstudie - im Detail bestehend aus einer Standort- und Marktanalyse, einer Risikoanalyse, einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, eines Finanzierungskonzeptes und eines Vermarktungskonzeptes - entscheidende Bedeutung für den Erfolg der Projektentwicklung zu. In der Veranstaltung werden zunächst die theoretischen Grundlagen vermittelt, auf deren Basis dann eine Machbarkeitsstudie für eine reale Immobilienprojektentwicklung einer Fläche in Nordrhein-Westfalen erstellt und präsentiert werden soll.</p>			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden in der Lage sein, (1) die wesentlichen Elemente einer Machbarkeitsstudie zu kennen, (2) Standort- und Marktanalysen, Risikoanalysen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Finanzierungs-konzepte und Vermarktungskonzepte für eine reale Flächenentwicklung konzipieren zu können sowie (3) Machbarkeitsstudien kritisch bewerten zu können.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Schriftliche Ausarbeitung (Schriftliche Anfertigung (eines Teils) einer Machbarkeitsstudie, Gewichtung: 80%; Präsentation: Gewichtung 20 %			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
AT: Immobilien-Projektentwicklung (Veranstaltung) [MSWIMB-2816.a]					0	2
AT: Immobilien-Projektentwicklung (Prüfung) [MSWIMB-2816.b]					5	0

**Modul: Betriebliche Lohn-und Karrierepolitik [MSWIMB-2817]**

<b>MODUL TITEL: Betriebliche Lohn-und Karrierepolitik</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	4	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Analyse der Wirkungsweise von Entlohnungssystemen unter Einbeziehung von Leistungsbeurteilungen und Arbeitnehmerkarrieren			Es wird den Studierenden ein vertieftes Verständnis personalökonomischer Sachverhalte vermittelt. Es werden modelltheoretische und empirische Methoden erlernt, die auf relevante Probleme angewendet werden können. Studierende lernen, Anreizsysteme von Unternehmen zu beurteilen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundkenntnisse der Statistik und der Mikroökonomie sind wünschenswert.			Erfolgreiche Teilnahme an einer 60 minütigen Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
AT. Betriebliche Lohn- und Karrierepolitik [MSWIMB-2817.a]					0	4
AT: Betriebliche Lohn- und Karrierepolitik (Prüfung) [MSWIMB-2817.b]				60	5	0

**Modul: Technik der Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-3151]**

<b>MODUL TITEL: Technik der Luftfahrtantriebe II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1. Triebwerksinstandhaltung                  2. Verfahren der Qualitätssicherung                  3. Global verteiltes Entwickeln, Fertigen und Instandhalten                  4. Qualitätsmanagement in der Entwicklung, Fertigung und Instandhaltung                  5. Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung                  6. Qualitätsmanagement in der Produkterstellung und Produkterhaltung                  7. Betrachtungen zu Kosten, Wirtschaftlichkeit und Umweltfragen</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die in der Luftfahrtantriebsindustrie verwendeten Techniken und Technologien in Bezug auf die Wertschöpfungskette der Triebwerksindustrie</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>Technik der Luftfahrtantriebe 1</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technik der Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-3151.a]					3	0
Vorlesung Technik der Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-3151.b]					0	2

**Modul: Konstruieren von Maschinen und Geräten I/II [MSWIMB-3202]**

<b>MODUL TITEL: Konstruieren von Maschinen und Geräten I/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	2	10	8	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p><b>Konstruieren von Maschinen und Geräten I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Thematik</li> <li>• Vorstellung des Projekts durch den Industriepartner</li> <li>• Zweckbeschreibung</li> <li>• Anforderungsliste</li> <li>• Einführung in das verwendete Produktdaten Managementsystem (PDMS)</li> <li>• Funktionssynthese</li> <li>• Erstellen der Funktionsstruktur</li> <li>• Finden von Teillösungen mit empirischen und heuristischen Methoden</li> <li>• Erstellen von Prinziplösungen</li> <li>• Konzepterstellung mit dem Morphologischen Kasten</li> <li>• Konzeptbewertung</li> <li>• Präsentation der Zwischenergebnisse durch die Studentengruppen.</li> <li>• Grobgestaltung der besten Konzepte I</li> <li>• Entwerfen der Baustruktur</li> <li>• Abschlusspräsentation des ersten Semesters</li> </ul> <p><b>Konstruieren von Maschinen und Geräten II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromechanische Konstruktion</li> <li>• Sicherheit elektrischer Systeme</li> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</li> <li>• Wärmetechnische Betrachtung</li> <li>• Fügetechnik in der Elektrik</li> <li>• Gestaltungsprinzipien</li> <li>• Gestaltungsgrundregeln</li> <li>• Gestaltung unter Restriktionen</li> <li>• Präsentation der Zwischenergebnisse</li> <li>• Zeichnungsgenerierung</li> <li>• Erstellen der Abschlussdokumentation der zweisemestrigen Projektarbeit</li> <li>• Präsentation der Entwürfe beim Industriepartner</li> </ul>				<p><b>Konstruieren von Maschinen und Geräten I:</b></p> <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die Methoden aus der Konstruktionslehre an einem Beispiel zielgerichtet einzusetzen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage ihre entwickelten Konzeptionen bis zur Feingestalt auszuarbeiten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage sich in eine neue Thematik einzuarbeiten und eine Lösung für eine Aufgabenstellung aus der Industrie zu entwickeln.</li> <li>• Die Studierenden sammeln Erfahrung auf dem Gebiet der elektromechanischen Konstruktion.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden entwickeln ihre Lösungen in Teams.</li> <li>• Die Studierenden arbeiten in enger und eigenverantwortlicher Weise mit einem Partner aus der Industrie.</li> <li>• Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse intern und vor Industriepartnern.</li> </ul> <p><b>Konstruieren von Maschinen und Geräten II:</b></p> <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage das entwickelte Konzept aus der Konstruieren von Maschinen und Geräten I in eine Feingestaltung umzusetzen, unter Berücksichtigung der Gestaltungsgrundregeln, Gestaltungsprinzipien und Gerechtheiten der Gestaltung.</li> <li>• Die Studierenden beherrschen den Einsatz von rechnergestützten Tools in dem Entwicklungsprozess.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden entwickeln ihre Lösungen in Teams.</li> <li>• Die Studierenden arbeiten in enger und eigenverantwortlicher Weise mit einem Partner aus der Industrie.</li> <li>• Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse intern und vor Industriepartnern.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
<p><b>Konstruieren von Maschinen und Geräten I:</b></p> <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruieren von Maschinen und Geräten II</li> </ul>				<p>Grundlage der Bewertung sind eine mündliche Prüfung am Ende des zweiten Semesters, der Projekt-Abschlussbericht sowie die Präsentation der Ergebnisse.</p>		



<b>Konstruieren von Maschinen und Geräten II:</b>  Notwendige Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruieren von Maschinen und Geräten I</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Konstruieren von Maschinen und Geräten I/II [MSWIMB-3202.a]		10	0
Vorlesung Konstruieren von Maschinen und Geräten I [MSWIMB-3202.b]		0	2
Vorlesung Konstruieren von Maschinen und Geräten II [MSWIMB-3202.bb]		0	2
Übung Konstruieren von Maschinen und Geräten I [MSWIMB-3202.c]		0	2
Übung Konstruieren von Maschinen und Geräten II [MSWIMB-3202.cc]		0	2

