

## **Prüfungsordnung**

### **für den Bachelorstudiengang**

### **Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau**

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

**vom 22.05.2013**

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

**vom 25.03.2014**

**veröffentlicht als Gesamtfassung**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW. S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 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:

## Inhaltsübersicht

### I. Allgemeines

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

### II. Bachelorprüfung und Bachelorarbeit

- § 16 Art und Umfang der Bachelorprüfung
- § 17 Bachelorarbeit
- § 18 Annahme und Bewertung der Bachelorarbeit
- § 19 Bestehen der Bachelorprüfung

### III. Schlussbestimmungen

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

### Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan
3. Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit

## I. Allgemeines

### § 1

#### Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Bachelorstudiums verleiht die Fakultät für Maschinenwesen und die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gemeinsam den akademischen Grad eines Bachelor of Science RWTH Aachen University (B.Sc. RWTH).

### § 2

#### Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Das Studium soll den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen in der Berufswelt und der fachübergreifenden Bezüge die fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermitteln, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit, zur Erarbeitung und Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in der beruflichen Praxis, zur kritischen Einordnung wissenschaftlicher Erkenntnis und zu verantwortlichem Handeln befähigt werden.
- (2) Ziel der Ausbildung im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau ist die Vermittlung fachlicher Grundlagen in einer solchen Breite, dass ein Einstieg in eine berufliche Tätigkeit bzw. eine Vertiefung in einem Masterstudiengang vorbereitet ist.
- (3) Das Studium findet in deutscher Sprache, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (4) Die Bachelorarbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

### § 3

#### Zugangsvoraussetzungen

- (1) Voraussetzung für das Bachelorstudium ist das Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine oder einschlägige fachgebundene Hochschulreife) oder eine durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannte Vorbildung oder vergleichbare Schulabschlüsse im Ausland.
- (2) Weitere Zugangsvoraussetzung kann die Teilnahme an einem Testverfahren, in dem die Eignung für den Studiengang getestet wird. Das Ergebnis des Tests hat auf die Einschreibung keine Auswirkung. Der Test dient lediglich zur persönlichen Orientierung.
- (3) Für den Studiengang in deutscher Sprache ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache von den Studienbewerberinnen und Studienbewerbern nachzuweisen, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben bzw. die Deutsch nicht als Muttersprache erlernt haben. Es werden folgende Nachweise anerkannt:

- a) TestDaF (Niveaustufe 4 in allen vier Prüfungsbereichen),
  - b) Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH, Niveaustufe 2 oder 3),
  - c) Deutsches Sprachdiplom der Kultusministerkonferenz – Zweite Stufe (KMK II),
  - d) Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS), Großes Deutsches Sprachdiplom oder Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) des Goethe-Institutes,
  - e) Deutsche Sprachprüfung II des Sprachen- und Dolmetscher Institutes München.
- (4) Für den Zugang ist weiterhin der Nachweis der Ableistung einer ersten berufspraktischen Tätigkeit im Umfang von sechs Wochen (30 Arbeitstage) erforderlich. Die berufspraktische Tätigkeit umfasst insgesamt 20 Wochen (100 Arbeitstage) nach näherer Bestimmung der Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit. Diese Richtlinien sind Bestandteil dieser Prüfungsordnung (Anlage 3).
- (5) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat; bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. Studienbewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (6) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Studiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss die Anrechnung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben oder umgeschrieben werden zu können.

#### **§ 4**

#### **Zugangsprüfung für beruflich Qualifizierte**

- (1) Im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau können auch beruflich qualifizierte Bewerberinnen und Bewerber ohne Hochschulreife zugelassen werden. Das Zulassungsverfahren und die Durchführung der Zugangsprüfung richtet sich nach der Ordnung für den Zugang von beruflich qualifizierten Bewerberinnen und Bewerbern zum Studium an der RWTH Aachen (Zugangsordnung – ZuO) in der jeweils gültigen Fassung.
- (2) Die Prüfung umfasst folgende Fächer:
1. Mathematik
  2. Physik
  3. Deutsch.

#### **§ 5**

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

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Bachelorarbeit sieben Semester (dreieinhalb Jahre). Das Studium kann nur in einem Wintersemester erstmals aufgenommen werden. Die Planung des Studienangebots ist entsprechend ausgerichtet.
- (2) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Die Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Bachelorarbeit insgesamt 33 - 36 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (Anlage 1).

- (3) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 10 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 Bachelorstudiengang umfasst daher insgesamt 210 CP.
- (4) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich der Bachelorarbeit auf 144 - 146 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 ein.
- (5) Mit der Prüfungsanmeldung im fünften Semester erfolgt die Festlegung auf eine der folgenden Studienrichtungen (Berufsfelder) mit dem Umfang von jeweils 16 CP:
  - Produktionstechnik
  - Konstruktionstechnik
  - Energie- und Verfahrenstechnik
  - Kunststoff- und Textiltechnik
  - Verkehrstechnik.
- (6) Die RWTH stellt durch ihr Lehrangebot sicher, dass die Regelstudienzeit eingehalten werden kann, dass insbesondere die für einen Studienabschluss erforderlichen Module und die zugehörigen Prüfungen sowie die Bachelorarbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.
- (7) Studierende, die nach dem zweiten, vierten oder sechsten Fachsemester nicht mindestens zwei Drittel der zu dem jeweiligen Zeitpunkt gemäß Studienplan vorgesehenen CP erreicht haben, werden zu einem Gespräch durch die Fachstudienberatung eingeladen.

## § 6

### Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau stehen den für diesen Studiengang eingeschriebenen oder als Zweithörerin 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) Maken es der angestrebte Studienerfolg, die für eine Lehrveranstaltung vorgesehene Vermittlungsform, Forschungsbelange oder die verfügbare Kapazität an Lehr- und Betreuungspersonal erforderlich, die Teilnehmerzahl einer Lehrveranstaltung zu begrenzen, so erfolgt dies nach Maßgabe des § 59 Abs. 2 HG. Dabei sind Studierende, die im Rahmen ihres Studiengangs auf den Besuch einer Lehrveranstaltung angewiesen sind, vorrangig zu berücksichtigen (semesterfixierte Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung). Als weitere Kriterien werden in der nachfolgenden Reihenfolge gesetzt: die semestervariable Pflichtleistung bzw.

Wahlpflichtleistung, die Wahlleistung (§ 7 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung (gemäß § 9 Abs. 1) und der freie Zugang (Absatz 1).

- (3) Bei Pflichtlehrveranstaltungen muss sichergestellt sein, dass diese zum im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besucht werden können.

## **§ 7**

### **Prüfungen und Prüfungsfristen**

- (1) Die Gesamtheit der Bachelorprüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Bachelorarbeit. Die Prüfungen und die Bachelorarbeit werden studienbegleitend abgelegt und sollen innerhalb der festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein. Während der Prüfung müssen die Studierenden eingeschrieben sein. Die Module innerhalb des Curriculums gliedern sich in Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie ggfs. Wahlmodule. Pflichtmodule sind verbindlich vorgegeben. Wahlpflichtmodule gestatten eine Auswahl aus einer vorgegebenen Aufstellung alternativer Module durch die Studierenden. Darüber hinaus kann ein definierter Wahlbereich vorgesehen werden, aus dem von den Studierenden frei gewählt werden kann. Dieser Wahlbereich ist nicht mit den in § 9 genannten Zusatzmodulen gleichzusetzen. Zusatzmodule stellen Module dar, die im Studienplan nicht vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich – auf freiwilliger Basis – belegt werden.
- (2) Für den Besuch von Lehrveranstaltungen ist eine modulare Anmeldung erforderlich. Mit der Anmeldung zur Lehrveranstaltung in Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen ist eine automatisierte Folgeanmeldung zu der dazugehörigen Prüfung möglich. Diese Folgeanmeldung erfolgt automatisch zum 1.12. für das Wintersemester bzw. 1.6. für das Sommersemester des jeweiligen Jahres. § 6 Abs. 1 bleibt hiervon unberührt.
- (3) Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen zu dem im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besuchen. Die genauen An- und Abmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben. Die Meldung zu einer Prüfung ist zugleich eine bedingte Meldung zu den Wiederholungsprüfungen.
- (4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Bachelorprüfung gehörenden Fächern des jeweiligen Semesters Prüfungen erbracht werden können. In allen Prüfungsfächern sind mindestens zwei Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, im Falle von Klausuren sind diese zu Vorlesungsbeginn anzukündigen.

Zu jedem Modul des wirtschaftswissenschaftlichen Bereichs werden jeweils im Anschluss an die Lehrveranstaltung zwei Prüfungen angeboten. Die erste Prüfung findet nach Ende der Vorlesungszeit (1. Prüfungstermin) statt, die zweite gegen Ende der sich anschließenden vorlesungsfreien Zeit (2. Prüfungstermin).

Zu jedem Modul des natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereichs wird im Anschluss an die Lehrveranstaltung eine Prüfung angeboten (1. Prüfungstermin). Wiederholungsprüfungen (2. Prüfungstermin) finden im jeweils nachfolgenden Prüfungszeitraum statt.

- (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 eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad 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.

## § 8

### 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 auch die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen verlangt 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. § 14 Abs. 5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertungen der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließen.  
  
Der Prüfungstermin und der Name der oder des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Für mündliche Prüfungen kann auch ein Termin individuell vereinbart werden, der Name des Prüfers muss jedoch feststehen.
- (3) In den **mündlichen Prüfungen** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt. Mündliche Prüfungen werden entweder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin bzw. Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. in einem Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 10 Abs. 1 hat die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat mindestens 15 und höchstens 45 Minuten.

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 § 10 Abs. 2 bis 4 zu entnehmen.
- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 14 Abs. 4 von zwei Prüfenden bewertet, so ergibt sich die Note der Klausurarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Die Prüfenden können fachlich geeigneten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, die einen entsprechenden Bachelorgrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 14 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) 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.
- (10) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit einer Dauer von 30 und 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 einordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 beginnen.
- (11) 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.

- (12) Klausuren können auch in Form von e-Tests abgelegt werden. E-Tests sind multimedial gestützte Prüfungen, die in der Regel von zwei Prüfenden erarbeitet werden. Sie bestehen zum Beispiel in der Bearbeitung von Freitextaufgaben, Lückentexten und Zuordnungsaufgaben. Vor der Durchführung multimedial gestützter Prüfungsaufgaben ist sicherzustellen, dass die elektronischen Daten eindeutig identifiziert sowie unverwechselbar und dauerhaft den Studierenden zugeordnet werden können. Die Prüfung ist in Anwesenheit einer fachlich sachkundigen Person (Protokollführende bzw. Protokollführender) im Sinne von § 12 durchzuführen. Über den Prüfungsverlauf ist ein Protokoll anzufertigen, das die Namen der bzw. des Protokollführenden sowie der teilnehmenden Studierenden, Beginn und Ende der Prüfung sowie eventuell besondere Vorkommnisse enthält. Den Studierenden ist gemäß § 22 Einsicht in die multimediale Prüfung zu gewähren.

## **§ 9**

### **Zusätzliche Module**

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren, frei wählbaren Modulen Prüfungen unterziehen (zusätzliche Module). Diese müssen vor Anmeldung der Prüfung beim Prüfungsausschuss per Studienplanänderung 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 a**

### **Vorgezogene Mastermodule**

- (1) Module, die im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau wählbar sind und von Studierenden schon für diesen abgelegt werden wollen, können frühestens nach dem Erwerb von in der Regel 120 CP belegt werden. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss. Eine Aufnahme im Zeugnis des Bachelorstudiengangs ist nicht möglich.
- (2) Die Auswahl der vorgezogenen Mastermodule ist beim Prüfungsausschuss zu beantragen.
- (3) Für die in diesen Modulen abzulegenden Prüfungsleistungen gelten grundsätzlich die in den §§ 10 bis 15 getroffenen Regelungen. Eine Anerkennung der vorgezogenen Prüfungsleistungen erfolgt nach der Einschreibung in den o.g. Masterstudiengang positiv wie negativ von Amts wegen. Entgegen § 15 Abs. 1 S. 2 erfolgt bei einer Abmeldung von einer Prüfung (Rücktritt oder Attest) keine automatische Anmeldung zum nächsten Prüfungstermin, eine erneute Anmeldung im ZPA kann durch die Studierende bzw. den Studierenden erfolgen. Eine Wiederholung einer nichtbestandenen vorgezogenen Masterprüfung ist erst nach der Einschreibung in den Masterstudiengang möglich. Auch in diesen Fällen erfolgt keine automatische Wiederanmeldung zur entsprechenden Prüfung. Bei der Einschreibung in einen Masterstudiengang werden Rücktritte für vorgezogene Mastermodule nicht angerechnet.
- (4) Die Anmeldung der Prüfungen erfolgt unter vorheriger Beteiligung des Prüfungsausschusses persönlich und verbindlich im Rahmen der veröffentlichten persönlichen Prüfungsanmelde-

zeiten während der Meldephase im ZPA. Der Prüfungsausschuss kann die Beteiligung an die Geschäftsführung oder vergleichbare Einrichtungen delegieren.

- (5) Durch das Ablegen von Prüfungen für vorgezogene Mastermodule wird kein Anspruch auf Zulassung zu einem Masterstudiengang erworben. Das Vorliegen der Zugangs- bzw. Zulassungsvoraussetzungen wird separat geprüft.
- (6) Eine nachträgliche Deklaration von Zusatzleistungen als vorgezogene Mastermodule ist nicht möglich.

## § 10

### Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

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

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

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

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

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

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:
  - (1) sehr gut, falls sie bzw. er mindestens 75%
  - (2) gut, falls sie bzw. er mindestens 50% aber weniger als 75%
  - (3) befriedigend, falls sie bzw. er mindestens 25% aber weniger als 50%
  - (4) ausreichend, falls sie bzw. er keine oder weniger als 25% der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.

- (4) Besteht eine Klausur sowohl aus Multiple Choice als auch aus anderen Aufgaben, so werden die Multiple Choice-Aufgaben nach den Absätzen 2 und 3 bewertet. Die übrigen Aufgaben werden nach dem für sie üblichen Verfahren beurteilt. Die Note wird aus den gewichteten Ergebnissen beider Aufgabenteile errechnet. Die Gewichtung erfolgt nach dem Anteil der Aufgabenarten an der Klausur.
- (5) Eine Bewertung der Prüfung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Prüfung bzw. bei der Abgabe einer zu bewertenden Leistung im Studiengang eingeschrieben ist. Die Bewertung für die Prüfungen ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen, dabei muss sichergestellt werden, dass die Bewertung spätestens zehn Tage vor einer möglichen Wiederholungsprüfung vorliegt. Eine Benachrichtigung der Studierenden zur Benotung erfolgt automatisiert über das CAMPUS-Informationssystem an die RWTH-E-Mail-Kontaktadresse sowie über Aushang. Studierende können ihren aktuellen Notenspiegel im CAMPUS-Informationssystem abfragen.
- (6) Eine Prüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Wenn eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen besteht, ergibt sich die Note unter Berücksichtigung aller Teilleistungen. Hierbei muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein. Für die Noten gilt Absatz 8 entsprechend.
- (7) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden sind, und alle weiteren zugehörigen CP (z.B. Teilnahme- und Leistungsnachweise) erbracht sind. Für jedes Modul werden die CP gemäß Anlage (Modulkatalog) angerechnet.
- (8) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Bachelorarbeit gebildet, wobei die einzelnen Noten und die Note der Bachelorarbeit mit den dazugehörigen Leistungspunkten gewichtet werden.

Die Gesamtnote der bestandenen Bachelorprüfung 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 – mit Ausnahme der Projekt- und der Bachelorarbeit – bleibt auf Antrag des Studierenden an den Prüfungsausschuss unberücksichtigt, sofern alle Modulprüfungen, d. h. auch die Projekt- und Abschlussarbeit, innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden. Sollten mehrere Module dieselbe gewichtete Modulnote besitzen, muss eines dieser Module ausgewählt und im Antrag auf Streichung benannt werden.