**Modul: Faserverbundwerkstoffe II [MSWIMB-3407]**

<b>MODUL TITEL: Faserverbundwerkstoffe 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>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffe II</li> <li>Faserstoffe für Faserverbundwerkstoffe</li> <li>Herstellungsverfahren textiler Halbzeuge</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensionieren IV (Reimerdes)</li> <li>Stabilitätsverhalten dünnwandiger Flächentragwerke aus FVV</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktion II (Reimerdes)</li> <li>Konstruktive Gestaltung dünnwandiger Flächentragwerke zur Verbesserung des Stabilitätsverhaltens</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung III (Brecher)</li> <li>Beanspruchungen wichtiger Funktionselemente spanender Werkzeugmaschinen</li> <li>Anforderungen an Konstruktionswerkstoffe im Werkzeugmaschinenbau</li> <li>Werkstoffeigenschaften der Faserverbundkunststoffe</li> <li>Einsatzbereiche der Faserbundwerkstoffe</li> <li>Einsatzbeispiele von FVK-Komponenten in Produktionsmaschinen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fertigung II - Fertigungsverfahren für Faserverbundwerkstoffe II</li> <li>Prepreg-Verarbeitung</li> <li>Resin Transfer Moulding Verfahren</li> <li>Schlauchblasverfahren</li> <li>Wickelverfahren</li> <li>Umformen thermoplastischer Prepregs</li> <li>Pultrusion</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinentechnologie</li> <li>Verarbeitungsmaschinen für Faserverbundkunststoffe</li> <li>Bearbeitungsmaschinen für Faserverbundkunststoffe</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bearbeitung II</li> <li>Bearbeitung ausgehärteter Lamine mittels Strahlverfahren</li> <li>Bearbeitung ausgehärteter Lamine mittels spanender</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben eine institutsübergreifende Kenntnis der Faserverbundkunststoffe</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>Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerspanungsmodell</li> <li>• Staubemissionen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe II / Preforming</li> <li>• Direkte Herstellung konturierter Halbzeuge</li> <li>• Direktes und mehrstufiges Preforming</li> <li>• Weiterverarbeitung zu konfektionierten Verstärkungshalbzeugen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigung III - Pressen von langfaserverstärkten Kunststoffen</li> <li>• Industriell gefertigte Preßbauteile</li> <li>• Halbzeuge zur Verarbeitung im Preßverfahren</li> <li>• Maschinenteknik</li> <li>• Verarbeitungsprozeß</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation von Fertigungsverfahren</li> <li>• Grundlagen in der Prozesssimulation</li> <li>• Prozesssimulation und Computer Aided Engineering</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe III</li> <li>• Herstellung von polymeren Werkstoffen</li> <li>• Herstellung von duroplastischen Verbundwerkstoffen</li> <li>• Herstellung von thermoplastischen Verbundwerkstoffen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Faserverbundwerkstoffe II [MSWIMB-3407.a]		6	0
Vorlesung Faserverbundwerkstoffe II [MSWIMB-3407.b]		0	2
Übung Faserverbundwerkstoffe II [MSWIMB-3407.c]		0	2

**Modul: Agrartechnik II [MSWIMB-3502]**

<b>MODUL TITEL: Agrartechnik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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>• Systematik und technische Funktionen der Geräte für die Primär- und Sekundärbodenbearbeitung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Funktionen und Geräte für die Aussaat und Pflanzung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauweisen und technische Funktionen der Geräte für den Pflanzenschutz / die Nährstoffausbringung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologien und Strategien im Precision Farming</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse und technische Einrichtungen zur Konservierung landwirtschaftlicher Güter</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Funktionen und Maschinen für den Kartoffel- und Zuckerrübenanbau</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technik und Logistik landwirtschaftlicher Transporte</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen Gegenstand, Entwicklung und Trends der Agrartechnik</li> <li>• Die Studierenden sind mit der inhaltlichen und methodischen Bandbreite des Fachs vertraut und können die erworbenen Kenntnisse anwenden.</li> <li>• Vermittelt werden praxisorientiert die Rahmenbedingungen für die Technikgestaltung und Technikanwendung in der landtechnischen Industrie bzw. in der Landwirtschaft.</li> </ul> <p>In den Übungen werden die Zusammenhänge wiederholt und anhand von Beispielen und Berechnungen vertieft.</p> <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>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrartechnik I</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 Agrartechnik II [MSWIMB-3502.a]				120	5	0
Vorlesung/Übung Agrartechnik II [MSWIMB-3502.bc]					0	4

**Modul: Schwingungen im Leichtbau II [MSWIMB-3626]**

<b>MODUL TITEL: Schwingungen im Leichtbau II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das System mit vielen Freiheitsgraden</li> <li>Einleitung</li> <li>Bewegungsgleichungen in Matrixschreibweise</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschwingungen diskreter Systeme:</li> <li>Lumped-Mass-Model</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die modale Analyse bei ungedämpften Systemen</li> <li>Die dynamische Matrix:</li> <li>des gebundenen Systems</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>des frei-freien Längsschwingers</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>des frei-freien Biegeschwingers</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Lösung des Eigenwertproblems</li> <li>Orthogonalität der Eigenvektoren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entkopplung der Bewegungsgleichungen</li> <li>Generalisierung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modalanalyse der gedämpften Schwingung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschwingungen kontinuierlicher Systeme</li> <li>Einleitung</li> <li>Eigenschwingung eines gleichmäßigen Balkens mit verschiedenen Randbedingungen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klassische Methoden zur Bestimmung der Eigenfrequenzen und -formen</li> <li>Einleitung</li> <li>Rayleigh-Galerkin</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage die mathematische Formulierung der Bewegungsgleichungen von diskreten und kontinuierlichen Systemen zu erstellen. Sie können auf der Basis von analytischen und näherungsbedingten Lösungsansätzen die dynamischen Strukturparameter (modale Frequenz, Schwingungsformen) sowie die Strukturreaktionen im Frequenz- und Zeitbereich einfacher Schwingungssysteme ermitteln.</li> <li>Sie kennen die mathematische Bedeutung und die Vorgehensweise bei der Diskretisierung, Idealisierung und Lösung der Differentialgleichungssysteme kontinuumsmechanischer Strukturen (Modale Analyse). Sie können allgemeine Problemstellungen von Systemen mit vielen Freiheitsgraden durch die Rückführung auf ein System mit einem Freiheitsgrad bewältigen.</li> <li>Sie kennen klassische Methoden (Vor-/Nachteile, Gültigkeitsrandbedingungen) sowie ihre rechnerische Umsetzung bei der Ermittlung von Eigenfrequenzen- und -formen.</li> <li>Die Studierenden kennen Grundlagen der experimentellen Qualifikation von Strukturen</li> <li>Die Studierenden sind fähig auf der Basis der übermittelten Grundlagen und Erkenntnisse verallgemeinerte strukturdynamische Probleme theoretisch zu modellieren und zu lösen. Darüber hinaus sie kennen Methoden der experimentellen Strukturqualifikation und können experimentelle Ergebnisse interpretieren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Im Rahmen der Vorlesung werden Ergebnisse aus schon berechneten Beispielen vorgestellt. Ihre ingenieurmäßige Interpretation wird im Rahmen eines Dialogs kollektiv zugrunde gelegt (Teamarbeit)</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dunkerley</li> <li>• Holzer</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stodola</li> <li>• Myklestead</li> <li>• Duncan</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Southwell</li> <li>• Antwort auf eine Krafterregung bekannter Zeitabhängigkeit:</li> <li>• Die Methode von D. Williams</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodische Erregung des Systems mit vielen Freiheitsgraden:</li> <li>• Sine-Sweep-Test</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastische Erregung des kontinuierlichen Systems:</li> <li>• Random-Test</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik I, II, III</li> <li>• Grundlagen der Finite-Elemente-Methode</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Schwingungen im Leichtbau II [MSWIMB-3626.a]		4	0
Vorlesung Schwingungen im Leichtbau II [MSWIMB-3626.b]		0	2
Übung Schwingungen im Leichtbau II [MSWIMB-3626.c]		0	1

**Modul: Wärme- und Stoffübertragung II [MSWIMB-3632]**

<b>MODUL TITEL: Wärme- und Stoffübertragung II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme- und Stoffübertragung I</li> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul>			<p>Eine 90-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Klausur Wärme- und Stoffübertragung II [MSWIMB-3632.a]	90	5	0			
Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung II [MSWIMB-3632.b]		0	2			
Übung Wärme- und Stoffübertragung II [MSWIMB-3632.c]		0	1			

**Modul: Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben II [MSWIMB-3636]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	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>• Hauptaufgaben und Ziele numerischer Integration</li> <li>• Grundgleichungen im ruhenden Bezugssystem und Transformation ins rotierende System</li> <li>• Potentialtheorie</li> <li>• Euler-Gleichungen</li> <li>• Stromfunktion</li> <li>• Meridianströmungsverfahren</li> <li>• Verlustmodellierung</li> <li>• Turbulenz</li> <li>• Anfangs- und Randbedingungen</li> <li>• Diskretisierung des Lösungsraumes</li> <li>• numerische Lösungsverfahren</li> <li>• Verbrennung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die in der Luftfahrtantriebsindustrie verwendeten Techniken und Technologien in Bezug auf die Wertschöpfungskette der Triebwerksindustrie</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>			<p>Eine mündliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben II [MSWIMB-3636.a]		6	0			
Vorlesung Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben II [MSWIMB-3636.b]		0	2			
Übung Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben II [MSWIMB-3636.c]		0	2			