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

## § 11 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 jeweiligen Fakultäten für jedes Berufsfeld eine Berufs-

feldbetreuerin oder einen Berufsfeldbetreuer sowie deren oder dessen Stellvertreter aus der Gruppe der hauptamtlichen Professorinnen und Professoren der jeweiligen Fakultät. Die Amtszeit beträgt drei Jahre.

## **§ 12 Prüfende und Beisitzende**

- (1) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfenden. Die Prüfenden bestellen ggfs. die Beisitzenden. Die Bestellung ist aktenkundig zu machen. Zu Prüfenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die entsprechende oder eine vergleichbare Abschlussprüfung abgelegt und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem der Prüfung vorangehenden Studienabschnitt eine 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. § 11 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Bachelorarbeit 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 bzw. durch Bekanntmachung im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

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

- (1) Bestandene und nicht bestandene Leistungen, die an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem gleichen Studiengang erbracht worden sind, werden von Amts wegen angerechnet. Bestandene und nicht bestandene Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien 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 Bachelor-Studiengangs 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 Prüfungsausschuss. Vor Feststellung, ob wesentliche Unterschiede vorliegen, ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.
- (6) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Fachnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „angerechnet“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.

## **§ 14**

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

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Bachelorarbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Bachelorarbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Bachelorarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat. Falls die erste Wiederholungsprüfung ebenfalls nicht bestanden worden ist, wird den Studierenden empfohlen, die Studienberatung aufzusuchen. Diese Empfehlung wird den Studierenden zusammen mit dem Ergebnis der ersten Wiederholungsprüfung mitgeteilt.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. ein Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht aufgrund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 15 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Der Termin für die mündliche Ergänzungsprüfung wird im Termin zur Klausureinsicht festgelegt und findet spätestens innerhalb der nächsten vier Wochen ab Klausureinsicht statt. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 8 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Bachelorarbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Die Inanspruchnahme von Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes und entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit sowie die Berücksichtigung von Ausfallzeiten durch die Pflege von Personen im Sinne von § 48 Abs. 5 S. 2 Nr. 5 HG werden auf diese Frist nicht angerechnet. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.

- (4) Schriftliche und mündliche Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüferinnen bzw. Prüfern zu bewerten. § 8 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 Bachelorprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Bachelorarbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt. Absatz 1 Satz 3 bleibt davon unberührt.

## **§ 15**

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

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von Prüfungen abmelden. Die Abmeldung von einer Prüfung ist zugleich eine Meldung zu der Prüfung zum nächsten Prüfungstermin.
- (2) Eine Prüfung 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 Prüfung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung. Absatz 1 letzter Satz findet Anwendung.
- (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. Absatz 1 letzter Satz findet Anwendung.
- (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 Prüfung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder von der für die Aufsichtsführung zuständigen Person getroffen und aktenkundig gemacht. Eine Kandidatin bzw. ein Kandidat, die bzw. der den ordnungsgemäßen Ablauf

der Prüfung stört, kann von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder der aufsichtführenden Person in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches wird die Kandidatin bzw. der Kandidat zudem exmatrikuliert.

- (6) Belastende Entscheidungen sind der Kandidatin bzw. dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **II. Bachelorprüfung und Bachelorarbeit**

### **§ 16**

#### **Art und Umfang der Bachelorprüfung**

- (1) Die Bachelorprüfung besteht aus
1. den Prüfungen und den sonstigen Leistungen zu den im Modulkatalog gemäß Anlage 1 aufgeführten Modulen sowie
  2. der Bachelorarbeit und dem Bachelorkolloquium
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplan orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden studienbegleitend abgelegt. Das Thema der Bachelorarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn
1. 155 CP erworben wurden und
  2. bei einer überwiegend oder vollständig ingenieurwissenschaftlichen Arbeit mindestens 105 CP aus Modulen im natur- und ingenieurwissenschaftlichen oder im Integrationsbereich erworben wurden oder
  3. bei einer überwiegend oder vollständig wirtschaftswissenschaftlichen Arbeit mindestens 45 CP aus den Modulen im wirtschaftswissenschaftlichen Bereich, erworben wurden oder
  4. bei einer zu gleichen Teilen ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlichen Arbeit mindestens 45 CP aus Modulen im wirtschaftswissenschaftlichen Bereich und mindestens 105 CP aus Modulen im natur- und ingenieurwissenschaftlichen oder im Integrationsbereich erworben wurden, und
  5. eine praktische Tätigkeit im Umfang von 14 Wochen nach näherer Bestimmung der Richtlinien für die praktische Tätigkeit gemäß Anlage 3 abgeleistet wurde.
- (3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

### **§ 17**

#### **Bachelorarbeit**

- (1) Die Bachelorarbeit 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 aus dem Bereich des Wirtschaftsingenieurwesens innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten. Sie kann überwiegend

oder vollständig ingenieurwissenschaftlich, überwiegend oder vollständig wirtschaftswissenschaftlich oder zu gleichen Teilen Ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlich sein.

- (2) Die Bachelorarbeit kann von jeder bzw. jedem an der RWTH in Forschung und Lehre 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 Bachelorarbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der in Satz 1 genannten Fakultäten 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 Bachelorarbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (4) Die Bachelorarbeit 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 Bachelorarbeit beträgt zehn Wochen. Erfolgt die Abgabe vor Ablauf von 8 Wochen, so muss eine Erklärung der betreuenden Professorin bzw. des betreuenden Professors vorgelegt werden, dass das Thema nicht vorher bekannt gemacht wurde.
- (7) Die Bachelorarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Kandidatin bzw. des einzelnen Kandidaten aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist und die Anforderungen nach Absatz 1 erfüllt werden.
- (8) Die Ergebnisse der Bachelorarbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat mit einem Abschlussvortrag im Rahmen eines Bachelorkolloquiums. Hinsichtlich der Durchführung gilt § 8 Abs. 10 entsprechend.
- (9) Bei der Abgabe der Bachelorarbeit hat die Kandidatin bzw. der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie bzw. er die Arbeit – bei Gruppenarbeit den entsprechenden gekennzeichneten Anteil der Arbeit – selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat.

## **§ 18**

### **Annahme und Bewertung der Bachelorarbeit**

- (1) Die Bachelorarbeit ist fristgemäß in zweifacher Ausfertigung beim Zentralen Prüfungsamt abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Bachelorarbeit 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 Prü-

fenden gemäß § 10 Abs.1 mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten... Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 10 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 Bachelor-Arbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.

- (3) Die Bekanntgabe der Note hat – mit Ausnahme Absatz 2 Satz 4 – spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin zu erfolgen. Erfolgt diese Bekanntmachung nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die schriftliche Ausarbeitung der Bachelorarbeit werden zwölf CP vergeben. Das Kolloquium wird benotet und geht mit der Gewichtung von drei CP in die Note der Bachelorarbeit ein.

### **§ 19**

#### **Bestehen der Bachelorprüfung**

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

### **III. Schlussbestimmungen**

### **§ 20**

#### **Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen**

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Bachelorprüfung 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 Bachelorarbeit mit den jeweiligen Noten und CP sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Bachelorarbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal als auch als Zahl mit einer Dezimalstelle angegeben werden. 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 Bachelorgrades beurkundet. Die Bachelorurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät für Maschinenwesen, sowie der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Fakultäten versehen.
- (5) Mit dem Zeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein in deutscher und englischer Sprache abgefasstes Diploma Supplement ausgehändigt. Das Diploma Supplement infor-

miert über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studienganges. Das Diploma Supplement weist auch eine ECTS-Bewertungsskala aus.

- (6) Ist die Bachelorprüfung 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.

## **§ 21**

### **Ungültigkeit der Bachelorprüfung, 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 Prüfungen, 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.

## **§ 22**

### **Einsicht in die Prüfungsakten**

- (1) Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist die Möglichkeit zu geben, frühestens einen Tag nach Bekanntgabe der Noten Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftlichen Prüfungsarbeiten zu nehmen. Zeit und Ort der Einsichtnahme sind während der Prüfung, spätestens mit Bekanntgabe der Note, mitzuteilen. Für die Einsichtnahme wird den Studierenden mindestens 30 Minuten (ingenieurwissenschaftliche Module) bzw. mindestens 10 Minuten (wirtschaftswissenschaftliche Module) 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.

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

- (1) Diese Prüfungsordnung, in der Fassung der ersten Änderungsordnung, tritt zum Sommersemester (SoSe) 2014 in Kraft, wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht und findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab dem Wintersemester (WS) 2011/12 erstmalig für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (2) Die Änderungen, die mit der ersten Änderungsordnung vom 25.03.2014 vorgenommenen wurden, gelten ab dem SoSe 2014. Sie finden jedoch nicht rückwirkend Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund der Eilbeschlüsse der Dekane als Fakultätsratsvorsitzende der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften vom 10. März 2014 und der Fakultät für Maschinenwesen vom 18. Februar 2014, sowie der Beschlüsse der Fakultätsräte der Fakultät für Maschinenwesen vom 9. April 2013 und der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften vom 11. Juli 2012 und vom 17. April 2013.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 25.03.2014

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

## Anlage 1: Modulkatalog

### Inhalt

Modul: Patengruppe [BSWIMB-1000/11].....	25
Modul: Mathematik I [BSWIMB-1001/11].....	26
Modul: Physik [BSWIMB-1002/11].....	27
Modul: Mechanik I [BSWIMB-1003/11].....	28
Modul: Entscheidungslehre [BSWIMB-1203/11].....	30
Modul: Internes Rechnungswesen und Buchführung [BSWIMB-1210/11] .....	31
Modul: Mathematik II/III [BSWIMB-2001/11].....	32
Modul: Mechanik II/III [BSWIMB-2003/11] .....	34
Modul: Maschinengestaltung I, CAD [BSWIMB-2005/11].....	37
Modul: Thermodynamik I/II [BSWIMB-2006/11].....	40
Modul: Qualitäts- und Projektmanagement [BSWIMB-2010/11].....	42
Modul: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre [BSWIMB-2201/11] .....	44
Modul: Maschinengestaltung II/III [BSWIMB-3005/11] .....	45
Modul: Produktion und Logistik [BSWIMB-3206/11].....	49
Modul: Mikroökonomie I [BSWIMB-3208/11] .....	50
Modul: Statistik [BSWIMB-4101/11].....	51
Modul: Informatik im Maschinenbau [BSWIMB-4102/11] .....	52
Modul: Quantitative Methoden (Operations Research) [BSWIMB-4202/11].....	54
Modul: Absatz und Beschaffung [BSWIMB-4205/11] .....	55
Modul: Makroökonomie I [BSWIMB-4209/11].....	56
Modul: Werkstoffkunde I/II [BSWIMB-5004/11] .....	57
Modul: Regelungstechnik [BSWIMB-5009/11].....	58
Modul: Regenerative Energien für Gebäude [BSWIMB-5010/11].....	60
Modul: Investition und Finanzierung [BSWIMB-5207/11] .....	61
Modul: Einführung in die empirische Wirtschaftsforschung [BSWIMB-5212/11].....	62
Modul: Fertigungstechnik I [BSWIMB-5401/11] .....	63
Modul: Konstruktionslehre I [BSWIMB-5404/11].....	65
Modul: Grundlagen der Turbomaschinen [BSWIMB-5406/11].....	67
Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [BSWIMB-5407/11].....	69
Modul: Grundoperationen der Verfahrenstechnik [BSWIMB-5409/11] .....	70
Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [BSWIMB-5411/11] .....	72
Modul: Kunststoffverarbeitung I [BSWIMB-5412/11] .....	74
Modul: Textiltechnik I [BSWIMB-5415/11] .....	76
Modul: Flugzeugbau I [BSWIMB-5419/11].....	78
Modul: Klimatechnik [BSWIMB-5420/11] .....	80
Modul: Einführung in Laseranwendungen [BSWIMB-5421/11].....	81
Modul: Beschichtungstechnik [BSWIMB-5422/11].....	83

Modul: Strategien in der Kfz-Industrie [BSWIMB-5423/11]	85
Modul: Messtechnik und Qualität [BSWIMB-5425/11]	86
Modul: Einführung in optische Systeme für die Produktion [BSWIMB-5427/11]	88
Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [BSWIMB-5429/11]	90
Modul: Fördertechnik [BSWIMB-5430/11]	92
Modul: Textiltechnik I + Labor [BSWIMB-5434/11]	93
Modul: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [BSWIMB-5435/11]	95
Modul: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [BSWIMB-5436/11]	97
Modul: Medizintechnik I [BSWIMB-5438/11]	99
Modul: Kraftwerksprozesse [BSWIMB-5439/11]	101
Modul: Dampfturbinen [BSWIMB-5441/11]	103
Modul: Solartechnik [BSWIMB-5443/11]	105
Modul: Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen [BSWIMB-5448/11]	108
Modul: Industrielle Umwelttechnik [BSWIMB-5449/11]	110
Modul: Grundlagen der Luftreinhaltung [BSWIMB-5450/11]	112
Modul: Faserstoffe I [BSWIMB-5453/11]	114
Modul: Fluidtechnik für mobile Anwendungen [BSWIMB-5456/11]	116
Modul: Grundlagen der Flugmechanik [BSWIMB-5459/11]	117
Modul: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [BSWIMB-5460/11]	118
Modul: Grundlagen der Kerntechnik [BSWIMB-5615/11]	119
Modul: Einführung in die Arbeitswissenschaft [BSWIMB-6008/11]	120
Modul: Organisation und Personal [BSWIMB-6204/11]	122
Modul: Grundzüge des Privatrechts [BSWIMB-6211/11]	123
Modul: Fabrikplanung [BSWIMB-6402/11]	124
Modul: Werkzeugmaschinen [BSWIMB-6403/11]	125
Modul: Elektromechanische Antriebstechnik [BSWIMB-6405/11]	127
Modul: Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [BSWIMB-6407/11]	129
Modul: Energiewirtschaft [BSWIMB-6408/11]	130
Modul: Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSWIMB-6410/11]	132
Modul: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSWIMB-6411/11]	134
Modul: Kunststoffverarbeitung II [BSWIMB-6413/11]	136
Modul: Werkstoffkunde der Kunststoffe [BSWIMB-6414/11]	137
Modul: Faserstoffe II [BSWIMB-6416/11]	139
Modul: Technische Textilien [BSWIMB-6417/11]	141
Modul: NC-Programmierung von Werkzeugmaschinen [BSWIMB-6418/11]	143
Modul: Luftverkehrssysteme [BSWIMB-6419/11]	144
Modul: Flugdynamik [BSWIMB-6420/11]	146
Modul: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [BSWIMB-6423/11]	148
Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik [BSWIMB-6428/11]	150

Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik (2CP) [BSWIMB-6429/11] .....	151
Modul: Raumfahrzeugbau I [BSWIMB-6431/11].....	152
Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [BSWIMB-6433/11] .....	154
Modul: Energienetze [BSWIMB-6434/11] .....	156
Modul: Maschinendynamik starrer Systeme [BSWIMB-6437/11] .....	157
Modul: Wärmeübertrager und Dampferzeuger [BSWIMB-6438/11].....	159
Modul: Auslegung von Turbomaschinen [BSWIMB-6440/11].....	161
Modul: Gasturbinen [BSWIMB-6442/11].....	163
Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSWIMB-6443/11] .....	165
Modul: Strömungsmaschinen [BSWIMB-6444/11].....	167
Modul: Kinetik des Stofftransports [BSWIMB-6445/11] .....	169
Modul: Rechnergestützte Prozessentwicklung [BSWIMB-6446/11] .....	171
Modul: Bioreaktortechnik [BSWIMB-6447/11].....	173
Modul: Partikeltechnologie [BSWIMB-6451/11] .....	175
Modul: Energiewandlungstechnik [BSWIMB-6452/11] .....	177
Modul: Konstruieren mit Kunststoffen [BSWIMB-6454/11] .....	179
Modul: Forschungslabor [BSWIMB-6455/11].....	181
Modul: Numerische Strömungsmechanik I [BSWIMB-6456/11] .....	182
Modul: Strömungsmessverfahren I [BSWIMB-6457/11] .....	184
Modul: Gasdynamik [BSWIMB-6458/11] .....	186
Modul: Grundlagen der Finite Elemente Methode [BSWIMB-6460/11] .....	188
Modul: Faserverbundstrukturen [BSWIMB-6461/11] .....	189
Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [BSWIMB-6462/11].....	191
Modul: Supercomputing in Engineering [BSWIMB-6604/11] .....	193
Modul: Kraftfahrzeug-Akustik [BSWIMB-6752/11] .....	195
Modul: Krafträder [BSWIMB-6753/11] .....	196
Modul: Chemie für Verfahrenstechniker [BSWIMB-6789/11].....	197
Modul: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [BSWIMB-6802/11] .....	198
Modul: Praktikum [BSWIMB-7902/11] .....	200
Modul: Bachelorarbeit [BSWIMB-7903/11] .....	201

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand gemäß dem Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung 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.

**Modul: Patengruppe [BSWIMB-1000/11]**

<b>MODUL TITEL: Patengruppe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	0	0	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Fakultät hat das Patenschaftsmodell ab dem Wintersemester 2001/2002 eingeführt. Hierbei sollen die Studienanfängerinnen und -anfänger verteilt und denjenigen Professorinnen und Professoren der Fakultät zugeordnet werden, die den jeweiligen Gruppen für eine fachliche Beratung zur Verfügung stehen sollen. Vorgesehen ist außerdem ein festes Treffen der einzelnen Gruppen pro Semester, zu dem der betreuende Professor einlädt.</p> <p>Dank dieser engen fachlichen Betreuung soll eine kontinuierliche und intensive Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden stattfinden. Dadurch soll den Studierenden ein erfolgreicher Studienbeginn erleichtert werden. Für die Erstsemester ist das Gespräch mit den Professoren auch eine gute Gelegenheit, Kontakte mit Forschungsprojekten zu bekommen.</p> <p>Die betroffenen Studierenden sind die Studienanfängerinnen und Studienanfänger in den folgenden Studiengängen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bachelorstudiengang Maschinenbau</li> <li>- Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, Fachrichtung Maschinenbau</li> <li>- Bachelorstudiengang Computational Engineering Science (CES)</li> </ul>						
<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>
keine Prüfung [BSWIMB-1000.a/11]					0	0

**Modul: Mathematik I [BSWIMB-1001/11]**

<b>MODUL TITEL: Mathematik 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	7	5	Jedes 2. Semester	WS 2007/2008	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1. Logik, Mengen und Funktionen 2. Zahlensysteme reelle Zahlen, Supremum/Maximum, Ungleichung, ganze Zahlen, vollständige Induktion, komplexe Zahlen 3. Vektorrechnung, analytische Geometrie 4. Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, Gauss-Algorithmus, Spektralsatz für symmetrische Matrizen, lineare Abbildungen 5. Folgen und Reihen 6. Funktionen, Grenzwerte und Stetigkeit, Extremwertsatz von Weierstrass 7. Differentialrechnung (ein- und mehrdimensional) 8. Potenzreihen, elementare Funktionen: Exponentialfunktion und Logarithmus, trigonometrische hyperbolische Funktion			Die Studierenden sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der linearen Algebra, insbesondere Matrixrechnung und Determinanten entwickeln.</li> <li>• das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Analysis, insbesondere den Grenzwertbegriff (und damit Stetigkeit, Differentiation und Linearisierungsprinzip) entwickeln.</li> <li>• exemplarisch den Anwendungsbereich der Analysis und der linearen Algebra kennenlernen.</li> <li>• die Grundbegriffe und -techniken sicher beherrschen und die Fähigkeit zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der</li> <li>• Lehrveranstaltung erwerben.</li> <li>• Intuition für die mathematische Denkweise entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben.</li> <li>• durch Klausurtraining ein Gespür für den Umgang und Schwierigkeitsgrad einer schriftlichen Klausur sowie eine Einsicht in die gewünschte Lösungsdarstellung bekommen.</li> <li>• das Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium erwerben.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung Mathematik I [BSWIMB-1001.a/11]	120	7	0			
Vorlesung Mathematik I [BSWIMB-1001.b/11]		0	3			
Übung Mathematik I [BSWIMB-1001.c/11]		0	2			

**Modul: Physik [BSWIMB-1002/11]**

<b>MODUL TITEL: Physik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Mechanik: Schwingungen und Wellen, Optik: Interferenz und Beugung, Strahlenoptik, Optische Instrumente, Lichtquellen, Spektroskopie, polarisiertes Licht. Atomphysik: Atomare Struktur der Materie, Kinetische Gastheorie, Temperatur, Photonen, Materiewellen, Atommodelle, Nukleonen, Elementarteilchen. Radioaktivität</p>			<p>Die Studierenden sind in der Lage, die charakteristischen Merkmale und Eigenschaften von Schwingungen und Wellen zu beschreiben und können diese Merkmale für unterschiedliche Systeme identifizieren. Die relevanten physikalischen Gesetze, die Schwingungen und Wellen beschreiben, können für unterschiedliche Fragestellungen angewendet werden. Charakteristische Wellenphänomene können beschrieben und in unterschiedlichen Systemen identifiziert und angewendet werden. Die Grundlagen der Strahlenoptik und deren Anwendung in optischen Instrumenten kann dargestellt und zum Design von einfachen optischen Komponenten genutzt werden.</p> <p>Das Prinzip verschiedener Lichtquellen kann erklärt werden. Der Aufbau der Atome kann dargestellt und mit spektroskopischen Methoden bestimmt werden. Die verschiedenen radioaktiven Zerfallskanäle werden beschrieben und quantitativ berechnet.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Physik [BSWIMB-1002.a/11]				90	4	0
Vorlesung Physik [BSWIMB-1002.b/11]					0	2
Übung Physik [BSWIMB-1002.c/11]					0	1
Wiederholerseminar Physik [BSWIMB-1002.d/11]					0	0

**Modul: Mechanik I [BSWIMB-1003/11]**

<b>MODUL TITEL: Mechanik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	7	4	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beispiele</li> <li>- Das Moment im Raum</li> <li>- Addition von Momenten</li> <li>- Darstellung beliebiger Kräftesysteme</li> <li>- Lagebestimmung eines Körpers im Raum</li> <li>- Die allgemeinen Gleichgewichtsbedingungen</li> <li>- Statische Bestimmtheit von Systemen</li> <li>- Lagerungen</li> <li>- Das Superpositionsprinzip</li> <li>- Fachwerkträger</li> <li>- Fachwerke</li> <li>- Nicht abbaubare Fachwerke</li> <li>- Ritter'scher Schnitt</li> <li>- Kräftemittelpunkt und Schwerpunkt</li> <li>- Einzelkraftsysteme</li> <li>- Körper mit kontinuierlicher Massenverteilung</li> <li>- Balken</li> <li>- Schnittgrößen</li> <li>- Rahmen</li> <li>- Bögen</li> <li>- Schnittgrößen</li> <li>- Reibung</li> <li>- Arbeitsbegriff</li> <li>- Arbeit der Kräfte u. Momente bei infinitesimaler Bewegung</li> <li>- Prinzip der virtuellen Arbeit</li> <li>- Anwendungen</li> <li>- Potentialkräfte, Potentialsysteme</li> <li>- Stabilitätsuntersuchung von Potentialsystemen</li> <li>- Umdruck</li> <li>- Allgemein Bücher zur Technischen Mechanik (Statik)</li> </ul> <p>Notenskala / Ranking</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durch die gesamte Vorlesung ziehen sich illustrative Beispiele, die in den</li> <li>- Übungen und Kleingruppenarbeit unter Anleitung vertieft werden.</li> <li>- Die Übungsaufgaben sind abgabepflichtig.</li> <li>- Das Selbststudium nimmt in diesem Fach einen breiten Raum ein.</li> <li>- Die Nutzung des umfangreichen Sprechstundenangebots wird dringend empfohlen.</li> </ul>			<p>Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Fähigkeit zur Lösung der folgenden Probleme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanische Analyse von Systemen geringer oder mittlerer Komplexität</li> <li>- Bestimmung von Kräften und Momenten in statisch bestimmten Systemen</li> <li>- Bestimmung von Schnittgrößen und Schnittgrößendiagrammen für statisch bestimmte linienförmige Tragwerke</li> <li>- Berechnung reibungsbehafteter Systeme</li> <li>- Bestimmung von Gleichgewichtslagen</li> <li>- Bestimmung der Art des Gleichgewichts in Potentialsystemen</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Mathematische Grundkenntnisse (Schulmathematik) Physikalische Grundkenntnisse (Schulphysik)		Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Mechanik I [BSWIMB-1003.a/11]	120	7	0	
Vorlesung Mechanik I [BSWIMB-1003.b/11]		0	2	
Übung Mechanik I [BSWIMB-1003.c/11]		0	2	

**Modul: Entscheidungslehre [BSWIMB-1203/11]**

<b>MODUL TITEL: Entscheidungslehre</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	WS 2007/2008	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Die Veranstaltung behandelt zum einen Erklärungs- und Beschreibungsmodelle für tatsächliches Entscheidungsverhalten (deskriptive Entscheidungslehre), wobei ein Augenmerk auf offensichtlich irrationales Verhalten gelegt wird. Zum anderen beschäftigt sie sich mit der Frage, wie Entscheidungsträgern geholfen werden kann, rationale Entscheidungen zu treffen (präskriptive Entscheidungslehre). Daneben werden Bewertungsmethoden betrieblicher Investitionen unter Unsicherheit als spezielle Entscheidungskalküle vorgestellt.			Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden  (1) typische Entscheidungsfallen bei betrieblichen Entscheidungen kennen,  (2) Methoden und Instrumente zur rationalen Entscheidungsfindung anwenden können,  (3) in der Lage sein, Investitionsprojekte in einem risikobehafteten Umfeld zu bewerten.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			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 Entscheidungslehre [BSWIMB-1203.a/11]	60	5	0			
Vorlesung Entscheidungslehre [BSWIMB-1203.b/11]		0	2			
Übung Entscheidungslehre [BSWIMB-1203.c/11]		0	2			

**Modul: Internes Rechnungswesen und Buchführung [BSWIMB-1210/11]**

<b>MODUL TITEL: Internes Rechnungswesen und Buchführung</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	WS 2007/2008	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Teil „ Buchführung“: Zwecke und Zielgrößen der Finanzberichte von Unternehmen, Regelungsgrundlagen zur Buchführung in Deutschland, Regelungskreise zur Messung von Eigenkapital und Eigenkapitalveränderungen. Das System der doppelten Buchführung, Behandlung von relevanten Ereignissen während des Abrechnungszeitraums, Ermittlung von Finanzberichten</p> <p>Teil „internes Rechnungswesen“: Eigenkapitalbezogene Einkommensrechnung, Problematik von Erlös- und Kostenrechnungen, absatzbezogene Rechnungen (Erlös- und Kostenartenrechnungen, Erlös- und Kostenstellenrechnungen, Erlös- und Kostenträgerrechnungen), Rechnungen zur Steuerung von Unternehmensteilen, entscheidungsorientierte Rechnungen, Planungsrechnungen und Abweichungsermittlung</p>			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren sollen Studierende die Grundlagen des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens verstanden haben. Sie kennen sich in Grundfragen der Buchführung ebenso aus wie auf dem Gebiet des internen Rechnungswesens. Besonderer Wert wird dabei auf die Gestaltungsmöglichkeiten der internen Rechenwerke mit ihren Konsequenzen für Entscheidungen und Finanzberichte gelegt.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 – 70 Minuten),Gewichtung: 100%, sowie an Hausaufgaben (eine Hausaufgabe gilt als bestanden, wenn 2/3 der erzielbaren Punkte erreicht werden; es kann die Note der regulären Prüfung um 0,3 bzw. 0,4 Notenpunkte verbessert werden, wenn 1. die reguläre Prüfung auch ohne diese Verbesserung mit 4,0 oder besser bestanden wurde und 2. wenn wenigstens ¾ der angebotenen Hausaufgaben bestanden sind.)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Klausur Internes Rechnungswesen und Buchführung [BSWIMB-1210.a/11]	60-70	6	0			
Vorlesung Internes Rechnungswesen und Buchführung [BSWIMB-1210.b/11]		0	2			
Übung Internes Rechnungswesen und Buchführung [BSWIMB-1210.c/11]		0	2			
Internes Rechnungswesen Lernraum [BSWIMB-1210.d/11]		0	0			

**Modul: Mathematik II/III [BSWIMB-2001/11]**

<b>MODUL TITEL: Mathematik II/III</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	2	14	10	jedes 2. Semester	SS 2008	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p><b>Höhere Mathematik II</b></p> <p>1. Anwendungen der Differentialrechnung, Regel von l'Hospital, Monotonie, Konvexität, Extremwerte, Satz von Taylor in mehreren Veränderlichen, Fehlerabschätzung.</p> <p>2. Normen, Matrixnorm, Fixpunktsatz von Banach, inverse und implizite Funktionen, Lagrange'sche Multiplikatorregel, Ausgleichsrechnung.</p> <p>3. Integralrechnung                      3.1. Ein-dimensionale Integration, Integrationsmethoden, Kurvenlänge, uneigentliche Integrale, Fourierreihen.                      3.2. Integration in mehreren Dimensionen, Volumenberechnung usw., Koordinatenwechsel, Transformationsformel.</p> <p><b>Höhere Mathematik III</b></p> <p>1. Anwendungen der Differentialrechnung, Regel von l'Hospital, Monotonie, Konvexität, Extremwerte, Satz von Taylor in mehreren Veränderlichen, Fehlerabschätzung.</p> <p>2. Normen, Matrixnorm, Fixpunktsatz von Banach, inverse und implizite Funktionen, Lagrange'sche Multiplikatorregel, Ausgleichsrechnung.</p> <p>3. Integralrechnung                      3.1. Ein-dimensionale Integration, Integrationsmethoden, Kurvenlänge, uneigentliche Integrale, Fourierreihen.                      3.2. Integration in mehreren Dimensionen, Volumenberechnung usw., Koordinatenwechsel, Transformationsformel.</p> <p><b>Höhere Mathematik III</b></p> <p>1. Gewöhnliche Differentialgleichungen                      1.1 Spezielle Typen (Trennung der Variablen, Bernoulli, Riccati, exakte DGL).                      1.2 DGL-Systeme: Existenz- und Eindeutigkeitssätze.                      1.3 Lineare (inhomogene) Systeme, Fundamentalsystem, Wronskideterminante, lineare DGL'en mit konstanten Koeffizienten, Matrix-Exponentialfunktion, Jordanform, lineare DGL'en höherer Ordnung.                      1.4 Potenzreihenansatz.                      1.5 Stabilität, Phasenportraits für lineare Systeme.                      1.6 Stabilität im nichtlinearen Fall, Lyapunov Funktion.                      2. Kurven und Flächen im Raum (Differentialgeometrie), Kurven- und Flächenintegrale.                      3. Integralsätze, Vektorrechnung (Sätze von Gauß und Stokes)</p>			<p><b>Höhere Mathematik II</b></p> <p>Die Studierenden sollen...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der linearen Algebra, insbesondere Matrixrechnung und Determinanten entwickeln.</li> <li>• das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Analysis, insbesondere den Grenzwertbegriff (und damit Stetigkeit, Differentiation und Linearisierungsprinzip entwickeln.</li> <li>• exemplarisch den Anwendungsbereich der Analysis und der linearen Algebra kennenlernen.</li> <li>• die Grundbegriffe und -techniken sicher beherrschen und die Fähigkeit zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der Lehrveranstaltung erwerben.</li> <li>• Intuition für die mathematische Denkweise entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben.</li> <li>• durch Klausurtraining ein Gespür für den Umgang und Schwierigkeitsgrad einer schriftlichen Klausur sowie eine Einsicht in die gewünschte Lösungsdarstellung bekommen.</li> <li>• das Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium erwerben.</li> </ul> <p><b>Höhere Mathematik III</b></p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der linearen Algebra, insbesondere Matrixrechnung</li> <li>• und Determinanten entwickeln.</li> <li>• das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Analysis, insbesondere den Grenzwertbegriff (und damit Stetigkeit, Differentiation und Linearisierungsprinzip entwickeln.</li> <li>• exemplarisch den Anwendungsbereich der Analysis und der linearen Algebra kennenlernen.</li> <li>• die Grundbegriffe und -techniken sicher beherrschen und die Fähigkeit zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der Lehrveranstaltung erwerben.</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intuition für die mathematische Denkweise entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben.</li> <li>• durch Klausurtraining ein Gespür für den Umgang und Schwierigkeitsgrad einer schriftlichen Klausur sowie eine Einsicht in die gewünschte Lösungsdarstellung bekommen.</li> <li>• das Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium erwerben.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Höhere Mathematik I und II (empfohlen)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Mathematik II/III [BSWIMB-2001.a/11]		14	0
Prüfung Mathematik II [BSWIMB-2001.aa/11]		7	0
Prüfung Mathematik III [BSWIMB-2001.aaa/11]		7	0
Vorlesung Mathematik II [BSWIMB-2001.b/11]		0	3
Vorlesung Mathematik III [BSWIMB-2001.bb/11]		0	3
Übung Mathematik II [BSWIMB-2001.c/11]		0	2
Übung Mathematik III [BSWIMB-2001.cc/11]		0	2