**Modul: Masterarbeit [MSWIMB-9999]**

<b>MODUL TITEL: Masterarbeit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	30	0	jedes Semester	SS 2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Masterarbeit 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 selbstständig zu bearbeiten. Im Rahmen des Kolloquiums werden die Ergebnisse präsentiert.</p>			<p>Die Studierenden können eigenständig wissenschaftliche Projekte bearbeiten. Dabei wenden sie Methoden des Selbst-, Zeit- und Projektmanagements an, um die vorgegebene Frist einzuhalten. Studierende sind in der Lage, wissenschaftliche Vorgehensweisen auf neue Fragestellungen anzuwenden. Sie können entsprechende Dokumentation dazu erstellen, sowie ihre Ergebnisse und Erkenntnisse anderen gegenüber kohärent präsentieren und verteidigen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Die Masterarbeit kann angemeldet werden, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mindestens 45 Credit Points erreicht sind</li> <li>- alle Auflagen gemäß § 3 der Prüfungsordnung erbracht wurden (sofern Auflagen erteilt wurden)</li> </ul>			<p>Das Modul Masterarbeit besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung und einem Kolloquium.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Masterarbeit und Kolloquium				30-60	30	0

**Modul: Aktuelle Themen zum Block „...“**

<b>MODUL TITEL: Aktuelle Themen zum Block „...“</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus/ Start	Sprache
Ab 1. FS	1	5 oder 10		Unregelmäßig	WS/SS	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
In diesem Modul werden aktuelle Themen zu dem jeweiligen Block behandelt.			Die Studierenden sollen mit ausgewählten Themen zum jeweiligen Block vertraut sein.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Wird bei Ankündigung der Veranstaltung bekannt gegeben.			Wird bei Ankündigung der Veranstaltung bekannt gegeben.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Aktuelle Themen zum Block „...“					5 oder 10	
Vorlesung Aktuelle Themen zum Block „...“						
Übung Aktuelle Themen zum Block „...“						

## Anlage 2: Studienverlaufsplan für die Vertiefung Energie- und Verfahrenstechnik

Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points

Bei Wahl der Vertiefung Energietechnik:

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Maschinenwesen	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	16
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	0-14
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	30-44
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	16
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	14-19
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	15-30
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung einer interdisziplinären Masterarbeit	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	16
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	5-23
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	20-40
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Bei Wahl der Vertiefung Verfahrenstechnik:

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Maschinenwesen	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	16
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	0-16
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	30-46
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	16
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	16-31
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	15-30
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung einer interdisziplinären Masterarbeit	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	16
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	7-25
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	20-40
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden / wählbaren Module

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	FB
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Vertiefung Energietechnik	Bardow	Bardow	Energiesystemtechnik	5	2	1	3	w	4
		Schröder	Schröder	Strömungsmechanik I	7	2	2	4	s	4
		Pitsch	Pitsch	Technische Verbrennung I	4	2	1	3	s	4
	Vertiefung Verfahrenstechnik	Modigell	Modigell	Mechanische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s	4
		Büchs	Büchs	Reaktionstechnik	4	2	1	3	w	4
		N.N.	N.N.	Thermische Trennverfahren	6	2	1	3	w	4

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	FB	
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Alternative Energietechniken	Allelein	Allelein	Alternative Energietechniken	5	2	2	4	s	4	
		Müller, D. / Bardow	Müller, D. / Bardow	Einbindung regenerativer Energiesysteme	5	2	2	4	s	4	
		Stolten	Stolten	Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen	5	2	2	4	w	4	
	Berechnung	Pitz-Paál	Pitz-Paál	Solartechnik	5	2	2	4	w	4	
		Marquardt	Marquardt	Angewandte numerische Optimierung	4	2	2	4	w	4	
		Marquardt	Marquardt	Modellgestützte Schätzmethoden	5	2	2	4	s	4	
		Mitsos	Mitsos	Modellierung technischer Systeme	6	2	1	3	s	4	
		Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik I	4	2	1	3	s	4	
		Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik II	3	1	1	2	w	4	
	Elektronik / Regelung	Marquardt	Marquardt / Mönningmann	Anlagenweite Regelung	4	2	2	4	w	4	
		Pischinger	Pischinger	Elektronik an Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	s	4	
		Abel	Abel	Höhere Regelungstechnik	5	2	2	4	s	4	
		Jeschke S.	Jeschke S. / Schilberg	Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation	5	2	2	4	w	4	
		Abel	Abel	Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung	6	2	1	3	s	4	
		Abel	Abel	Rapid Control Prototyping	6	2	2	4	s	4	
	Fahrzeug	Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s	4	
		Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik	6	2	2	4	w	4	
		Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik	6	2	2	4	s	4	
		Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit	5	2	1	3	w	4	
		Eckstein	Eckstein / Schulte	Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben	5	2	2	4	w	4	
		Reimerdes	Reimerdes	Leichtbau	6	2	2	4	w	4	
		Dellmann	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s	4	
		Dellmann	Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w	4	
		Fertigung	Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s	4
			Klocke	Klocke	Fertigungstechnik I	4	2	1	3	w	4
	Reisgen		Reisgen	Fügechnik I - Grundlagen	6	2	2	4	s	4	
	Bobzin		Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w	4	
	Poprawe		Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w	4	
	Leitner		Leitner	Angewandte molekulare Katalyse	3	2	1	3	w	1	
	Grundlagen	Bardow	Bardow	Angewandte molekulare Thermodynamik	4	2	1	3	w	4	
		Leonhard	Leonhard	Angewandte Quantenchemie für Ingenieure	4	2	1	3	s	4	
		Liauw / Hölderich	Liauw / Hölderich	Chemie für Verfahrenstechniker	3	3	0	3	s	1	
		N.N.	N.N.	Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen	6	2	1	3	s	4	
		Möller	Möller	Fortschrittene Polymersynthese	3	2	1	3	w	1	
		Olivier	Olivier	Gasdynamik	6	2	2	4	s	4	
		Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w	4	
		Pischinger	Pischinger / Rößler	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	6	2	2	4	w	4	
		Richtering	Richtering	Kolloidchemie	4	2	1	3	w	1	
		Modigell	Modigell	Mehrphasenströmung	6	2	1	3	w	4	
		Martin	Martin	Physikalische Festkörperchemie	5	2	2	4	s	1	
		Simon	Simon	Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie I	3	0	3	3	w	4	
		Abel	Abel	Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung	6	2	1	3	s	4	
Modigell		Modigell	Rheologie	6	2	1	3	s	4		
Schröder		Schröder	Strömungs- und Temperaturschichten	3	2	0	2	s	4		
N.N.		N.N.	Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w	4		
Pitsch		Pitsch	Turbulente Strömungen	3	2	0	2	w	4		