**Modul: Mechanik II/III [BSWIMB-2003/11]**

<b>MODUL TITEL: Mechanik II/III</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	2	15	9	Jedes 2. Semester	SS 2008	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Mechanik II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Mechanik verformbarer Körper</li> <li>- Der Cauchy'sche Spannungsbegriff</li> <li>- Der Spannungsvektor</li> <li>- Einachsige und ebene Spannungszustände</li>   <li>- Der räumliche Spannungszustand</li> <li>- Der Verschiebungszustand</li> <li>- Die einachsige Dehnung</li>   <li>- Der allg. Dehnungszustand</li> <li>- Eigenschaften des Dehnungstensors</li> <li>- Experimentelle Beobachtung im Zugversuch</li>   <li>- Das Hooke'sche Gesetz</li> <li>- Das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz</li>   <li>- Allgemeine elastische Werkstoffe</li> <li>- Temperaturdehnungen</li>   <li>- Festigkeitshypothesen</li> <li>- Beispiele</li> <li>- Gleichgewichtsbedingungen und Bewegungsgleichungen</li>   <li>- Die Navier'schen Gleichungen</li> <li>- Strukturtheorien</li>   <li>- Die Biegung des Balkens</li> <li>- Biegeverformung und Biegespannung</li> <li>- Flächenmomente zweiten Grades</li> <li>- Bestimmung der Biegelinie des geraden Balkens</li> <li>- Statisch unbestimmt gelagerte Balken</li>   <li>- Schubspannungen infolge von Querkraften</li> <li>- Dünnwandige, offene Querschnitte - Der Schubmittelpunkt</li> <li>- Torsion dünnwandiger Rohre</li>   <li>- Kreiszyylinder</li> <li>- Die Formänderungsarbeit</li>   <li>- Prinzip der virtuellen Arbeit</li> <li>- Der Satz von Castigliano</li>   <li>- Energiesatz der Elastomechanik</li> <li>- Anwendungen</li>   <li>- Problemlösungen unter Zuhilfenahme energetischer Verfahren</li>   <li>- Stabilität verformbarer Systeme</li> <li>- Knickprobleme</li> </ul>			<p><b>Mechanik II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Fähigkeit zur Lösung der folgenden Probleme:</li> <li>• Bestimmung von Spannungen und Dehnungen in elastischen Strukturelementen</li> <li>• Verformung elastischer Strukturelemente und Strukturen (insbesondere Stäbe, Balken, Rohre, Fachwerke)</li> <li>• Bestimmung von Belastungsgrenzen</li> <li>• Anwendung energetischer Methoden zur Bestimmung von Kräften und Momenten in statisch unbestimmten Systemen</li> <li>• Bestimmung von Knicklasten und Beurteilung des Stabilitätszustands einfacher Strukturelemente</li> </ul> <p><b>Mechanik III</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Fähigkeit zu den folgenden Tätigkeiten:</li> <li>• Mathematische Beschreibung der Bewegung von Körpern</li> <li>• Lösung der Bewegungsaufgaben für punktförmige Körper</li> <li>• Berechnung von Kräften und Momenten in dynamischen Systemen mit verschiedenen Methoden</li> <li>• Berechnung von Schwingungen ein- und mehrläufiger ungedämpfter harmonischer Schwinger</li> <li>• Berechnung gedämpfter und angefachter Schwingungen in ein- und mehrläufigen Systemen</li> <li>• Fremderregte Schwingungen</li> </ul>			

<p><b>Mechanik III</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung von Bewegungen</li> <li>- Kartesisches Koordinatensystem</li> <li>- Begleitendes Koordinatensystem</li>   <li>- Zylinderkoordinaten</li> <li>- Beispiele</li>   <li>- Kinematik des starren Körpers</li> <li>- Freiheitsgrade der Beweglichkeit</li>   <li>- Beschreibung der Bewegung eines starren Körpers</li> <li>- Koordinatentransformation und Relativbewegung</li>   <li>- Sonderfälle der räumlichen Bewegung</li> <li>- Bewegungsaufgaben</li>   <li>- Das dynamische Gleichgewicht nach dem d'Alembert-schen Prinzip</li> <li>- Der Impuls</li> <li>- Anwendung des Impulssatzes</li>   <li>- Arbeit, Energie und Leistung</li> <li>- Schwerpunktsatz des starren Körpers</li>   <li>- Drallsatz des starren Körpers</li> <li>- Die kinetische Energie des starren Körpers</li>   <li>- Der Energiesatz für starre Körper</li> <li>- Die Kreisbewegung</li>   <li>- Prinzip der virtuellen Arbeiten</li> <li>- Die Lagrange'schen Gleichungen</li> <li>- Methode der Lagrange-Multiplikatoren</li>   <li>- Beispiele zur Anwendung der Lagrange'schen Gleichungen zweiter Art</li>   <li>- Einführung in die Schwingungslehre</li> <li>- Die harmonische Eigenschwingung einläufiger Schwinger</li>   <li>- Angefachte Schwingungen</li> <li>- Die gedämpfte Schwingung</li>   <li>- Kraft- und wegerregte Schwingungen</li>   <li>- Schwingende Systeme mit mehreren Freiheitsgraden</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
<p><b>Mechanik II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik 1 (notwendig)</li> <li>- Mathematik 1 (notwendig)</li> <li>- Grundlagen der Integral- und Differentialrechnung (empfohlen)</li> </ul> <p><b>Mechanik III</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik 1</li> <li>- Mechanik 2</li> <li>- Mathematik 1</li> <li>- Mathematik 2</li> </ul>	<p>Klausur über beide Teile am Ende von Teil III</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Mechanik II/III [BSWIMB-2003.a/11]	210	15	0
Vorlesung Mechanik II/III [BSWIMB-2003.b/11]		0	5
Übung Mechanik II/III [BSWIMB-2003.c/11]		0	4

**Modul: Maschinengestaltung I, CAD [BSWIMB-2005/11]**

<b>MODUL TITEL: Maschinengestaltung I, CAD</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	Jedes 2. Semester	SS 2008	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p><b>Maschinengestaltung I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Themen: Technische Dokumentation, Technische Darstellung 3-dimensionaler Körper (3 Einheiten, Übung entfällt)</li> <li>- Zweck, Arten und Inhalt der von der Konstruktion erzeugten Dokumente</li> <li>- Technische Projektion, Mehrtafelprojektion, axonometrische Darstellung</li>   <li>- Thema: Elemente der technischen Zeichnung</li> <li>- Linienarten und -breiten und deren Anwendung</li> <li>- Bemaßung: normgerechte Maßeintragung</li>   <li>- Thema: Fertigungsgerechte Bemaßung</li> <li>- Funktions-, prüf- und fertigungsgerechte Bemaßung; Wahl der Bezugsflächen; parallele, steigende und Koordinaten-Bemaßung</li> <li>- Besonderheiten bei der Bemaßung von Drehteilen, prismatischen Teile und Blechteilen</li>   <li>- Thema: Schnittdarstellung I</li> <li>- Normgerechte Darstellung von Teilen und Baugruppen im Schnitt; Angabe des Schnittverlaufs, Schnittarten</li> <li>- Darstellung von Körpern im Voll- und Halbschnitt</li>   <li>- Thema: Schnittdarstellung II</li> <li>- Wahl des Schnittverlaufs, Darstellungsregeln und -beispiele, Bruchdarstellung</li> <li>- Darstellung von Körpern im Stufenschnitt und mit abknickendem Schnittverlauf, Ausbrüche und Detailansichten</li>   <li>- Thema: Gewinde und Schraubenverbindungen</li> <li>- Zweck, Arten und Darstellung von Gewinden</li> <li>- Elemente und Gestaltungsregeln zu Schraubenverbindungen, Schraubensicherung</li>   <li>- Thema: Lagerung von Wellen</li> <li>- Lagerungsanordnungen, Lagerbauarten, Lasten in axialer und radialer Richtung und deren konstruktive Auswirkungen, Gestaltungs- und Darstellungsregeln. Maschinenelemente zur axialen Sicherung</li> <li>- Dichtungen: Klassifizierung, Einsatzfälle und Bauformen, Auswahl und Darstellungsregeln</li>   <li>- Thema: Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>- Klassifizierung von Verbindungen zur Übertragung von Momenten (Form- und Reibschluss), Anwendungsfälle</li> <li>- Maschinenelemente zu Welle-Nabe-Verbindungen, Gestaltungs- und Darstellungsregeln</li>   <li>- Thema: Leistungsübertragung</li> <li>- Konstant übersetzende Getriebe: Zweck, Bauformen und Kenngrößen.</li> <li>- Zahnradpaarungen: Kenngrößen, Gestaltungs- und Darstellungsregeln</li>   <li>- Thema Maßtoleranzen und Passungen</li> <li>- Begriffsbestimmungen, direkter Zeichnungseintrag, Allgemeintoleranzen</li> <li>- ISO-Toleranzfelder, Passungen</li> </ul>			<p><b>Maschinengestaltung I</b></p> <p>Fachbezogen:</p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können einen technischen Sachverhalt, insbesondere die Gestalt von Teilen und die Struktur und Funktion von mechanischen Baugruppen, anhand einer Zeichnung mit geordneter Darstellungsweise verstehen und interpretieren, aber auch selbst dokumentieren;</li> <li>• kennen die Grundlagen der konventionellen spanenden Fertigungsverfahren und des Schweißens und können diese Kenntnisse bei der Gestaltung und Bemaßung anwenden;</li> <li>• kennen konventionelle Maschinenelemente zur Realisierung von Verbindungen, Kraft- und Leistungsübertragung sowie Bewegungs-aufgaben und Regeln zu deren konstruktiver Einbindung und Darstellung;</li> <li>• verstehen den Zweck und Aufbau von Normwerken und beherrschen deren Anwendung.</li> </ul> <p><b>CAD</b></p> <p>Fachbezogen:</p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die unterschiedlichen Modellierungsstrategien, und -techniken für Dreh- Fräs- und Gussteile und können diese mit dem zur Verfügung stehenden 3D-Modellierer anwenden;</li> <li>• sind in der Lage, eine Produktstruktur zu definieren und diese sowohl durch die virtuelle Montage einer Baugruppe im 3D-CAD als auch in einem PDMS abzubilden;</li> <li>• verstehen die Vorgehensweise, nach der mit einem 3D-CAD-System technische Zeichnungen erstellt werden und können mit dem zur Verfügung stehenden System von modellierten Bauteilen und Baugruppen normgerechte Zeichnungen ableiten;</li> <li>• kennen die Funktionalität eines PDMS (Produkt Daten Management System) und sind in der Lage, ein PDMS im Rahmen der kollaborativen Produktentwicklung einzusetzen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständiges Lernen mit e-Learning-Tutorials</li> <li>• kollaboratives Arbeiten an einer gemeinsamen Entwicklungsaufgabe (Teamarbeit)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thema: Form- und Lagetoleranzen</li> <li>- Arten und Ursachen von Form- und Lageabweichungen</li> <li>- Angabe von Form- und Lagetoleranzen in Zeichnungen</li>   <li>- Thema: Technische Oberflächen und Kantenzustände</li> <li>- Arten, Ursachen und Bestimmung von Rauheiten, Kenngrößen und -zahlen, Festlegung und Angabe von Rauheiten in Zeichnungen</li> <li>- Angabe von Kantenzustände in Zeichnungen</li>   <li>- Thema: Schweißen</li> <li>- Schweißverfahren, Nahtarten, Gestaltungsregeln</li> <li>- Angabe von Schweißnähten in Zeichnungen</li>   <li><b>CAD</b></li> <li>- Einführung in die Arbeit mit einem PDM-System</li> <li>- Aufbau, Funktionalität und Verwendung eines PDMS</li> <li>- CAD-Integration</li>   <li>- Modellierung von Frästeilen ("prismatische Bauteile")</li> <li>- Erste Schritte, Skizzenerstellung, Modellierungsstrategie</li> <li>- Prismatische Körper und Materialschnitte, Bohrungen, Gewinde und linear bemaßte Muster</li>   <li>- Modellierung von Drehteilen</li> <li>- Modellierungsstrategie, fortgeschrittene Skizzenerstellung und Bezugselemente</li> <li>- Rotationssymmetrische Körper und Materialschnitte, Fasen und Rundungen, Winkel- und Bezugsmuster</li>   <li>- Modellierung von Gussteilen</li> <li>- Modellierungsstrategien bei schalen- und plattenförmigen Gussteilen</li> <li>- Schalen, Schrägen, Rippen und fortgeschrittene Verrundungen</li>   <li>- Baugruppenerstellung</li> <li>- Baugruppenerstellung im CAD-System</li> <li>- Baugruppenerstellung im PDMS</li>   <li>- Zeichnungserstellung 1</li> <li>- Ableiten von Ansichten von Teilen und Baugruppen</li> <li>- Schnitt-, Ausbruchs- und Bruchdarstellungen, Schraffuren etc.</li>   <li>- Zeichnungserstellung 2</li> <li>- Erstellung von Fertigungszeichnungen</li> <li>- Angabe von Maß-, Form- u. Lagetoleranzen, Oberflächen- und Kantenzustand etc.</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p><b>Maschinengestaltung I</b></p> <p>empfohlen: Grundpraktikum</p> <p><b>CAD</b></p> <p>notwendig: grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit Computern</p> <p>empfohlen: grundlegende Kenntnisse der technischen Kommunikation, Maschinenelemente und Fertigungsverfahren (Maschinengestaltung I)</p>	<p>Klausur in Maschinengestaltung I</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Maschinengestaltung I [BSWIMB-2005.a/11]	120	3	0
Prüfung CAD-Einführung [BSWIMB-2005.b/11]		1	0
Vorlesung Maschinengestaltung I [BSWIMB-2005.c/11]		0	1
Übung Maschinengestaltung I [BSWIMB-2005.d/11]		0	2
Übung CAD-Einführung [BSWIMB-2005.e/11]		0	1
Tutorengruppe Maschinengestaltung I [BSWIMB-2005.f/11]		0	0