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	FB	
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Kolbenmaschinen	Pischinger	Pischinger	Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren	5	2	1	3	s	4
		Pischinger	Pischinger	Kolbenarbeitsmaschinen	5	2	1	3	s	4
		Corves	Corves	Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s	4
		Pischinger	Pischinger	Motorenlabor	2	0	2	2	s	4
		Pischinger	Pischinger / Merne	Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie	6	2	2	4	s	4
	Konstruktion	Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen II	6	2	2	4	w	4
		Klocke	Klocke	Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung	4	2	2	4	s	4
	Kraftwerk	Feldhusen	Feldhusen	Konstruktionslehre I	6	2	3	5	w	4
		Wirsum	Wirsum / Jäger	Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt	5	2	2	4	s	4
		Moser	Moser	Elektrizitätsversorgungssysteme	4	2	1	3	w	6
		Wirsum	Wirsum	Kraftwerkslaborübung	1	0	1	1	s	4
		Wirsum	Wirsum	Kraftwerksprozesse	4	2	1	3	w	4
		Wirsum	Wirsum	Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik	5	2	2	4	s	4
		Allelein	Allelein	Reaktorsicherheit	5	2	1	3	w	4
		Allelein	Allelein	Reaktortechnik I	4	2	1	3	s	4
		Allelein	Allelein	Reaktortechnik II	5	2	1	3	w	4
	Kunststofftechnik	Allelein	Allelein	Reaktortechnik III	3	1	1	2	s	4
		Hopmann	Hopmann	Kunststoffverarbeitung I	4	2	1	3	w	4
	Luft- und Raumfahrt	Stumpf	Stumpf	Flugzeugbau I	5	2	2	4	w	4
		Jeschke P.	Jeschke P.	Luftfahrtantriebe I	5	2	2	4	s	4
		Jeschke P.	Jeschke P.	Luftfahrtantriebe II	5	2	2	4	w	4
		Jeschke P.	Jeschke P. / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe I	3	2	0	2	w	4
		Jeschke P.	Jeschke P. / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe II	3	2	0	2	s	4
		Jeschke P.	Jeschke P.	Raumfahrtantriebe I	5	2	2	4	s	4
		Jeschke P.	Jeschke P.	Raumfahrtantriebe II	5	2	2	4	w	4
		Stumpf	Stumpf	Raumfahrzeugbau I	5	2	2	4	s	4
	Strömungsmaschinen	Wirsum / Jeschke P.	Wirsum / Jeschke P.	Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen	5	2	2	4	w	4
		Jeschke P.	Jeschke P.	Auslegung von Turbomaschinen	5	2	2	4	s	4
		Wirsum	Wirsum	Dampfturbinen	6	2	2	4	w	4
		Wirsum	Wirsum	Gasturbinen	6	2	2	4	s	4
		Jeschke P.	Jeschke P.	Methoden der Modellierung von Turbomaschinen	6	2	2	4	w	4
	System / Anlage	Jeschke P.	Jeschke P.	Strömungsmaschinenlabor	2	0	2	2	w	4
		Epple	Epple	Einführung in die Prozessleittechnik	3	2	1	3	w	5
		Harmeyer	Harmeyer	Elektrische Antriebe und Speicher	5	2	1	3	s	6
		Müller D.	Müller D.	Energiernetze	4	2	1	3	s	4
		Wirsum	Wirsum	Energiewandlungstechnik	4	2	1	3	s	4
		Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s	4
		Moser	Moser	Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen	4	2	1	3	s	6
	Verfahrenstechnik	Kneer	Kneer	Feuerungstechnik	3	1	1	2	w	4
		Modigell	Modigell	Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik	4	2	2	4	w	4
		Büchs	Büchs	Bioprozesskinetik	6	2	1	3	w	4
		Wessling	Wessling	Chemische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s	4
		Wiechert	Wiechert	Computational Systems Biotechnology	7	3	2	5	4	s
		Spieß	Spieß	Enzymprozessstechnik	4	2	1	3	w	4
		Schäffer	Schäffer	Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie	3	2	0	2	w	1
		Modigell	Modigell	Grundlagen der Luftreinhaltung	4	2	1	3	w	4
		Modigell	Modigell	Grundoperationen der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	w	4
		Wessling	Wessling	Industrielle Umwelttechnik	5	2	1	3	w	4
		Büchs / Schwaneberg	Büchs / Schwaneberg	Interdisziplinäres Praktikum Biotechnologie / Bioverfahrenstechnik	4	0	3	3	w	4
		Wessling	Wessling / Yüce	Medizinische Verfahrenstechnik	4	2	1	3	w	4
		Wessling	Wessling	Membranverfahren	4	2	2	4	w	4
		Büchs, Marquardt, Modigell, N.N.	Büchs, Marquardt, Modigell, N.N.	Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik	2	0	2	2	s	4
		Mitsos	Mitsos	Modellierung technischer Systeme	6	2	1	3	s	4
		Büchs	Büchs / Ansorge-Schumacher / Greiner / Spieß	Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie	3	2	0	2	s	4
		Büchs / Hubbuch	Büchs / Hubbuch	Produktaufarbeitung	3	2	0	2	w	4
		Mitsos	Mitsos	Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	s	4
		Roller	Roller	Supercomputing in Engineering	6	2	2	4	s	4
		N.N.	N.N.	Thermische Trennverfahren	6	2	1	3	w	4
	Büchs, Marquardt, Modigell, Spieß, Wessling	Büchs, Mitsos, Modigell, Spieß, Wessling	Verfahrenstechnische Projektarbeit	8	0	6	6	w	4	
	Büchs, Marquardt, Modigell, Spieß, Wessling	Büchs, Mitsos, Modigell, Spieß, Wessling	Verfahrenstechnisches Seminar	4	0	2	2	s	4	
	Versuch	Wessling	Wessling	Wasser- und Abwassertechnologie	4	2	2	4	s	4
		Wirsum	Wirsum	Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus	5	2	2	4	s	4
		Grünefeld	Grünefeld	Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren	5	2	2	4	s	4
		Liauw	Liauw	In situ-Spektroskopie zur Prozessführung	3	2	1	3	s	1
		Jeschke P.	Jeschke P.	Strömungsmaschinenmesstechnik	4	2	1	3	s	4
		Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren I	3	2	0	2	s	4
	Wärmetechnik	Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren II	3	1	1	2	w	4
		Kneer	Kneer	Wärmeübertrager und Dampferzeuger	4	2	1	3	s	4
	Werkstoffe	Bobzin	Bobzin	Hochleistungswerkstoffe	6	2	2	4	s	4
		Brockmann	Brockmann	Hochtemperatur-Werkstofftechnik	6	2	2	4	w	4
		Brockmann	Brockmann / Bezold	Konstruieren mit spröden Werkstoffen	6	2	2	4	s	4
		Bobzin	Bobzin	Korrosion und Korrosionsschutz	6	2	2	4	w	4
		Jacobs	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w	4
		Bobzin	Bobzin	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	w	4
	Sonstige	Singheiser	Singheiser	Werkstoffe der Energietechnik	3	2	0	2	sw	4
		Pischinger	Pischinger	Akustik im Motorenbau	5	2	2	4	s	4
		Poprawe	Poprawe / Gillner	Laser in Bio- und Medizintechnik	6	2	2	4	s	4
		Allelein	Allelein / Tragsdorf	Strahlenschutz	4	2	1	3	w	4
		Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik I	2	1	1	2	s	4
	Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik II	3	2	1	3	w	4	

### Anlage 3: Studienverlaufsplan für die Vertiefung Fahrzeugtechnik und Transport

Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points

Bei Wahl der Vertiefung Straßenfahrzeugtechnik:

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Maschinenwesen	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	21
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	0-9
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	30-39
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Bei Wahl der Vertiefung Schienenfahrzeugtechnik:

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Maschinenwesen	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	18
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	0-12
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	30-42
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Bei Wahl der Vertiefung Fördertechnik:

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Maschinenwesen	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	18
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	0-12
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	30-42
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	21
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	9-24
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	15-30
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	18
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	12-27
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	15-30
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	18
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	12-27
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	15-30
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung einer interdisziplinären Masterarbeit	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	21
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	0-16
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	20-40
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung einer interdisziplinären Masterarbeit	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	18
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	3-21
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	20-40
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung einer interdisziplinären Masterarbeit	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	18
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	3-21
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	20-40
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30-90
	90

Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden / wählbaren Module

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter		FB
								s	w	
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Vertiefung Straßenfahrzeugtechnik	Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s	4
		Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik	6	2	2	4	s	4
		Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit	5	2	1	3	w	4
		Eckstein	Eckstein	Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s	4
	Vertiefung Schienenfahrzeugtechnik	Dellmann	Dellmann	Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen	6	2	2	4	w	4
		Dellmann	Dellmann	Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	s	4
		Dellmann	Dellmann	Spurführungsdynamik	6	2	2	4	w	4
		Dellmann	Dellmann	Materialflusstechnik	6	2	2	4	w	4
	Vertiefung Fördertechnik	Dellmann	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s	4
		Dellmann	Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w	4