**Modul: Thermodynamik I/II [BSWIMB-2006/11]**

<b>MODUL TITEL: Thermodynamik 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>
2	2	9	6	Jedes 2. Semester	SS 2008	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1. Allgemeine Grundlagen</li> <li>- 1.1 Energie- und Stoffumwandlungen (WS V1)</li> <li>- 1.2 Die thermodynamische Analyse (WS V1)</li>   <li>- 2. Fluide Phasen</li> <li>- 2.1 Die thermischen Zustandsgrößen (WS V2)</li> <li>- 2.2 Reinstoffe (WS V2)</li> <li>- 2.3 Gemische (WS V2)</li> <li>- 2.4 Stoffmodelle für Reinstoffe (WS V3)</li> <li>- 2.5 Stoffmodelle für Gemische (WS V3)</li>   <li>- 3. Die Materiemengebilanz</li> <li>- 3.1 Materiemengenbilanz bei thermischen Energie- und Stoffumwandlungen (WS V4)</li> <li>- 3.2 Materiemengenbilanz bei chemischen Energie- und Stoffumwandlungen (WS V4 &amp; V5)</li>   <li>- 4. Die Energiebilanz</li> <li>- 4.1 Erscheinungsformen der Energie (WS V6)</li> <li>- 4.2 Energiebilanzgleichungen (WS V6)</li> <li>- 4.3 Energiebilanzen bei thermischen Zustandsänderungen (WS V7 &amp; V8)</li> <li>- 4.4 Energiebilanzen bei chemischen Zustandsänderungen (WS V9)</li>   <li>- 5. Die Entropiebilanz</li> <li>- 5.1 Entropie (WS V10 &amp; V11)</li> <li>- 5.2 Die Entropie als Zustandsgröße (WS V12)</li> <li>- 5.3 Die Entropie bei chemischen Zustandsänderungen (WS V12)</li> <li>- 5.4 Entropie und Energiequalität (WS V13)</li>   <li>- 6. Ausgewählte Energieumwandlungen (Modellprozess: Reversibler Prozess)</li> <li>- 6.1 Einfache Modellprozesse (SS V1)</li> <li>- 6.2 Die Umwandlung von Primärenergie in Arbeit (SS V2)</li> <li>- 6.3 Wärme- und Kälteerzeugung (SS V3)</li> <li>- 6.4 Berücksichtigung von Dissipation (SS V3)</li>   <li>- 7. Ausgewählte Stoffumwandlungen</li> <li>- 7.1 Ausgleichsprozesse und Gleichgewichte (SS V4)</li> <li>- 7.2 Thermodynamische Gleichgewichte (SS V4)</li> <li>- 7.3 Thermische Stoffumwandlungen (SS V5)</li> <li>- 7.4 Chemische Stoffumwandlungen (SS V6)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten können die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen interpretieren und diese selbständig auf technische Prozesse anwenden, um diese bewerten zu können.</li> <li>• Hierzu gehört das Identifizieren von geeigneten Stoffmodellen, sowie das Erstellen der erforderlichen Bilanzen (Materiemengenbilanz, Energiebilanz, Entropiebilanz).</li> <li>• Zudem können die Studenten die wichtigsten Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik (z.B. Wärmepumpen, Heizkraftwerke, adiabate Reaktoren) darstellen und erläutern.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen: z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physik</li> <li>- Höhere Mathematik</li> </ul>			Klausur			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Thermodynamik I/II [BSWIMB-2006.a/11]	180	9	0
Vorlesung Thermodynamik I/II [BSWIMB-2006.b/11]		0	3
Übung Thermodynamik I/II [BSWIMB-2006.c/11]		0	3

**Modul: Qualitäts- und Projektmanagement [BSWIMB-2010/11]**

<b>MODUL TITEL: Qualitäts- und 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>
2	1	2	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>• Einführungsvorlesung:</li> <li>• Motivation der Vorlesung</li> <li>• Lerneinheiten und Lernziele im Überblick</li> <li>• Organisatorisches</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement als Unternehmensparadigma:</li> <li>• Unternehmerisches Qualitätsverständnis</li> <li>• Unterscheidung zwischen System-, Prozess- und Produktqualität</li> <li>• Aachener Qualitätsmanagementmodell</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategische Qualitätsprogramme:</li> <li>• Total Quality Management</li> <li>• EFQM-Modell</li> <li>• Kaizen, Lean Management, Six Sigma</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normative Qualitätsmanagementsysteme:</li> <li>• Normen des Qualitätsmanagements, z.B. ISO 9000 ff.</li> <li>• Einführung von und Dokumentation in QM-Systemen</li> <li>• Einsatz motivierender QM-Methoden</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement und Statistik:</li> <li>• Grundlagen der Statistik</li> <li>• Bedeutung normalverteilter Prozesse und Parameter</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement in der Entwicklung:</li> <li>• Kundenorientierte Produktentwicklung durch Quality Function Deployment (QFD)</li> <li>• Präventive Fehlervermeidung mittels der Fehler- Möglichkeits- und Einfluss-Analyse (FMEA)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement in der Produktion:</li> <li>• Überblick zu produktivitätssteigernden Werkzeugen des Qualitätsmanagements (u.a. M7, Q7, K7, 5W, 5S und Po-ka Yoka)</li> <li>• Bedeutung wesentlicher Kenngrößen von Prozessen (u.a. OEE, Yield)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Projektmanagement:</li> <li>• Eigenschaften von Projekten mit Bezug auf Mensch, Technik und Organisation</li> <li>• Projektarten</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Ziele des Qualitätsmanagements hinsichtlich der Qualität von Produkten und der Effizienz und Effektivität von Prozessen in Unternehmen.</li> <li>• Die Studierenden können die wesentlichen normativen Grundlagen des Qualitätsmanagements in das industrielle Umfeld übertragen.</li> <li>• Die Studenten erlernen die Bedeutung zur Einführung von Qualitätsmanagementsystemen in das unternehmerische Umfeld und erkennen dabei erforderlichen Maßnahmen, Mitarbeiter aktiv in die Umsetzung einzubinden.</li> <li>• Sie sind in der Lage, wichtige unternehmerische Entscheidungen basiert auf relevanten statistischen Methoden zu treffen.</li> <li>• Die Studenten sind vertraut mit den entscheidenden Methoden der Produktentwicklung (u.a. QFD, FMEA), um Kundenbedürfnisse zu erfassen, zu analysieren und in erfolgreiche Produkte zu überführen.</li> <li>• Die Studierenden können beurteilen, welche Maßnahmen zu einer signifikanten Steigerung der Qualität, der Effizienz und der Effektivität der Produktionsabläufe führen.</li> <li>• Die Studierenden sind mit grundlegenden Inhalten und Definitionen des Projektmanagements vertraut. Sie sind in der Lage, anhand charakteristischer Merkmale verschiedene Projektarten zu beschreiben und zu differenzieren.</li> <li>• Die Studierenden können unterschiedliche Formen der Projektorganisation abgrenzen und kennen die Integration in die Primärorganisation im Unternehmen. Zudem sind sie in der Lage Phasenmodelle für unterschiedliche Projektarten zu beschreiben und verschiedenen Projektformen zuzuordnen.</li> <li>• Die Studierenden kennen Objekt- und Funktionsprinzip zur Projektstrukturierung und können mit ihnen Projekte gliedern. Somit sind die Studierenden in der Lage, ausgehend von einer Projektdefinition einen Projektstrukturplan und damit auch eine modellhafte Abbildung eines Projektes zu erzeugen.</li> <li>• Die Studierenden kennen grundlegende deterministische Methoden der Nertzplantechnik. Mit Hilfe dieser Methoden sind sie in der Lage, eine Zeitplanung für Projekte durchzuführen und den kritischen Pfad eines Projektes zu ermitteln.</li> <li>• Die Studierenden können eine organisatorische Eingliederung des Projektcontrollingd in Projektorganisationsformen vornehmen. Zudem kennen sie die Aufgaben des Projektcontrollings in den unterschiedlichen Projektphasen (insb. Projektplanung, -überwachung und -steuerung). Zudem können die Studierenden als grundlegende Methodik des Projektcontrollings das Earned Value Management anwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Projektteams anhand von Merkmalen zu charakterisieren und von anderen Gruppenarbeitsformen abzugrenzen. Sie kennen die Bedeutung von weichen Faktoren für den Team- bzw. Projekterfolg, können wesentliche Einflussfaktoren benennen und Zusammenhänge aufzeigen.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispielhafte Großprojekte aus Forschung und Entwicklung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektorganisation:</li> <li>• Unterschiedliche Formen der Projektorganisation</li> <li>• Vor- und Nachteile der Projektorganisationsformen</li> <li>• Vorgehensmodelle im Projektmanagement</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden des Projektmanagements I:</li> <li>• Objekt-, funktions- und gemischtorientierter Projektstrukturplan</li> <li>• Standard-Projektstrukturplan</li> <li>• Zuständigkeitsmatrix</li> <li>• Ablauf- und Terminplanung, insb. Zeitbandmodelle</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden des Projektmanagements II:</li> <li>• Graphentheoretische Elemente, Relationen und Begriffe zur Darstellung von Netzplänen</li> <li>• Critical Path Method (CPM)</li> <li>• Metri-Potential-Methode (MPM)</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektcontrolling:</li> <li>• Organisatorische Eingliederung in die Aufbauorganisation</li> <li>• Portfolio-Technik und Meilensteintrendanalyse</li> <li>• Grundzüge des Earned Value Management</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit in Projekten:</li> <li>• Merkmale und Formen von Gruppen- und Teamarbeit</li> <li>• Charakteristika von Projektteams am Beispiel von Concurrent Engineering Teams</li> <li>• Rollen, Aufgaben und Anforderungen in Projektteams</li> </ul>	<p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung von Soft-Skills in betriebliche Abläufe.</li> <li>• Systematische Analyse von Praxisfällen und eigenständige Erarbeitung von Lösungs- oder Verbesserungsvorschlägen (Methodenkompetenz).</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikation und Organisationsentwicklung.</li> <li>• Managementgrundlagen für Ingenieure.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> <li>• Notenskala.</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Qualitäts- und Projektmanagement [BSWIMB-2010.a/11]	120	2	0
Vorlesung Qualitäts- und Projektmanagement [BSWIMB-2010.b/11]		0	1
Übung Qualitäts- und Projektmanagement [BSWIMB-2010.c/11]		0	1

**Modul: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre [BSWIMB-2201/11]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2008	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Merkmale ökonomischen Denkens</li> <li>- Kennzeichnung, Analyse und Lösungsansätze zentraler betriebswirtschaftlicher Fragestellungen</li> <li>- Grundlagen von Organisation, betrieblichen Grundfunktionen, Unternehmensführung, strategischem Management, Investition und Finanzierung</li> <li>- Einblick in die Anwendung wichtiger betriebswirtschaftlicher Methoden und Instrumente</li> <li>- Die Übung und die Tutorien vertiefen die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte.</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Denkweisen der Betriebswirtschaftslehre.</p> <p>Die Studierenden können wesentliche Fachbegriffe ebenso wie grundlegende Konzepte auf aktuelle Fragestellungen übertragen.</p> <p>Die Studierenden sind fähig, einen Bezug zwischen den theoretisch vermittelten Kursinhalten und der unternehmerischen Praxis herzustellen.</p> <p>Die Studierenden haben die Fähigkeit zu einem kritisch-reflektierten Herangehen an wirtschaftliche Fragestellungen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			<p>Klausur (60 Minuten), Gewichtung: 85%</p> <p>Planspiel, Gewichtung 15 %</p> <p>Die Teilnahme am Planspiel ist Zulassungsvoraussetzung für die Klausur. Das Planspiel ist eine Modulleistung und keine Teilklausur. Die Klausur und Wiederholungsklausur werden zu Beginn bzw. Ende des auf das jeweilige Sommersemester folgenden Prüfungszeitraums angeboten.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur und Planspiel Einführung in die Betriebswirtschaftslehre [BSWIMB-2201.a/11]				60	4	0
Vorlesung Einführung in die Betriebswirtschaftslehre [BSWIMB-2201.c/11]					0	2
Übung Einführung in die Betriebswirtschaftslehre [BSWIMB-2201.d/11]					0	1

**Modul: Maschinengestaltung II/III [BSWIMB-3005/11]**

<b>MODUL TITEL: Maschinengestaltung II/III</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	2	11	8	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p><b>MG II (Wintersemester, 1. Teil)</b></p> <p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V2: Dies (Vorlesung)</li> <li>Ü2: Einführungsveranstaltung Kleingruppen</li> </ul> <p>2. Festigkeitshypothesen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V1: Ein- und mehrachsige Spannungszustände; Festigkeitshypothesen, Beanspruchungsarten</li> <li>V1: Einfluss der Bauteilgeometrie auf die Bauteilfestigkeit: Formzahl, Kerbwirkung, Größen- und Oberflächeneinfluss</li> <li>Ü2: Vorstellung KÜ 1 - Einführung in KissSoft, Generierung einer Pumpenwelle</li> </ul> <p>3. Dauerfestigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V1: Einfluss der Bauteilgeometrie auf die Bauteilfestigkeit: Kerbwirkung, Größen- und Oberflächeneinfluss</li> <li>V1: Ermittlung der Gestaltdauerfestigkeit; Schaubilder nach SMITH und HAIGH; Bauteilsicherheit gegen Dauerbruch</li> <li>Ü2: KÜ 1 - Normgerechte Wellenanschlüsse, Kerbwirkungsoptimierte Gestaltung von Wellenabsätzen</li> </ul> <p>4. Dauerfestigkeit / Wälzlager</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V1: Grundzüge der Auslegung nach DIN 743: Berücksichtigung von Sicherheiten gegen Ermüdungsbruch und plastische Verformung; Dimensionierung von Achsen und Wellen; Sicherungselemente</li> <li>V1: Wälzlager: Bauformen, Toleranzen und Lagerluft</li> <li>Ü2: KÜ 1 - Lagerdimensionierung, Sicherungsringe, Dichtungen, Auswahl von Normbauteilen</li> </ul> <p>5. Wälzlager</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V1: HERTZ'sche Pressung und elastische Verformung am Lager; Definition der Tragzahl (statisch/dynamisch);</li> <li>V1: Lagerberechnung (Beanspruchung statisch/dynamisch), Ausfallursachen, Reibung und Lagerschmierung</li> <li>Ü2: Vorstellung KÜ 2 - Spindellagerdimensionierung,</li> </ul> <p>6. Wälzlager / Gleitlager</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V1: Gestaltung der unterschiedlichen Lageranordnungen; Passungsauswahl bzgl. Ringwandern; Dichtungen; Wälzlagermontage</li> <li>V1: Hydrodynamisches Gleitlager: Aufbau und Funktion; Viskosität: Definition (dynamische/kinematische) und Temperaturverhalten; Additivierung von Ölen</li> <li>Ü2: KÜ 2 - Lagerlebensdauerberechnung, Temperatureinfluss, Schmierstoffauswahl</li> </ul> <p>7. Gleitlager</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V1: Berechnung der Verschleißsicherheit stationärer Gleitlager</li> </ul>			<p>Die Studenten sind in der Lage selbstständig technische Zusammenhänge in Maschinenkonstruktionen zu erkennen, zu analysieren und dahingehend eigene Konstruktionen durchzuführen. Dazu sind sie in der Lage grundlegende Kenntnisse der Physik und der technischen Mechanik auf Maschinen- Konstruktionen und einzelne Maschinenelemente zu übertragen. Sie können die theoretischen Berechnungsgrundlagen zur Auslegung und Analyse auswählen und entsprechend der Problemstellung unter Berücksichtigung fertigungs- und gestaltungsrelevanter Details anwenden. Gewonnene Ergebnisse können die Studenten beurteilen und wenn nötig sinnvolle Optimierungsmöglichkeiten ableiten. Bei der Bearbeitung von abgabepflichtigen Konstruktionsübungen entwickeln die Studenten darüber hinaus ihre Soft-Skills weiter (insbesondere Teamfähigkeit und Projektmanagement) und steigern damit einhergehend ihre soziale Kompetenz.</p>			