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	FB
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Eckstein	Eckstein / Scheufler	Agrartechnik I	4	2	1	3	w	4
	Eckstein	Eckstein / Schulze-Lammers	Agrartechnik II	5	2	2	4	s	4
	Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s	4
	Corves	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w	4
	Eckstein	Eckstein	Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme	4	2	1	3	w	4
	Jacobs	Jacobs	Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik	6	2	2	4	s	4
	Corves	Corves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s	4
	N.N.	N.N.	Eisenbahnsicherungstechnik I	3	1	1	2	w	4
	Hameyer	Hameyer	Elektrische Antriebe und Speicher	5	2	1	3	s	6
	Corves	Corves	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4	s	4
	Schlick	Schlick	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s	4
	Schröder	Schröder	Fahrzeug- und Windradaerodynamik	5	3	1	4	s	4
	Klocke	Klocke	Fertigungstechnik I	4	2	1	3	w	4
	Itskov	Itskov	Foundations of Finite Element Methods	5	2	2	4	w	4
	Reisgen	Reisgen	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w	4
	Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w	4
	Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s	4
	Stolten	Stolten	Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen	5	2	2	4	w	4
	Bobzin	Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w	4
	Schuh	Schuh / Stich	Industrielle Logistik	5	2	1	3	ws	4
	Eckstein	Eckstein / Schulte	Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben	5	2	2	4	w	4
	Eckstein	Eckstein	Kraftfahrlabor	6	0	4	4	ws	4
	Eckstein	Eckstein	Krafträder	4	2	1	3	s	4
	Hopmann / Eckstein	Hopmann / Eckstein	Kunststoffe im Kraftfahrzeug	4	2	2	4	w	4
	Hopmann	Hopmann	Kunststoffverarbeitung I	4	2	1	3	w	4
	Schelenz	Schelenz	Maschinenakustik und dynamische Ursachen	6	2	2	4	s	4
	Müller R.	Müller R.	Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s	4
	Murrenhoff	Murrenhoff / Kunze	Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w	4
	Schuh	Schuh	Produktionsmanagement I	4	2	1	3	w	4
	Schmitt	Schmitt	Qualitätsmanagement	6	2	2	4	w	4
	Corves	Corves	Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik	6	2	2	4	s	4
	Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Senohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s	4
	Schlick	Schlick	Simulation ereignisdiskreter Systeme	6	2	2	4	w	4
	Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s	4
	Eckstein	Eckstein	Strategien in der KFZ-Industrie	4	2	1	3	w	4
	Reimerdes / Feldhusen	Reimerdes / Feldhusen	Strukturaufwurf und Konstruktion	6	2	2	4	w	4
	Flemisch	Flemisch	Systemergonomie	6	2	2	4	w	4
	Schuh	Schuh	Technische Investitionsplanung	6	1	3	4	s	4
	Jacobs	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w	4
	Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik I	2	1	1	2	s	4
	Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik II	3	2	1	3	w	4
	Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s	4
	Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen II	6	2	2	4	w	4
	Bobzin	Bobzin	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	w	4
	Module aus dem Pflicht- und Wahlpflichtbereich des Berufsfeldes Verkehrstechnik- Fahrzeugtechnik des Bachelorstudiengangs Wirt.-Ing.	Poprawe	Poprawe	Einführung in Laseranwendungen	2	1	1	2	w
Eckstein		Eckstein	Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik*	6	2	2	4	w	4
Murrenhoff / Eckstein		Murrenhoff / Eckstein	Fluidtechnik für mobile Anwendungen	5	2	2	4	w	4
Dellmann		Dellmann	Fördertechnik	5	2	2	4	w	4
Reisgen		Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte)	3	1	1	2	s	4
Dellmann		Dellmann	Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik**	6	2	2	4	sw	4
Pischinger		Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w	4
Feldhusen		Feldhusen	Konstruktionslehre I	6	2	3	5	w	4
Eckstein / Biermann		Biermann	Kraftfahrzeug-Akustik	5	2	2	4	s	4
Corves		Corves	Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s	4
Schmitt	Schmitt	Messtechnik und Qualität	4	2	2	4	w	4	
Module aus dem Pflichtbereich der jeweils anderen Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs Fahrzeugtechnik und Transport	Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s	4
	Dellmann	Dellmann	Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen	6	2	2	4	w	4
	Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik	6	2	2	4	s	4
	Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit	5	2	1	3	w	4
	Dellmann	Dellmann	Materialflusstechnik	6	2	2	4	w	4
	Dellmann	Dellmann	Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	s	4
	Dellmann	Dellmann	Spurführungsdynamik	6	2	2	4	w	4
	Dellmann	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s	4
Eckstein	Eckstein	Strukturaufwurf von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s	4	
Dellmann	Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w	4	

\* Nachholpflicht im Rahmen der Zusammensetzung der Wahlpflichtmodule bei Vertiefung I - Straßenfahrzeugtechnik, wenn dieses Modul in vorherigen Studiengängen nicht belegt wurde

\*\* Nachholpflicht im Rahmen der Zusammensetzung der Wahlpflichtmodule bei Vertiefung II - Schienenfahrzeugtechnik, wenn dieses Modul in vorherigen Studiengängen nicht belegt wurde

## Anlage 4: Studienverlaufsplan für die Vertiefung Konstruktionstechnik

Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Maschinenwesen	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	18
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	0-12
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	30-42
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	18
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	12-27
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	15-30
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung einer interdisziplinären Masterarbeit	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	18
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	3-21
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	20-40
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden / wählbaren Module

	Moduleverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	FB
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Murnenhoff	Murnenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w	4
	Corves	Corves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik	6	2	2	4	s	4
	Feldhusen	Feldhusen	Konstruktionstechnik II	6	2	3	5	s	4

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ CP	V	ÜL	Σ SWS	Sommer / Winter	FB
Ingenieur-wissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Antriebstechnik	Murrenhoff	Murrenhoff / Lindemann	Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien	2	1	1	2	s	4
		Murrenhoff	Murrenhoff / Stamm	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s	4
		Murrenhoff	Murrenhoff / Stamm	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s	4
		Corves	Corves	Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik	6	2	2	4	w	4
	Energietechnik	Murrenhoff	Murrenhoff / Kunze	Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w	4
		Wirsum	Wirsum	Energiewandlungstechnik	4	2	1	3	s	4
		Pischinger	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w	4
		Pischinger	Pischinger / Menne	Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie	6	2	2	4	s	4
		N.N.	N.N.	Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w	4
	Konstruktions-methodik	Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s	4
		Feldhusen	Feldhusen	Angewandte Konstruktionslehre	6	2	2	4	s	4
		Feldhusen	Feldhusen / Brezing	Industrial Design	6	2	2	4	w	4
		Feldhusen	Feldhusen	Konstruieren von Maschinen und Geräten VIII	12	4	4	8	s	4
	Medizintechnik	Feldhusen	Feldhusen	Kooperative Produktentwicklung	6	1	3	4	s	4
		Rademacher	Rademacher	Computerunterstützte Chirurgietechnik	6	2	2	4	s	4
		Rademacher	Rademacher	Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten	6	2	2	4	w	4
		Rademacher	Rademacher	Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates	6	2	2	4	s	4
		Rademacher	Rademacher	Medizintechnik I	6	2	2	4	w	4
	Mess- und Regelungstechnik	Rademacher	Rademacher	Medizintechnik II	6	2	2	4	s	4
		Abel	Abel	Rapid Control Prototyping	6	2	2	4	s	4
	Mikrotechnik	Schmitt	Schmitt	Sensortechnik und Datenverarbeitung	6	2	2	4	s	4
		Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4	s	4
		Schomburg	Schomburg	Konstruktion von Mikrosystemen	6	2	2	4	s	4
		Brecher	Brecher	Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik	3	1	1	2	s	4
		Klocke	Klocke	Ultrapräzisionstechnik I	6	2	2	4	s	4
	Oberflächen- und Fügetechnik	Brecher	Brecher	Ultrapräzisionstechnik II	6	2	2	4	w	4
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen	6	2	2	4	s	4
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation	6	2	2	4	w	4
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w	4
		Bobzin	Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w	4
		Bobzin	Bobzin	Korrosion und Korrosionsschutz	6	2	2	4	w	4
		Bobzin	Bobzin / Elsing	Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I	6	2	2	4	s	4
		Bobzin	Bobzin / Elsing	Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II	6	2	2	4	w	4
		Bobzin	Bobzin	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	s	4
	Produktionstechnik	Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s	4
		Loosen	Loosen	Computergestütztes Optikdesign	6	2	2	4	s	4
		Schlick	Schlick	Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation	6	2	2	4	w	4
		Klocke	Klocke	Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung	4	2	2	4	s	4
		Klocke	Klocke	Fertigungstechnik II	6	2	2	4	s	4
		Brecher / Klocke	Brecher / Klocke	Getriebe- und Verzahnungstechnik	6	2	2	4	w	4
		Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s	4
		Poprawe / Loosen	Poprawe / Loosen	Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen	5	2	2	4	w	4
		Brecher	Brecher	Konstruktion von Fertigungseinrichtungen	6	2	2	4	w	4
		Poprawe	Poprawe / Gillner	Laser in Bio- und Medizintechnik	6	2	2	4	s	4
		Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Laserstrahlquellen	6	2	2	4	w	4
		Brecher	Brecher	Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen	6	2	2	4	s	4
		Brecher	Brecher	Messtechnik und Strukturanalyse	6	2	2	4	s	4
Poprawe		Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w	4	
Strukturanalyse		Schulz	Schulz	Modellierung der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	s	4
	Klocke	Klocke	Prozessanalyse in der Fertigungstechnik	4	2	1	3	s	4	
	Schmitt	Schmitt	Methoden im Qualitätsmanagement	6	2	2	4	w	4	
	Brecher	Brecher	Werkzeugmaschinen	5	2	2	4	s	4	
	Itskov	Itskov	Continuum Mechanics	6	2	2	4	s	4	
	Jacobs	Jacobs	Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik	6	2	2	4	s	4	
	Schelenz	Schelenz	Maschinenakustik und dynamische Ursachen	6	2	2	4	s	4	
	Corves	Corves	Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s	4	
	Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software I	5	1	2	3	s	4	
	Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software II	5	1	2	3	w	4	
Verkehrstechnik	Broeckmann	Broeckmann	Schadenskunde	6	2	2	4	s	4	
	Reimerdes	Reimerdes	Schwingungen im Leichtbau I	4	2	1	3	w	4	
	Itskov	Itskov	Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I	6	2	2	4	s	4	
	Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik	6	2	2	4	w	4	
	Stumpf	Stumpf	Flugzeugbau I	5	2	2	4	w	4	
	Dellmann	Dellmann	Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	sw	4	
	Eckstein	Eckstein	Krafträder	4	2	1	3	s	4	
	Dellmann	Dellmann	Materiallufstechnik	6	2	2	4	w	4	
Werkstofftechnik	Stumpf	Stumpf	Raumfahrzeugbau I	5	2	2	4	s	4	
	Dellmann	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s	4	
	Dellmann	Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w	4	
	Hopmann / Gries et al.	Hopmann / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe I	6	2	2	4	w	4	
Sonstige	Broeckmann	Broeckmann / Bezold	Konstruieren mit spröden Werkstoffen	6	2	2	4	s	4	
	Hopmann	Hopmann	Kunststoffverarbeitung I	4	2	1	3	w	4	
	Gries	Gries	Textiltechnik I + Labor	5	2	3	5	w	4	
	Corves	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w	4	
	Jeschke S.	Jeschke S. / Hees	Change Management	6	2	2	4	s	4	
	Corves	Corves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s	4	
	Schlick	Schlick	Einführung in die Arbeitswissenschaft	4	2	1	3	s	4	
	Schlick	Schlick	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s	4	
	Pischinger	Pischinger / Rößler	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	6	2	2	4	w	4	
	Schuh	Schuh / Stich	Industrielle Logistik	5	2	1	3	ws	4	
	Jeschke S.	Jeschke S. / Schilberg	Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation	5	2	2	4	w	4	
	Reimerdes	Reimerdes	Leichtbau	6	2	2	4	w	4	
	Schomburg	Schomburg	Mikrotechnische Konstruktion	6	2	2	4	w	4	
Schlick	Schlick	Simulation ereignisdiskreter Systeme	6	2	2	4	w	4		
Jacobs	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w	4		
Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik I	2	1	1	2	s	4		
Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik II	3	2	1	3	w	4		