- V2: Stationäre hydrodynamische Axialgleitlager und hydrostatische Lager: Grundlagen und Berechnungen; Vor- und Nachteile; praktische Ausführungen
- Ü2: KÜ 2 - Gleitlagerdimensionierung, Normbauteile und Anwendungen

### MG III (Wintersemester)

#### Federn

- V1: Charakteristische Federkennlinien, theoretische Betrachtung von Federarbeit, Dämpfungsvermögen und Formnutzzahl; Verschaltungen von Federn
- V1: Darstellung und Berechnung von: Ringfeder, Blattfeder, gewundene Biegefeder, Tellerfeder, Drehstabfeder, Schraubenfeder (inkl. der Knicksicherheit), Elastomer- und Gasfedern
- Ü2: KÜ 3 - Berechnung und Auslegung von Federn

#### 2. Schweißen

- V1: Lötverbindungen: Grundbegriffe, Gestaltung, Berechnung; Klebverbindungen: Grundbegriffe, Gestaltung
- V1: Schweißverbindungen: Grundbegriffe (Schweißbarkeit, Eigenspannungen, Stoß-/Nahtformen, Bruchverhalten), Gestaltung
- Ü2: : KÜ 3 - Gehäusegestaltung, Schweißkonstruktion mit Berechnung

#### 3. Schweißen

- V1: Darstellung der Nahtformen; Gestaltung von Schweißverbindungen und deren Berechnung; Festigkeitsnachweis
- V1: Nietverbindungen: Grundbegriffe, Gestaltung, Berechnung
- Ü2: KÜ 3 - Gehäusegestaltung, Gusskonstruktion

#### 4. Schrauben

- V1: Gewindearten, Werkstoffe, Kraftumsetzung und Gewindewirkungsgrad, Form- und Kerbwirkungszahlen. Berechnung der Schraubenkräfte
- V1: Betriebsverhalten (Verspannungsschaubild), Berechnung der Nachgiebigkeiten einer Schraubenverbindung
- Ü2: KÜ 3 - Gehäuseverschraubungen, Gestaltung und Berechnung

#### 5. Schrauben

- V1: Unterscheidung der Krafteinleitungsstelle; Vordimensionierung und Dauerfestigkeitsberechnung (statisch/dynamisch)
- V1: Gestaltung von Schraubenverbindungen und Schraubensicherungen
- Ü2: KÜ 3 - Gehäuseanschlüsse / Normteile, Dichtungen

#### 6. Zugmittelgetriebe

- V1: Flachriementriebe - geometrische Beziehungen, Kraftübertragung, Wirkungsgrad, Wellenspannkraft und Durchzugsgrad

<ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Auslegung des Riementriebes, Erzeugung der Rienvorspannung</li> <li>• Ü2: KÜ 3 - Flachriementriebe</li> </ul> <p>7. Zugmittelgetriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Keilriemen- und Zahnriementriebe, Bauarten von Kettentrieben</li> <li>• V1: Tribologische Aspekte der Zugmittelgetriebe, Vergleich verschiedener Zugmittel</li> <li>• Ü2: KÜ 3 - Keilriemen- und Zahnriementriebe</li> </ul> <p><b>MG II (Sommersemester, 2. Teil)</b></p> <p>1. Welle-Nabe-Verbindungen (WNV)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Vorstellung der Bauformen und Auslegung von stoff- und formschlüssigen WNV, vorgespannten WNV und Klemmverbindungen; Zylinder-, Längs und Kegel-Pressverbände</li> <li>• V1: Zylinderpressverbindung: Berechnungsgrundlagen, Beanspruchung und Auslegung (elastisch/teilplastisch, Passungswahl), Berücksichtigung der Fliehkraft und der Reibkorrosion</li> <li>• Ü2: KÜ 4 - Vorstellung KÜ 4</li> </ul> <p>2. WNV / Kupplungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Berechnung von Kegel-Pressverbindungen; Betrachtung kraftschlüssiger WNV</li> <li>• V1: Einteilung der Kupplungen</li> <li>• Ü2: KÜ 4 - Gestaltung einer Welle-Nabe-Verbindung mit Normbauteilen</li> </ul> <p>3. Kupplungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Nicht schaltbare Kupplungen</li> <li>• V1: Kupplungen zur Änderung der dynamischen Eigenschaften</li> <li>• Ü2: KÜ 4: Dimensionierung Welle-Nabe-Verbindung, Normbauteile und Produktauswahl aus Herstellerkatalogen</li> </ul> <p>4. Kupplungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Schaltkupplungen - Bauarten: Fremdgeschaltete formschlüssige Kupplungen</li> <li>• V1: Schaltkupplungen - Bauarten: Fremdgeschaltete kraftschlüssige Kupplungen</li> <li>• Ü2: KÜ 4 - Berechnung der Kupplung</li> </ul> <p>5. Kupplungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Berechnung des Kupplungsvorganges, Reibarbeit, Kupplungserwärmung, Leerlaufmoment, Verschleißlebensdauer</li> <li>• V1: Selbstschaltende Kupplungen</li> <li>• Ü2: KÜ 4 - Gestaltung der Kupplungsbetätigung</li> </ul> <p>6. Bremsen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Bremsen; Grundlagen, Bauarten</li> <li>• V1: Berechnung von Bremsen</li> <li>• Ü2: KÜ 4 - Gestaltung der Umgebungsbauteile</li> </ul> <p>7. Zahnradgeometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Grundlagen der Verzahnungsgeometrie</li> <li>• V1: Verzahnungsarten</li> <li>• Ü2: Vorstellung KÜ 5</li> </ul>	
--	--

<p>8. Zahnradgeometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Geometrische Größen von schrägverzahnten Evolventenzahnradern</li> <li>• V1: Profilverschiebung, Unterschnitt</li> <li>• Ü2: KÜ 5 - Allgemeine gestalterische Grundlagen von Zahnradgetrieben und Umgebungs konstruktion (Wellengestaltung, Lagerung, WNV, &amp;#8230;)</li> </ul> <p>9. Zahnradgeometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Grenzzähnezahl, Mindestprofilverschiebung</li> <li>• V1: Geometrie von Zahnradpaarungen mit Evolventenverzahnungen</li> <li>• Ü2: KÜ 5 - Berechnung der erforderlichen Profilverschiebung, Überdeckung und anderer geometrischer Größen</li> </ul> <p>10. Zahnradgeometrie / Zahnradfestigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Kegelradgetriebe, Berechnung von Kräften und Momenten an Zahnradern</li> <li>• V1: Einführung in die Tragfähigkeitsberechnung</li> <li>• Ü2: KÜ 5 - Berechnung der Zahnkräfte, Lagerlebensdauer, Festigkeitsberechnung Welle</li> </ul> <p>11. Zahnradfestigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Zahnflankentragfähigkeit I</li> <li>• V1: Zahnflankentragfähigkeit II</li> <li>• Ü2: KÜ 5 - Abschließende Gestaltungshinweise</li> </ul> <p>12. Zahnradfestigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Zahnfußtragfähigkeit I</li> <li>• V1: Zahnfußtragfähigkeit II und Fresstragfähigkeit</li> <li>• Ü2: KÜ 5 - Berechnung der Tragfähigkeit der Verzahnungen, Hinweise zur Abgabe</li> </ul> <p>13. Getriebetypen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Einteilung der Getriebearten, leistungsverzweigende Getriebe</li> <li>• V1: Hydrostatisches Lastschaltgetriebe, Umlaufrädergetriebe I</li> <li>• Ü2: Abgabe 5. KÜ</li> </ul> <p>14. Getriebetypen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1: Umlaufrädergetriebe II, Schneckengetriebe</li> <li>• V1: Stufenlose Getriebe, Mikrogetriebe</li> <li>• Ü2: Vorbereitung Konstruktionsaufgabe Klausur</li> </ul>	
---	--

<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
<p>notwendig: Maschinengestaltung I</p> <p>empfohlen: Mechanik, Höhere Mathematik, Werkstoffkunde, CAD-Einführung</p>	Klausur

**LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN**

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Maschinengestaltung II/III [BSWIMB-3005.a/11]	180	11	0
Vorlesung Maschinengestaltung II/III [BSWIMB-3005.b/11]		0	4
Übung Maschinengestaltung II/III [BSWIMB-3005.c/11]		0	4
Kleingruppenübung [BSWIMB-3005.d/11]		0	0

**Modul: Produktion und Logistik [BSWIMB-3206/11]**

<b>MODUL TITEL: Produktion und Logistik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Behandelt werden theoretische Grundzüge sowie praktische Gestaltungsmöglichkeiten und -probleme wertschaffender, insbesondere auch logistischer Transformationsprozesse, veranschaulicht und konkretisiert durch Beispiele verschiedener Branchen. Der Schwerpunkt liegt auf industriebetrieblchen Leistungserstellungsprozessen und Fragen des operativen Produktionsmanagements.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegender Überblick über produktionswirtschaftliche und logistische Fragestellungen und Zusammenhänge                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung des elementaren Fachvokabulars sowie grundlegender Modelle</li> </ul> </li> <li>• Verständnis der grundsätzlichen Struktur betrieblicher Prozesse der Leistungserbringung</li> <li>• Kenntnis quantitativer Lösungsansätze für einfache Gestaltungsaufgaben der Produktion und Logistik</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Erwartete Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften und mathematischer Methoden. Die vorherige Teilnahme an den Modulen Absatz und Beschaffung sowie Mikroökonomie wird empfohlen, ist aber nicht Voraussetzung für den Besuch dieses Moduls.			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (70 Minuten), Gewichtung 100% Darüber hinaus kann eine Verbesserung der Klausurnote durch das Lösen von mindestens 5 aus 6 Übungsblättern im L <sup>2</sup> P-Lernraum „Produktion und Logistik“ und deren Bewertung mit „Bestanden“ erreicht werden. Maximal kann eine Verbesserung der Klausurnote um eine Notenstufe (also z.B. von 3,7 auf 3,3) erreicht werden. Dies gilt jedoch nur unter der Voraussetzung, dass die Klausur mit einer Note von 4,0 oder besser bewertet wird. Eine bessere Gesamtnote als 1,0 ist in jedem Fall ausgeschlossen.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Produktion und Logistik [BSWIMB-3206.a/11]				70	5	0
Vorlesung Produktion und Logistik [BSWIMB-3206.b/11]					0	2
Übung Produktion und Logistik [BSWIMB-3206.c/11]					0	2

**Modul: Mikroökonomie I [BSWIMB-3208/11]**

<b>MODUL TITEL: Mikroökonomie I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	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			<p>Klausur (60 Minuten): Gewichtung: 100 %</p> <p>Darüber hinaus kann eine Verbesserung der Klausurnote durch die Teilnahme an Hausaufgaben erreicht werden. Eine Hausaufgabe gilt als bestanden, wenn 2/3 der erzielbaren Punkte erreicht werden. Die Note der Klausur kann um 0,3 bzw. 0,4 Notenpunkte verbessert werden, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die reguläre Prüfung auch ohne diese Verbesserung mit 4,0 oder besser bestanden wurde <b>und</b></li> <li>- wenn wenigstens ¾ der angebotenen Hausaufgaben bestanden sind.</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Mikroökonomie [BSWIMB-3208.a/11]				60	5	0
Vorlesung Mikroökonomie [BSWIMB-3208.b/11]					0	2
Übung Mikroökonomie [BSWIMB-3208.c/11]					0	2

**Modul: Statistik [BSWIMB-4101/11]**

<b>MODUL TITEL: Statistik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
In der Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der schließenden Statistik vorgestellt			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung kennen,</li> <li>• einen Überblick über die wichtigsten diskreten und stetigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen (u.a. Binomial- und Normalverteilung) haben,</li> <li>• Zufallsvariablen zur modellhaften Beschreibung realer Größen verwenden und analysieren können,</li> <li>• Punkt- und Intervallschätzungen (Konfidenzintervalle) in grundlegenden Modellen anwenden können,</li> <li>• die Grundbegriffe der statistischen Testtheorie kennen und Hypothesentests ausführen können,</li> <li>• Regressionsanalysen durchführen können</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Kenntnisse der Module Höhere Mathematik I und Höhere Mathematik II/III (empfohlen)			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Klausur Statistik [BSWIMB-4101.a/11]	90	5	0			
Vorlesung Statistik [BSWIMB-4101.b/11]		0	3			
Übung Statistik [BSWIMB-4101.c/11]		0	1			

**Modul: Informatik im Maschinenbau [BSWIMB-4102/11]**

<b>MODUL TITEL: Informatik im Maschinenbau</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	5	5	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Einführung (K.1), Vorgehensweise zur Entwicklung rechnergestützter Lösungen (K. 2.1), Problemanalyse und Spezifikation (K. 2.2) Programmwurf (K. 2.3)</li> <li>• L (Selbststudium): Betriebssystem, Editor, Datentypen, Variablen</li> <li>• V: Fortsetzung Programmwurf (K. 2.3)</li> <li>• L (Selbststudium): Hauptprogramm, Kompilieren, Funktionen</li> <li>• V:Fortsetzung Programmwurf (K.2.3), Implementierung (K. 2.4)</li> <li>• L (Selbststudium): Fortsetzung Funktionen, Objektorientierung</li> <li>• V: Fortsetzung Implementierung (K. 2.4), Von der Programmiersprache zur logischen Verknüpfung (K. 2.5)</li> <li>• L: (Selbststudium oder freie Präsenzveranstaltung): allgemeine Programmierung, Nassi-Shneiderman-Diagramm</li> <li>• V: Fortsetzung Von der Programmiersprache zur logischen Verknüpfung (K. 2.5), Reflexion (K. 2.6) , Hardwarebestandteile eines Rechners (K. 3.1)</li> <li>• L (anwesenheitspflichtig): Test</li> <li>• V: Fortsetzung Hardwarebestandteile eines Rechners (K. 3.1)</li> <li>• L (anwesenheitspflichtig): Gruppeneinteilung, Einführung, Projektmanagement, Ist-Analyse</li> <li>• V: Rechnerbetriebsarten (K. 3.2), Betriebssysteme (K. 3.3), Betriebssystemnahe Softwarewerkzeuge (K. 3.4)</li> <li>• L (anwesenheitspflichtig): CRC-Karten</li> <li>• V: Software-Werkzeuge (K. 3.5), Arbeitsplatzspezifische Mensch-Rechner-Schnittstellen (K. 3.6), Auswirkungen des wachsenden Rechnereinsatzes (K. 4)</li> <li>• L (anwesenheitspflichtig): Klassendiagramm</li> <li>• L (anwesenheitspflichtig): Fortsetzung Klassendiagramm, Abgabe eines Klassendiagramms, Einführung in das weiterhin zu benutzende Klassendiagramm</li> <li>• L (anwesenheitspflichtig): Implementierung einer Header-Datei auf Basis des in Woche 8 vorgestellten Klassendiagramms</li> <li>• L (anwesenheitspflichtig): Sequenzdiagramm</li> <li>• L (anwesenheitspflichtig): Erstellung einer Implementierungsdatei auf Basis des in Woche 10 entwickelten Sequenzdiagramms</li> <li>• L (anwesenheitspflichtig): Nassi-Shneidermann-Diagramm, Abgabe des erstellten Diagramms</li> <li>• L (anwesenheitspflichtig): Erstellung einer Implementierungsdatei auf Basis des in Woche 12 entwickelten Nassi-Shneiderman-Diagramms</li> <li>• L (anwesenheitspflichtig): Testen und Dokumentieren des entwickelten Programms, Abgabe des lauffähigen Programms</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel der Vorlesung ist es, Studierenden zu vermitteln, für welche Zwecke, unter welchen Bedingungen, mit welchen Mitteln und mit welchen Folgen Rechnersysteme im Rahmen der Lösung von Problemen im Maschinenbau eingesetzt werden.</li> <li>• Am Ende der Vorlesung kennen die Studierenden die Grundlagen des Software-Entwicklungsprozesses sowie die Funktionsweise von Rechnern und Rechnernetzen.</li> <li>• Ziele der Projektaufgabe (Labor) sind das selbstständige Erlernen der Programmiersprache C++ mit Hilfe eines e-Learning-Tools sowie das Anwenden und eigenverantwortliche Vertiefen des Stoffes der Vorlesung 'Informatik im Maschinenbau', indem Sie objektorientiert mit Hilfe der Unified Modelling Language (UML) entwerfen, strukturiert Methoden in C++ programmieren und dabei das Zusammenarbeiten in Entwicklungsteams erleben.</li> <li>• In der Projektaufgabe (Labor) erlernen die Studierenden zunächst selbstständig in Einzelarbeit die Programmiersprache C++, um anschließend in Gruppenarbeit den gesamten Entwicklungsprozess von der Analyse bis zum Test zu durchlaufen, so dass sie zum Ende des Kurses in der Lage sind, einfache Computerprogramme zu entwerfen und in C++ zu implementieren. Weiterhin lernen die Studierende verschiedene Entwurfshilfsmittel (UML-Diagramme) anzuwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der Software-Entwicklung in der Projektaufgabe (Labor) lernen die Studierenden Teamarbeit, da sie die Aufgaben in kleinen Teams von 5 bis 7 Personen bearbeiten müssen.</li> <li>• Bei der Software-Entwicklung in der Projektaufgabe (Labor) üben die Studierenden das Präsentieren von Arbeitsergebnissen, indem sie die Lösungen der bearbeiteten Aufgaben ihren Kommilitonen und dem Betreuungspersonal vorstellen müssen.</li> <li>• Bei der Software-Entwicklung in der Projektaufgabe (Labor) lernen die Studierenden das Dokumentieren von Arbeitsprozessen, weil die zu bearbeitenden Aufgaben auf vorher erzielten Ergebnissen aufbauen.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
keine				Klausur		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Informatik im Maschinenbau [BSWIMB-4102.a/11]	150	5	0
Kleingruppenübung Informatik im Maschinenbau [BSWIMB-4102.b/11]		0	0
Vorlesung Informatik im Maschinenbau [BSWIMB-4102.c/11]		0	2
Labor Informatik im Maschinenbau [BSWIMB-4102.d/11]		0	3