## Anlage 5: Studienverlaufsplan für die Vertiefung Kunststoff- und Textiltechnik

Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points

Bei Wahl der Vertiefung Kunststofftechnik:

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Maschinenwesen	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	17
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	0-13
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	30-43
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	17
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	15-30
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	15-28
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung einer interdisziplinären Masterarbeit	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	17
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	4-22
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	20-40
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Bei Wahl der Vertiefung Textiltechnik:

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Maschinenwesen	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	/
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	15-30
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	30-40
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	/
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	25-45
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	15-30
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung einer interdisziplinären Masterarbeit	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	/
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	1-19
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	20-40
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden / wählbaren Module

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter		FB
								s	w	
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Vertiefung Kunststofftechnik	Haberstroh	Kautschuktechnologie	3	2	1	3	s		4
		Hopmann	Kunststoffverarbeitung III	6	2	1	3	w		4
		Pfeifer	Transportphänomene I II	8	5	1	6	ws		5

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer/ Winter	FB
Ingenieur-wissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Composites	Hopmann / Gries et al.	Hopmann / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe I	6	2	2	4	w	4
		Hopmann / Gries et al.	Hopmann / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe II	6	2	2	4	s	4
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w	4
	Dynamische Systeme	Gries	Gries / Veit	Technische Textilien	6	2	2	4	s	4
		Conves	Conves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w	4
		Conves	Conves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s	4
		Conves	Conves	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4	s	4
		Conves	Conves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik	6	2	2	4	s	4
		Conves	Conves	Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik	6	2	2	4	w	4
	Extrusion	Hopmann	Hopmann / Grefenstein	Kunststoffaufbereitungstechnik	5	2	1	3	s	4
		Hopmann	Hopmann	Vereinen von Kunststoffen	5	2	1	3	s	4
	Fluidtechnik	Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w	4
		Murrenhoff	Murrenhoff / Stamm	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s	4
		Murrenhoff	Murrenhoff / Stamm	Simulation fluidechnischer Systeme	6	2	2	4	s	4
	Medizintechnik	Radermacher	Radermacher	Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten	6	2	2	4	w	4
		Radermacher	Radermacher	Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates	6	2	2	4	s	4
		Radermacher	Radermacher	Medizintechnik I	6	2	2	4	w	4
		Radermacher	Radermacher	Medizintechnik II	6	2	2	4	s	4
	Mess- und Regelungssysteme	Abel	Abel	Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung	6	2	1	3	s	4
		Gries	Gries / Veit	Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik	6	2	2	4	w	4
		Schmitt	Schmitt	Sensortechnik und Datenverarbeitung	6	2	2	4	s	4
	Mikrosystemtechnik	Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4	s	4
		Schomburg	Schomburg	Konstruktion von Mikrosystemen	6	2	2	4	s	4
	Konstruktion und Auslegung	Conves	Conves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik	6	2	2	4	s	4
		Hopmann	Hopmann	Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I	6	2	1	3	s	4
		Hopmann	Hopmann	Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II	6	2	1	3	w	4
	Kunststoffe	Hopmann	Hopmann / Masberg	Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung	5	2	1	3	w	4
		Haberstroh	Haberstroh	Fügen und Umformen von Kunststoffen	5	2	1	3	w	4
		Hopmann / Eckstein	Hopmann / Eckstein	Kunststoffe im Kraftfahrzeug	4	2	2	4	w	4
		Hopmann / Veit	Hopmann / Veit	Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik	6	2	2	4	s	4
	Textiltechnik	Gries	Gries	Faserstoffe I oder Faserstoffe II	3	2	0	2	sw	4
		Hopmann / Gries et al.	Hopmann / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe I	6	2	2	4	w	4
		Hopmann / Gries et al.	Hopmann / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe II	6	2	2	4	s	4
		Gries	Gries / Veit	Technische Textilien	6	2	2	4	s	4
		Gries	Gries	Textiltechnik II	6	2	2	4	s	4
		Gries	Gries	Textiltechnik III	6	2	2	4	w	4
		Gries	Gries / Winkler	Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt	6	2	2	4	w	4
		Klopp	Klopp	Textile Füge- und Oberflächentechnologien	6	2	2	4	s	4
	Verfahrenstechnik	Wessling	Wessling	Chemische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s	4
		Modigell	Modigell	Mechanische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s	4
		N.N.	N.N.	Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w	4
	Werkstoffe	Blümich / Möller	Blümich / Möller	Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum	7	2	3	5	s	1
		Modigell	Modigell	Rheologie	6	2	1	3	s	4
	Sonstige	Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s	4
		Gries	Cherif / Veit	Ausgewählte Themen aus der Textiltechnik	6	4	0	4	w	4
		Itskov	Itskov	Continuum Mechanics	6	2	2	4	s	4
		Schlick	Schlick	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s	4
		Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software I	5	1	2	3	s	4
		Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software II	5	1	2	3	w	4
		Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik I	2	1	1	2	s	4
Jeschke S.		Jeschke S.	Unternehmenskybernetik II	3	2	1	3	w	4	

## Anlage 6: Studienverlaufsplan für die Vertiefung Luft- und Raumfahrttechnik

Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Maschinenwesen	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	17
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	0-13
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	30-43
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	17
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	13-28
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	15-30
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung einer interdisziplinären Masterarbeit	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	17
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	4-22
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	20-40
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden / wählbaren Module

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	∑ CP	V	Ü/L	∑ SWS	Sommer / Winter	FB
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Stumpf	Stumpf	Flugzeugbau II	5	2	2	4	s	4
	Reimerdes	Reimerdes	Leichtbau	6	2	2	4	w	4
	Stumpf	Stumpf	Systeme der Luft- und Raumfahrt	6	3	1	4	w	4