**Modul: Quantitative Methoden (Operations Research) [BSWIMB-4202/11]**

<b>MODUL TITEL: Quantitative Methoden (Operations Research)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
4	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Lineare Optimierung (Simplexmethode, Dualität, MODI-Verfahren), Diskrete und Kombinatorische Optimierung (Zuordnungsproblem, Rucksackproblem, Traveling Salesman Problem, VRP, Branch and Bound), Nichtlineare Optimierung (Kuhn-Tucker-Bedingungen, Lagrangefunktion, Numerische Methoden)			Kennenlernen von Grundlagen, Methoden und Algorithmen der Linearen Optimierung, der Diskreten und Kombinatorischen Optimierung und der Nichtlinearen Optimierung Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten, um Probleme der Produktionsplanung und der Logistik als Optimierungsprobleme zu modellieren und sowohl manuell als auch unter Verwendung eines Modellierungstools (Software) computer-gestützt zu lösen			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (90 Minuten); Gewichtung: 100 %			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Klausur Quantitative Methoden [BSWIMB-4202.a/11]	90	5	0			
Vorlesung Quantitative Methoden [BSWIMB-4202.b/11]		0	2			
Übung Quantitative Methoden [BSWIMB-4202.c/11]		0	2			

**Modul: Absatz und Beschaffung [BSWIMB-4205/11]**

<b>MODUL TITEL: Absatz und Beschaffung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In der Lehrveranstaltung werden die Grundzüge des Marketing und die darauf bezogenen Ziele, Strategien, Instrumente und Entscheidungshilfen der Unternehmung dargestellt. Aufbauend auf diesen Grundkenntnissen erfolgt in den weiteren Veranstaltungen die Analyse ausgewählter Entscheidungsprobleme des Marketing.</p>			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren werden die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die theoretischen Grundlagen kennen, die erforderlich sind, um Marketingmodelle zu verstehen und Marketingentscheidungen zu treffen.</li> <li>- verstehen, wie die grundsätzliche und langfristige Marktbearbeitung eines Unternehmens durch eine Marketingstrategie festgelegt wird.</li> <li>- lernen, wie die Marketingstrategie eines Unternehmens durch einen systematischen und koordinierten Einsatz der Marketinginstrumente realisiert werden kann.</li> <li>- Die Besonderheiten des Marketing in speziellen Branchen und Sektoren kennen lernen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Die vorherige Teilnahme am Modul Einführung in die Betriebswirtschaftslehre wird empfohlen, ist aber nicht Voraussetzung für den Besuch dieses Moduls.</p>			<p>Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten), Gewichtung: 100%</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Absatz und Beschaffung [BSWIMB-4205.a/11]				60	5	0
Vorlesung Absatz und Beschaffung [BSWIMB-4205.b/11]					0	2
Übung Absatz und Beschaffung [BSWIMB-4205.c/11]					0	2

**Modul: Makroökonomie I [BSWIMB-4209/11]**

<b>MODUL TITEL: Makroökonomie I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
4	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung und die Analyse makroökonomischer Daten. Im nächsten Schritt werden die Determinanten der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage betrachtet: Konsum und Sparen, Investition und Staatsausgaben. Es folgt die Analyse des gesamtwirtschaftlichen Angebots, vor allem des Arbeitsmarktes. Nach der Einführung des Geldmarktes werden in einer Synthese das gesamtwirtschaftliche Gleichgewicht und die Implikation verschiedener exogener Schocks (z.T. durch makroökonomische Politikmaßnahmen verursacht) auf dieses Gleichgewicht betrachtet. Dabei wird auch die Rolle nominaler Friktionen für die Makroökonomie und makroökonomische Politik analysiert. Die Vorlesung schließt mit einer ersten Einführung in die Theorie des langfristigen Wachstums wobei das exogene Wachstumsmodell von Solow im Vordergrund steht.			Am Ende dieses Kurses sollen die Studierenden einen ersten Überblick über die moderne Makroökonomie als (i) <i>empirische</i> , datenorientierte und (ii) <i>modelltheoretisch</i> arbeitende sowie (iii) <i>mikroökonomisch</i> fundierte Wissenschaft haben, die die (iv) <i>dynamischen</i> Entscheidungen wirtschaftlicher Agenten ins Zentrum der Analyse stellt. Die Studierenden lernen in einer ersten Einführung die Erzeugung und die Analyse makroökonomischer Daten kennen. Einen besonderen theoretischen Schwerpunkt bildet die Makroökonomie geschlossener Volkswirtschaften als Systeme interdependenter Märkte im allgemeinen Gleichgewicht.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Kenntnisse in Analysis und Lineare Algebra, Mikroökonomie I			Bestehen einer Klausur im Umfang von 60 – 75 Minuten			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Klausur Makroökonomie I [BSWIMB-4209.a/11]	60-75	5	0			
Vorlesung Makroökonomie I [BSWIMB-4209.b/11]		0	2			
Übung Makroökonomie I [BSWIMB-4209.c/11]		0	2			

**Modul: Werkstoffkunde I/II [BSWIMB-5004/11]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffkunde 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>
5	2	10	8	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>- Werkstoffkunde I, Teil 1: Elastisches Verhalten, Zugversuch; Zeitstandversuch, schwingende Beanspruchung, mehrachsige Beanspruchung, Kerbwirkung, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung; Kristallgeometrie, Gitterbaufehler, Diffusion, Versetzungen, plastische Verformung, Texturen, Erholung und Rekristallisation, Zustandsdiagramme, Phasenumwandlungen und Ausscheidungen</p> <p>- Werkstoffkunde I, Teil 2: Zustandsdiagramm Fe-Fe<sub>3</sub>C, ZTK-Diagramme, normgerechte Bezeichnung der Eisenwerkstoffe, Legierungs- und Begleitelemente in Stahl, Aluminiumwerkstoffe</p> <p>- Werkstoffkunde II, Teil 1: Definition von Kunststoffen, Herstellung von Kunststoffen, Polymersynthese und Erkennen von Kunststoffen, Werkstoffkunde der Kunststoffe, mechanisches Werkstoffverhalten von Kunststoffen, Werkstoffe im Vergleich, Dimensionierung von Kunststoffbauteilen, Korrelation von Fertigung, Struktur und Bauteileigenschaften, Strukturanalyse von Kunststoffen, Einfluss der Verarbeitung auf die Bauteileigenschaften, Faserverbundkunststoffe</p> <p>- Werkstoffkunde II, Teil 2: Atomarer Aufbau mineralischer Werkstoffe, Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Begriff der Sprödigkeit, Arten von Keramiken, Anwendungsgebiete - Anforderungen - Qualitäten, keramischer Herstellungsprozess, Rezyklierbarkeit, Prozess- und Qualitätskontrolle bis zum Sinterprozess, Sintervorgänge, Entstehung von Defekten und Eigenspannungen, Hartbearbeitung, mechanische Charakterisierung, Weibull-Statistik, Konstruieren mit Keramik, Fügeverfahren, Verstärkungsmechanismen; Thermische Eigenschaften, Kriechprozesse und plastische Verformung, Oxidation und Korrosion, Phasendiagramme; Elektrische und magnetische Eigenschaften; Anwendungsbeispiele</p>			<p>Fachbezogen: Es sollen die Grundlagen der Werkstoffkunde in Hinblick auf das mechanische Verhalten von Werkstoffen und Bauteilen im Maschinenbau erlernt werden. Die Palette der Werkstoffe erstreckt sich über Metalle, Kunststoffe und Keramiken. Die Prüfung der Eigenschaften nach den gültigen Normen sowie die Wechselwirkung zwischen Herstellverfahren und Eigenschaften sind Bestandteil des Curriculums. Aus den erworbenen Kenntnissen soll die Kompetenz wachsen, Werkstoffe für vorgegebene Anforderungen gezielt auszuwählen und Fertigungsfolgen und Nachbehandlungen festzulegen.</p> <p>Nicht fachbezogen: z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung Werkstoffkunde I [BSWIMB-5004.a/11]	150	6	0			
Prüfung Werkstoffkunde II [BSWIMB-5004.b/11]	120	4	0			
Vorlesung Werkstoffkunde I [BSWIMB-5004.c/11]		0	3			
Übung Werkstoffkunde I [BSWIMB-5004.d/11]		0	2			
Vorlesung Werkstoffkunde II [BSWIMB-5004.e/11]		0	2			
Übung Werkstoffkunde II [BSWIMB-5004.f/11]		0	1			

**Modul: Regelungstechnik [BSWIMB-5009/11]**

<b>MODUL TITEL: Regelungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	7	5	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>- Statisches Verhalten von Übertragungsgliedern und Regelkreisen</li> <li>- Dynamisches Verhalten von Übertragungsgliedern</li> <li>- Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen</li> <li>- Einführung in die Laplace-Transformation</li> <li>- Übertragungsfunktion</li> <li>- Frequenzgang</li> <li>- Rechenregeln für Übertragungsfunktionen und Frequenzgänge</li> <li>- Faltungsintegral</li> <li>- Lineare Regelkreisglieder (1)</li> <li>- Lineare Regelkreisglieder (2)</li> <li>- Minimalphasenglieder und Phasenminimumsysteme</li> <li>- Reglereinstellung und Stabilität von Regelkreisen</li> <li>- Allgemeines zu Regelungen</li> <li>- Gütemaße</li> <li>- Algebraische Stabilitätskriterien</li> <li>- Stabilitätsprüfung und Reglereinstellung mit dem Frequenzgang des aufgeschnittenen Regelkreises</li> <li>- Lineare Abtastregelungen</li> <li>- Lineare zeitdiskrete Übertragungssysteme</li> <li>- Quasikontinuierliche Abtastregelungen</li> <li>- Vermaschte Regelkreise</li> <li>- Mehrgrößenregelungen</li> <li>- Einführung in die Regelung im Zustandsraum</li> <li>- Aufstellen der Zustandsraumgleichungen</li> <li>- Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit</li> <li>- Stabilität und Regelung im Zustandsraum</li> <li>- Einführung in die ereignisdiskreten Systeme</li> <li>- Einführung des Automatenbegriffs und Darstellung mittels Zustandsgraph</li> <li>- Erweiterte Automatenmodelle zur Modellierung von Nebenläufigkeiten: Statecharts und Petri-Netze</li> <li>- Mathematische Beschreibung von Petri-Netzen</li> <li>- Sequential Function Chart</li> <li>- Gerätetechnische Realisierung von Automatisierungssystemen</li> </ul>			<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses 'Regelungstechnik' kennen die Studierenden die Grundbegriffe und Werkzeuge zur Analyse, Beurteilung und Beeinflussung von dynamischen Systemen. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse gezielt in der Praxis anzuwenden und kennen außerdem die dabei häufig zur Anwendung kommenden Soft- und Hardwaretechnologien.</p> <p>Die Studierenden können (komplexe) dynamische Systeme analysieren, indem sie relevante Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge ermitteln, sinnvolle Teilsysteme bilden und qualitativ in abstrahierter Form beschreiben. Neben graphischen Darstellungsweisen sind den Studierenden dabei besonders die verschiedenen mathematischen Beschreibungsformen für dynamische Systeme bekannt. Die Studierenden wissen, welche Arten linearer Dynamik existieren und können diese anhand der mathematischen Beschreibung erkennen. Weiterhin kennen sie den Begriff der Stabilität und sind in der Lage, die Stabilität eines linearen Systems zu ermitteln. Die Studierenden haben außerdem gelernt, dass das dynamische Verhalten eines Systems durch die Rückführung von Systemgrößen beeinflusst werden kann und sie können entscheiden, durch welche Art der Rückführung ein gegebenes Regelziel erreicht werden kann und welche Zusatzmaßnahmen zu einer Verbesserung der Dynamik des geschlossenen Regelkreises ergriffen werden können. Den Entwurf der dazu benötigten Regler können sie selbstständig durchführen unter Berücksichtigung der durch die Umsetzung auf einem Digitalrechner hinzutretenden Effekte.</p> <p>Die Studierenden kennen weiterhin den Bereich der ereignisdiskreten, d.h. schrittweise ablaufenden Systeme und wissen, welche Beschreibungsformen für diese Systeme und deren Steuerungen existieren. Weiterhin kennen sie Methoden zur mathematischen Behandlung ereignisdiskreter Systeme u.a. auf der Grundlage der Petri-Netze und sind in der Lage, diese selbstständig anzuwenden.</p> <p>Abschließend erhalten die Studierenden einen Überblick über die Gerätetechnik (in Hard- und Software), mit der Automatisierungsaufgaben in industriellen Produktionsprozessen aus dem Bereich der Energie- und Verfahrenstechnik sowie der Fertigungs- und Montagetechnik realisiert werden.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
empfohlen:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Höhere Mathematik</li> <li>- Grundlegende Physikkenntnisse insb. der Mechanik und Thermodynamik</li> </ul>			Klausur			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Regelungstechnik [BSWIMB-5009.a/11]	150	7	0
Vorlesung Regelungstechnik [BSWIMB-5009.b/11]		0	3
Übung Regelungstechnik [BSWIMB-5009.c/11]		0	2

**Modul: Regenerative Energien für Gebäude [BSWIMB-5010/11]**

<b>MODUL TITEL: Regenerative Energien für Gebäude</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>
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wetter</li> <li>- Heizlast</li> <li>- Heizungstechnik</li> <li>- Solarthermie</li> <li>- Erdsondensysteme</li> <li>- Wärmepumpentechnik</li> <li>- Thermische Speicher</li> <li>- Solare Kühlung</li> <li>- Solare Klimatisierung</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe der Heizungs- und Klimatechnik</li> <li>- Die Studierenden können die Funktionsprinzipien der unterschiedlichen Systeme zur Beheizung und Klimatisierung des Gebäudes mittels regenerativer Energien bestimmen sowie deren Einsatzgebiete ableiten</li> <li>Die Studierenden können thermodynamische Grundlagen auf den Bereich der regenerativen Energietechnik übertra</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Regenerative Energien für Gebäude [BSWIMB-5010.a/11]				120	5	0
Vorlesung Regenerative Energien für Gebäude [BSWIMB-5010.b/11]					0	2
Übung Regenerative Energien für Gebäude [BSWIMB-5010.c/11]					0	2