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	FB
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Schröder	Schröder	Aerodynamik I	3	2	1	3	s	4
	Reimerdes	Reimerdes	Aerelastik in der Luft- und Raumfahrt	4	2	1	3	w	4
	Wirsum	Wirsum	Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus	5	2	2	4	s	4
	Roßmann	Roßmann	Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung	4	2	1	3	w	6
	Reimerdes	Reimerdes	Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen	4	2	1	3	s	4
	Reimerdes	Reimerdes	Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen	4	2	1	3	s	4
	Stumpf	Stumpf	Drehflügler	4	2	1	3	w	4
	Reimerdes	Reimerdes	Einführung in den Entwurf von Schalentragwerken	3	1	1	2	w	4
	Schröder	Schröder	Fahrzeug- und Windradaerodynamik	5	3	1	4	s	4
	Reimerdes	Reimerdes	Faserverbundstrukturen	3	1	1	2	s	4
	Reimerdes	Reimerdes	Finite Elemente Methode für strukturelle und nichtlineare Probleme	3	1	1	2	w	4
	Moormann	Moormann	Flugdynamik	5	2	2	4	s	4
	Moormann	Moormann	Flugführung	5	2	2	4	s	4
	Reichmuth	Reichmuth	Flughafenwesen I	3	2	1	3	s	3
	Moormann	Moormann	Flugmechanisches Praktikum	2	0	1	1	s	4
	Moormann	Moormann	Flugregelung	5	2	2	4	w	4
	Gerzer	Gerzer	Flug- und Reisemedizin	4	2	1	3	w	4
	Stumpf	Stumpf	Flugzeugbau I	5	2	2	4	w	4
	Stumpf	Stumpf	Flugzeuglärm	4	2	1	3	w	4
	Murrenhoff / Eckstein	Murrenhoff / Eckstein	Fluidechnik für mobile Anwendungen	5	2	2	4	w	4
	Itskov	Itskov	Foundations of Finite Element Methods	5	2	2	4	w	4
	Oliver	Oliver	Gasdynamik realer Gase	5	2	2	4	w	4
	Moormann	Moormann	Grundlagen der Flugmechanik	3	1	1	2	w	4
	Wirsum / Jeschke P.	Wirsum / Jeschke P.	Grundlagen der Turbomaschinen	4	2	1	3	w	4
	Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s	4
	Stolten	Stolten	Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen	5	2	2	4	w	4
	Oliver	Oliver	Hyperschall-Aerothermodynamik	3	1	1	2	w	4
	Oliver	Oliver	Kurzzeitströmungsmesstechnik	3	1	1	2	s	4
	Jeschke P.	Jeschke P.	Luftfahrtantriebe I	5	2	2	4	s	4
	Jeschke P.	Jeschke P.	Luftfahrtantriebe II	5	2	2	4	w	4
	Stumpf	Stumpf	Luftverkehrssysteme	3	2	0	2	s	4
	Jeschke P.	Jeschke P.	Methoden der Modellierung von Turbomaschinen	6	2	2	4	w	4
	Jeschke P.	Jeschke P. / Benetschik	Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turbomaschinen und Strahltriebwerken I	6	2	2	4	w	4
	Jeschke P.	Jeschke P. / Benetschik	Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turbomaschinen und Strahltriebwerken II	6	2	2	4	s	4
	Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik I	4	2	1	3	s	4
	Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik II	3	1	1	2	w	4
	Schmitt	Schmitt	Qualitätsmanagement	6	2	2	4	w	4
	Jeschke P.	Jeschke P.	Raumfahrtantriebe I	5	2	2	4	s	4
	Jeschke P.	Jeschke P.	Raumfahrtantriebe II	5	2	2	4	w	4
	Gerzer	Gerzer	Raumfahrtmedizin	4	2	1	3	s	4
	Stumpf	Stumpf	Raumfahrzeugbau I	5	2	2	4	s	4
	Stumpf	Stumpf	Raumfahrzeugbau II	4	2	1	3	w	4
	Moormann	Moormann	Raumflugmechanik I	4	2	1	3	s	4
	Moormann	Moormann	Raumflugmechanik II	4	2	1	3	w	4
	Reimerdes	Reimerdes	Schutz v. Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten u. Weltraumtrümmer	3	1	1	2	w	4
	Reimerdes	Reimerdes	Schwingungen im Leichtbau I	4	2	1	3	w	4
	Reimerdes	Reimerdes	Schwingungen im Leichtbau II	4	2	1	3	s	4
	Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s	4
	Schröder	Schröder	Strömungsfragen der Raumfahrt I	3	2	0	2	s	4
	Schröder	Schröder	Strömungsfragen der Raumfahrt II	3	2	0	2	w	4
	Jeschke P.	Jeschke P.	Strömungsmaschinen	5	2	1	3	s	4
	Jeschke P.	Jeschke P.	Strömungsmaschinenlabor	2	0	2	2	w	4
	Jeschke P.	Jeschke P.	Strömungsmaschinenmesstechnik	4	2	1	3	s	4
	Schröder	Schröder	Strömungsmechanik I	7	2	2	4	s	4
	Schröder	Schröder	Strömungsmechanik II	6	2	2	4	w	4
	Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren I	3	2	0	2	s	4
	Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren II	3	1	1	2	w	4
	Schröder	Schröder	Strömungs- und Temperaturgrenzschichten	3	2	0	2	s	4
	Roller	Roller	Supercomputing in Engineering	6	2	2	4	s	4
	Flemisch	Flemisch	Systemergonomie	6	2	2	4	w	4
	Jeschke P.	Jeschke P. / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe I	3	2	0	2	w	4
	Jeschke P.	Jeschke P. / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe II	3	2	0	2	s	4
	Pitsch	Pitsch	Turbulente Strömungen	3	2	0	2	w	4
	Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik I	2	1	1	2	s	4
	Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik II	3	2	1	3	w	4
	Jeschke P.	Jeschke P.	Verdichter	6	2	2	4	w	4
	Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung I	7	2	2	4	w	4
	Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung II	5	2	1	3	s	4

## Anlage 7: Studienverlaufsplan für die Vertiefung Produktionstechnik

Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Maschinenwesen	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	17
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	0-13
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	30-43
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung der Masterarbeit innerhalb der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	17
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	13-28
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	15-30
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Anfertigung einer interdisziplinären Masterarbeit	
Studienabschnitt	Credit Points
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	17
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlbereich	4-22
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlbereich	20-40
Softskill Modul	0-5
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden / wählbaren Module

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	FB
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Schlick	Schlick	Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation	6	2	2	4	w	4
	Klocke	Klocke	Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung	4	2	2	4	s	4
	Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte)	3	1	1	2	s	4
	Schuh	Schuh	Produktionsmanagement I	4	2	1	3	w	4

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	FB
Ingenieur- wissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Fertigung	Klocke	Klocke	Fertigungstechnik II	6	2	2	4	s	4
		Brecher	Brecher	Konstruktion von Fertigungseinrichtungen	6	2	2	4	w	4
		Klocke	Klocke	Prozessanalyse in der Fertigungstechnik	4	2	1	3	s	4
		Klocke	Klocke	Simulation Techniques in Manufacturing Technology	6	2	2	4	w	4
		Klocke	Klocke	Ultrapräzisionstechnik I	6	2	2	4	s	4
		Brecher	Brecher	Ultrapräzisionstechnik II	6	2	2	4	w	4
	Fluidtechnik	Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w	4
		Murrenhoff	Murrenhoff / Kurze	Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w	4
		Murrenhoff	Murrenhoff / Lindemann	Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien	2	1	1	2	s	4
		Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s	4
		Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s	4
		Reisgen	Reisgen / Bolt	Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik	2	1	1	2	w	4
	Fügetechnik	Reisgen	Reisgen / Natour	Engineering für die Forschung	3	1	1	2	w	4
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte)	3	1	1	2	s	4
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren	6	2	2	4	w	4
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation	6	2	2	4	w	4
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w	4
		Bobzin	Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w	4
	Lasertechnik	Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s	4
		Poprawe	Poprawe / Gillner	Laser in Bio- und Medizintechnik	6	2	2	4	s	4
		Noll	Noll	Lasermesstechnik	6	2	2	4	s	4
		Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Laserstrahlquellen	6	2	2	4	w	4
		Schulz	Schulz	Modellierung der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	s	4
		Schulz	Schulz	Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	w	4
	Oberflächentechnik	Poprawe	Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w	4
		Bobzin	Bobzin	Korrosion und Korrosionsschutz	6	2	2	4	w	4
		Bobzin	Bobzin / Elsing	Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I	6	2	2	4	s	4
		Bobzin	Bobzin / Elsing	Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II	6	2	2	4	w	4
		Bobzin	Bobzin	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	s	4
		Loosen	Loosen	Computergestütztes Optikedesign	6	2	2	4	s	4
	Optik	Loosen	Loosen	Korrosion und Ausföhrungen optischer Systeme	6	2	2	4	s	4
		Schmitt	Schmitt	Optische Messtechnik und Bildverarbeitung	6	2	2	4	w	4
		Loosen	Loosen / Juschkina	Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung	6	2	2	4	s	4
		Brecher	Brecher	Automatisierungstechnik für Produktionssysteme	6	2	2	4	w	4
	Steuerungstechnik	Jeschke S.	Jeschke S. / Schilberg	Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation	5	2	2	4	w	4
		Brecher	Brecher	Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik	3	1	1	2	s	4
		Brecher	Brecher	Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen	6	2	2	4	s	4
		Brecher	Brecher	Messtechnik und Strukturanalyse	6	2	2	4	s	4
		Müller R.	Müller R.	Montagesystemtechnik	6	2	2	4	w	4
		Pischinger	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w	4
	Verbrennungsmaschinen	Pischinger	Pischinger	Kolbenarbeitsmaschinen	5	2	1	3	s	4
		Pischinger	Pischinger / Menne	Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie	6	2	2	4	s	4
		Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s	4
		Broeckmann	Broeckmann / Pfaff	Hochleistungskeramik	6	2	2	4	s	4
	Werkstoffe	Bobzin	Bobzin	Hochleistungswerkstoffe	6	2	2	4	s	4
		Broeckmann	Broeckmann	Pulvermetallurgie	6	2	2	4	s	4
		Bobzin	Bobzin / Löffler	Umweltaspekte in der Werkstoffkunde	3	2	0	2	s	4
		Jeschke S.	Jeschke S. / Hees	Change Management	6	2	2	4	s	4
	Sonstige	Schlick	Schlick	Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation	6	2	2	4	w	4
		Schlick	Schlick	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s	4
Brecher / Klocke		Brecher / Klocke	Getriebe- und Verzahnungstechnik	6	2	2	4	w	4	
Pischinger		Pischinger / Rößler	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	6	2	2	4	w	4	
Schuh		Schuh / Stich	Industrielle Logistik	5	2	1	3	w	4	
Schmitt		Schmitt, Dietrich	Industrielle Statistik (Seminar)	3	3	0	3	s	4	
Wessling		Wessling	Industrielle Umwelttechnik	5	2	1	3	w	4	
Schomburg		Schomburg	Mikrotechnische Konstruktion	6	2	2	4	w	4	
Schuh		Schuh	Produktionsmanagement II	5	2	1	3	s	4	
Schmitt		Schmitt	Qualitätsmanagement	6	2	2	4	w	4	
Schmitt		Schmitt	Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen	6	2	2	4	w	4	
Schlick		Schlick	Simulation ereignisdiskreter Systeme	6	2	2	4	w	4	
Dellmann		Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s	4	
Jeschke P.		Jeschke P. / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe I	3	2	0	2	w	4	
Jeschke P.		Jeschke P. / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe II	3	2	0	2	s	4	
Schuh		Schuh	Technische Investitionsplanung	6	1	3	4	s	4	
Jacobs		Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w	4	
Schuh		Schuh	Unternehmensführung und Wandel	6	2	2	4	s	4	
Jeschke S.		Jeschke S.	Unternehmenskybernetik I	2	1	1	2	s	4	
Jeschke S.		Jeschke S.	Unternehmenskybernetik II	3	2	1	3	w	4	
Dellmann		Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w	4	

**Anlage 8: Studienverlaufsplan für den wirtschaftswissenschaftlichen Wahlbereich (für alle Vertiefungen)**

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	FB	
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	E-Business	Reimers	Reimers	Development of IT Standards	5	2	1	3	w	8
		Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w	8
		Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s	8
		Bastian	Bastian	Lokale und globale Computernetzwerke	5	2	1	3	s	8
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w	8
	Energie, Umwelt, Mobilität	Letmathe	Letmathe	Interne Unternehmensrechnung und Controlling	5	2	2	4	s	8
		Madlener	Madlener	Advanced Energy Economics	5	2	2	4	s	8
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s	8
		Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s	8
		Madlener	Madlener	Economics of Technological Diffusion	5	2	2	4	w	8
		Kittsteiner	Kittsteiner	Informationsökonomie	5	2	2	4	s	8
		Dyckhoff	Dyckhoff	Nachhaltige Unternehmensführung	5	3	1	4	sw	8
		Madlener	Madlener	Umweltökonomie	5	2	2	4	s	8
		Ott	Ott	Spieltheorie	5	2	2	4	w	8
		Walther	Walther	Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke	5	2	2	4	s	8
	Finanzierung und Finanzdienstleistung	Thomes	Thomes	Wirtschaftsgeschichte	5	2	0	2	w	8
		Brettel	Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s	8
		Nadler	Nadler	Immobilienökonomie	5	2	2	4	s	8
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	s	8
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s	8
		Steininger	Steininger	Immobilieninvestment	5	2	2	4	w	8
		Nadler	Nadler	Immobilien-Projektentwicklung	5	2	0	2	w	5
		Breuer	Breuer	Portfoliomangement	5	2	2	4	w	8
	Informationssysteme	Kirschfink	Kirschfink	Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze	5	2	1	3	s	8
		Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s	8
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w	8
	International Economics	Lorz	Lorz	Advanced International Trade	5	2	1	3	w	8
		Jung	Jung	Applied Economic Modeling	5	2	2	4	w	8
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s	8
		Kittsteiner	Kittsteiner	Industrial Organization (Industrieökonomie)	5	2	0	2	s	8
		Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s	8
		Ott	Ott	Spieltheorie	5	2	2	4	w	8
		Grund	Grund	Betriebliche Lohn- und Karrierepolitik	5	2	2	4	w	8
	International Management	Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	2	4	w	8
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s	8
		Engelen	Engelen	International Marketing Management	5	2	1	3	w	8
		Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s	8
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	w	8
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s	8
		Harbring	Harbring	Organizational Architecture and Technology	5	2	1	3	w	8
von Nitzsch		von Nitzsch	Strategisches Management	5	2	1	3	s	8	
Ott		Ott	Spieltheorie	5	2	2	4	w	8	
Grund		Grund	Betriebliche Lohn- und Karrierepolitik	5	2	2	4	w	8	
Management des Innovationsprozesses	Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	2	4	w	8	
	Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s	8	
	Madlener	Madlener	Economics of Technological Diffusion	5	2	2	4	w	8	
	Brettel	Brettel	Entrepreneurial Marketing	5	2	2	4	w	8	
	Brettel	Brettel	Entrepreneurship I	5	2	2	4	s	8	
	Brettel	Brettel	Entrepreneurship II	5	2	2	4	w	8	
	Brettel	Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s	8	
	Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w	8	
	Piller	Piller	Management des Innovationsprozesses	5	2	2	4	s	8	
	Ferguson / Piller	Ferguson / Piller	Service Marketing Innovation	5	2	2	4	s	8	
Operations Research	Piller	Piller	Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement	5	2	2	4	w	8	
	Sebastian	Sebastian	Methoden und Anwendungen der Optimierung	5	2	2	4	w	8	
	Sebastian	Sebastian	Optimierung von Distributionsnetzwerken	5	2	1	3	s	8	
	Sebastian	Sebastian	OR Praktikum	10	4	0	4	sw	8	
	Lübbecke	Lübbecke	OR Praktikum	10	4	0	4	sw	8	
	Lübbecke	Lübbecke	Computational Mixed Integer Programming	5	3	1	4	sw	8	
	Lübbecke	Lübbecke	Graphen- und Netzwerkoptimierung	5	3	1	4	sw	8	
	Walther	Walther	Operations Management	5	2	2	4	s	8	
	Lübbecke	Lübbecke	Praktische Optimierung mit Modellierungssprachen	5	1	3	4	sw	8	
	Walther	Walther	Produktionsplanung in der Automobilindustrie	5	2	1	3	w	8	
Supply Chain Management	Dyckhoff	Dyckhoff	Produktivitäts- und Effizienzanalyse	10	1	3	4	s	8	
	Lübbecke	Lübbecke	Revenue Management	5	2	2	4	s	8	
	Lübbecke	Lübbecke	Unsicherheit und Multi-Kriterien-Analyse	5	2	1	3	sw	8	
	Sebastian	Sebastian	Logistikmanagement	5	2	1	3	s	8	
	Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w	8	
	Sebastian	Sebastian	Projektmanagement	5	2	1	3	w	8	
	Siems	Siems	Strategisches Marketing	5	3	1	4	s	8	
	Sebastian	Sebastian	Supply Chain Management	5	2	1	3	w	8	
	Walther	Walther	Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke	5	2	2	4	s	8	
	Walther	Walther	Operations Management	5	2	2	4	s	8	
Unternehmensrechnung und Privatrecht	Walther	Walther	Produktionsplanung in der Automobilindustrie	5	2	1	3	w	8	
	Wentzel	Wentzel	Marketing Management	5	2	2	4	s	8	
	Letmathe	Letmathe	Interne Unternehmensrechnung und Controlling	5	2	2	4	s	8	
	Huber	Huber	Arbeitsrecht	5	2	2	4	w	8	
	Huber	Huber	Interne Unternehmensrechnung und Controlling	5	2	2	4	s	8	
Huber	Huber	Kapitalgesellschaftsrecht	5	2	2	4	w	8		
Huber	Huber	Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen	5	2	2	4	s	8		

## 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 Masterstudiums 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 Masterstudien-gang derzeit drei bzw. vier 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.