**Modul: Investition und Finanzierung [BSWIMB-5207/11]**

<b>MODUL TITEL: Investition und Finanzierung</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>
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
In der Veranstaltung werden die Grundlagen der finanzwirtschaftlichen Unternehmenssteuerung und der Finanzierung vermittelt. Einen wichtigen Schwerpunkt bilden kapitalwertorientierte Beurteilungskalküle für unternehmerische Investitionsentscheidungen.			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundsätzlichen Voraussetzungen für den Einsatz statischer und dynamischer Verfahren der Investitionsrechnung kennen,</li> <li>• die Problematik renditeorientierter Entscheidungskalküle verstehen,</li> <li>• quantitative Beurteilungen von Finanzierungs- und Investitionsproblemen für verschiedene Entscheidungssituationen bei Sicherheit (z.B. vollkommene oder unvollkommene Kapitalmärkte, flache oder nicht-flache Zinsstrukturen, einmalige oder wiederholte Entscheidungen) vornehmen und in ihren Anwendungsvoraussetzungen werten können.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			<p>Klausur (60 Minuten): Gewichtung: 100 % Darüber hinaus kann eine Verbesserung der Klausurnote durch E-Learning-Zusatzleistungen erreicht werden. Notwendig hierzu ist das Lösen von mindestens 8 aus 11 Übungsblättern im Lernraum „Investition und Finanzierung“ und deren Bewertung mit „Bestanden“. Ein Übungsblatt gilt als bestanden, wenn 66% der erzielbaren Punkte erreicht werden. Maximal kann durch die genannten Zusatzleistungen eine Verbesserung der Klausurnote um eine Notenstufe (z.B. von 3,7 auf 3,3) erreicht werden und dies auch nur unter der Voraussetzung, dass die Klausur mit einer Note von 4,0 oder besser bewertet wird. Eine bessere Gesamtnote als 1,0 ist in jedem Fall ausgeschlossen.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Investition und Finanzierung [BSWIMB-5207.a/11]				60	5	0
Vorlesung Investition und Finanzierung [BSWIMB-5207.b/11]					0	2
Übung Investition und Finanzierung [BSWIMB-5207.c/11]					0	2
Kleingruppenübung Investition und Finanzierung [BSWIMB-5207.d/11]					0	0

**Modul: Einführung in die empirische Wirtschaftsforschung [BSWIMB-5212/11]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die empirische Wirtschaftsforschung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Vorlesung:</p> <p>Grundlegende Konzepte und Methoden der beschreibenden und der schließenden Statistik: Rekapitulation Multiple lineare Regression: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendung Fehlspezifikation, Heteroskedastie und Autokorrelation: Diagnose und Lösungsansätze Endogenität: Diagnose und Lösungsansätze Regression bei diskreten abhängigen Variablen</p> <p>Übung:</p> <p>Rekapitulation der in der Vorlesung eingeführten ökonometrischen Methoden Erstellen und Aufbereiten von Datensätzen Schätzen einfacher Modelle unter Verwendung ökonometrischer Standard-Software (z.B. Eviews)</p>			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die in den wirtschaftswissenschaftlichen Grundlagenveranstaltungen eingeführten theoretischen Konzepte mit realen ökonomischen Daten in Verbindung bringen können,</li> <li>• mit den wichtigsten statistischen Methoden vertraut sein, die zur Identifikation wirtschaftlicher Kausalzusammenhänge eingesetzt werden,</li> <li>• in der Lage sein, diese Methoden selbständig zum Testen einfacher ökonomischer Hypothesen zu verwenden,</li> <li>• fähig sein, das Vorgehen und die Ergebnisse ökonometrischer Studien zu interpretieren und kritisch zu diskutieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Erwartete Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der deskriptiven und der induktiven Statistik Die vorherige Teilnahme an den Modulen Mikroökonomie und Makroökonomie wird empfohlen, ist aber nicht Voraussetzung für den Besuch dieses Moduls.</p>			<p>Klausur (60 Minuten) Gewichtung: 100 %</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Klausur Einführung in die empirische Wirtschaftsforschung [BSWIMB-5212.a/11]	60	5	0			
Vorlesung Einführung in die empirische Wirtschaftsforschung [BSWIMB-5212.b/11]		0	2			
Übung Einführung in die empirische Wirtschaftsforschung [BSWIMB-5212.c/11]		0	2			

**Modul: Fertigungstechnik I [BSWIMB-5401/11]**

<b>MODUL TITEL: Fertigungstechnik 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>
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Fertigungstechnik</li> <li>• Geschichtlicher Überblick</li> <li>• Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauteileigenschaft</li> <li>• Bauteile - Kompetenzen - Baugruppen - Systeme</li> <li>• Mess- und Prüfverfahren</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urformen - Gießverfahren</li> <li>• Grundlagen des Gießens und Verfahrensablauf</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urformen - Pulvermetallurgie</li> <li>• Grundlagen der Pulvermetallurgie und Verfahrensablauf</li> <li>• Pulvereigenschaften, Presswerkzeuge, Bauteileigenschaften</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spanende Fertigungsverfahren I</li> <li>• Grundlagen der Verfahren mit geometrisch bestimmter Schneide</li> <li>• Verfahrenseigenheiten und Merkmale der Verfahren Drehen, Fräsen, Bohren, Reiben, Gewindeherstellung, Räumen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spanende Fertigungsverfahren II</li> <li>• Grundlagen der spanenden Formgebung</li> <li>• Schneidstoffe und Beschichtungen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feinbearbeitungsverfahren I</li> <li>• Charakteristika der Verfahren Schleifen, Honen, Läppen und Polieren</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feinbearbeitungsverfahren II</li> <li>• Grundlagen der Zerspanung mit geometrisch unbestimmten Schneiden</li> <li>• Werkzeuge und Kühlschmierstoffe</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtragende Fertigungsverfahren I</li> <li>• Physikalische Wirkprinzipien, Energiebilanzen</li> <li>• Oberflächenrandzone und Bauteilqualitäten</li> </ul>			<p>Die Studenten 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>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlschmierstoff und Werkzeuge</li> <li>• EDM und ECM</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtragende Fertigungsverfahren II</li> <li>• Wasser-, Abrasiv-, Laserstrahl, hybride Fertigungsverfahren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umformende Fertigungsverfahren I - Grundlagen</li> <li>• Grundlagen der plastischen Formgebung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umformende Fertigungsverfahren II - Verfahren</li> <li>• Massivumformung, Blechumformung</li> <li>• Schmierstoffe, Anwendungen und Bauteilqualität</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Prototyping</li> <li>• Grundlagen generierender Fertigungsverfahren</li> <li>• Verfahrenskarakteristika (SL, SLS, LOM, ...), Verfahrensabgrenzung, Anwendungen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallbeispiele</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
keine	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fertigungstechnik I [BSWIMB-5401.a/11]	120	4	0
Vorlesung Fertigungstechnik I [BSWIMB-5401.b/11]		0	2
Übung Fertigungstechnik I [BSWIMB-5401.c/11]		0	1

**Modul: Konstruktionslehre I [BSWIMB-5404/11]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktionslehre I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Einführung, Allgemeiner Konstruktionsprozess</li> <li>• Thema: Anforderungsliste                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweck eines technischen Systems</li> <li>• Restriktionen bei der Realisierung</li> <li>• Methoden zum Erkennen von Anforderungen</li> <li>• Aufstellen der Anforderungsliste/Produktspezifikation</li> <li>• Partielle Anforderungsliste</li> </ul> </li> <li>• Thema: Konzeptentwicklung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Methoden zur Lösungssuche</li> <li>• Diskursive Methoden</li> <li>• Funktionsstruktur</li> <li>• Heuristische und empirische Methoden</li> <li>• Systematische Lösungsfelderweiterung</li> </ul> </li> <li>• Thema: Bewerten von Lösungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Bewertung und Auswahl von Lösungen</li> </ul> </li> <li>• Thema: Gestaltung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grobgestaltung</li> <li>• Grundlagen der Gestaltung: Einfach und Eindeutig</li> </ul> </li> <li>• Thema: Gestaltung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Gestaltung: Sicher</li> </ul> </li> <li>• Thema: Gestaltungsprinzipien                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der Kraftleitung</li> <li>• Prinzip der Aufgabenteilung</li> </ul> </li> <li>• Thema: Gestaltungsprinzipien                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der Selbsthilfe</li> <li>• Prinzip der Stabilität und Bistabilität</li> <li>• Prinzip der fehlerarmen Gestaltung</li> </ul> </li> <li>• Thema: Gestaltungsrichtlinien I                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausdehnungsgerecht</li> <li>• Kriech- und relaxationsgerecht</li> <li>• Montagegerecht</li> </ul> </li> <li>• Thema: Gestaltungsrichtlinien II                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mess- und prüfgerecht</li> <li>• Instandhaltungsgerecht</li> <li>• Recyclinggerecht</li> <li>• Risikogerecht</li> </ul> </li> <li>• Thema: Gestaltungsrichtlinien III                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verpackungsgerecht</li> <li>• Korrosionsgerecht</li> <li>• Wahl des Fertigungsverfahrens</li> </ul> </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>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahl der Baustruktur</li> <li>• Thema: Gestaltungsrichtlinien IV             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsgerecht (verschiedene Fertigungsverfahren)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Sonstige Hinweise</b></p> <p>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.</p>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maschinengestaltung I, II, III</li> <li>- CAD-Einführung</li> </ul>	<p>Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Konstruktionslehre [BSWIMB-5404.a/11]</p>	<p>150</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Konstruktionslehre [BSWIMB-5404.b/11]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Konstruktionslehre [BSWIMB-5404.c/11]</p>		<p>0</p>	<p>3</p>

**Modul: Grundlagen der Turbomaschinen [BSWIMB-5406/11]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Turbomaschinen</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>
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 Energiequellen und ihre Bewertung Ziel der Energiewandlung  2 Systeme und Systemketten zur Energiewandlung, Maschinen Apparaturen und Geräte der Energiewandlungssysteme  3 Effektivität der Energiewandlungssysteme und Vergleich Arbeitsprinzip der Turbomaschinen als Energiewandler  4 Strömungsgesetze (Kontinuität des Massenstroms, Drallsatz, Gleichung von Euler, absolute und relative Strömung)  5 Ideale und reale Fluide Totaler und statischer Wirkungsgrad Polytroper und isentroper Wirkungsgrad  6 Verlustkoeffizienten Mechanische Verluste  7 Maschinen- und Anlagenwirkungsgrad Brennstoffausnutzungsgrad  8 Verknüpfung von Gitter, Stufe und Maschine Profilsystematik  9 Anordnung von Schaufeln im Gitter Zusammensetzung von Gittern zu Stufen  10 Stufenkenngrößen Zusammenschaltung von Stufen Maschinengehäuse  11 Kenngrößen der Maschinen und Typisierung Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen Kennlinien und Kennfelder  12 Parallel- und Reihenschaltung von Maschinen Regelung und Regelungssysteme  13 Beispiele für Energiewandlungsanlagen (Thermische Anlagen, Turbostrahltriebwerk, Hydraulische Anlagen) Kostenbetrachtungen  14 Betriebseinflüsse (Verschmutzung, Erosion, Kondensation, Korrosion, dynamische und thermische Beanspruchung, Kavitation) Werkstoffverhalten			Fachbezogen:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind fähig, den Aufbau und die Wirkungsweise von Energiewandlungsmaschinen darzustellen.</li> <li>• Sie sind in der Lage Energiewandlungsmaschinen bezüglich ihrer Einsatzzwecke zu klassifizieren und auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden können die thermodynamischen Grundlagen auf die Energieumsetzung in Energiewandlungsanlagen anwenden.</li> <li>• Die Studierenden kennen Energiewandlungsanlagen und deren Prozesse.</li> <li>• Sie sind in der Lage das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen zu beschreiben und die Betriebsgrenzen zu erkennen.</li> </ul> Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):  <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>			

15 Weitere Energiewandlungsanlagen (Windkraft-, Photovoltaikanlagen, Brennstoffzellen, Solarthermieanlagen) Auswirkungen von Energieumwandlungsanlagen auf die Umwelt			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
- Thermodynamik - Strömungsmechanik I	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Turbomaschinen [BSWIMB-5406.a/11]	120	4	0
Vorlesung Grundlagen der Turbomaschinen [BSWIMB-5406.b/11]		0	2
Übung Grundlagen der Turbomaschinen [BSWIMB-5406.c/11]		0	1

**Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [BSWIMB-5407/11]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Verbrennungsmotoren</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>
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 Einteilung und Merkmale der Verbrennungsmotoren			<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>			
2 Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors ( 2 bis 3)						
3 siehe 2						
4 Massenkräfte des Verbrennungsmotors ( 4 und 5)						
5 siehe 4						
6 Thermodynamische Grundlagen ( 6 und 7)						
7 siehe 6						
8 Kenngrößen ( 8 und 9)						
9 siehe 8						
10 Prozess im Ottomotor ( 10 bis 11)						
11 siehe 10						
12 Prozess im Dieselmotor ( 12 bis 13)						
13 siehe 12						
14 Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung ( 14 und 15)						
15 siehe 14						
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
notwendig: Thermodynamik I / II			Klausur			
empfohlen: Mechanik III						
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [BSWIMB-5407.a/11]	120	4	0			
Vorlesung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [BSWIMB-5407.b/11]		0	2			
Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [BSWIMB-5407.c/11]		0	1			

**Modul: Grundoperationen der Verfahrenstechnik [BSWIMB-5409/11]**

<b>MODUL TITEL: Grundoperationen der Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	Jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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> <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>			<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>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>		
keine	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [BSWIMB-5409.a/11]	120	4	0
Vorlesung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [BSWIMB-5409.b/11]		0	2
Übung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [BSWIMB-5409.c/11]		0	1

**Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [BSWIMB-5411/11]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Woche 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>Woche 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radwiderstand</li> <li>• Luftwiderstand</li> </ul> <p>Woche 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftwiderstand</li> <li>• Steigungs- und Gefällewiderstand</li> </ul> <p>Woche 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungswiderstand</li> <li>• Gesamtwiderstand</li> </ul> <p>Woche 5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiespeicher</li> <li>• Ottomotor</li> <li>• Dieselmotor</li> <li>• Wankelmotor</li> </ul> <p>Woche 6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasturbine</li> <li>• Elektroantrieb</li> <li>• Hybridantrieb</li> <li>• Vergleich der Antriebe</li> </ul> <p>Woche 7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Kupplung</li> <li>• Hydrodynamische Kupplung</li> <li>• Visco-Hydraulische Kupplung</li> </ul> <p>Woche 8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stufengetriebe</li> <li>• Mechanische stufenlose Getriebe</li> <li>• Hydraulische stufenlose Getriebe</li> </ul> <p>Woche 9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatikgetriebe</li> <li>• Vergleich der Getriebe</li> </ul> <p>Woche 10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kegelraddifferential</li> <li>• Stirnradplanetendifferential</li> <li>• Differentialsperren</li> </ul> <p>Woche 11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Grundlagen zur Bremsanlage</li> <li>• Radbremsen</li> <li>• Bremskreisaufteilung</li> </ul>						

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydraulikbremsanlage</li> </ul> <p>Woche 12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckluftbremsanlage</li> <li>• Hybride Bremsanlagen</li> </ul> <p>Woche 13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Bremsanlagen</li> <li>• Dauerbremsen</li> </ul> <p>Woche 14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrleistungen</li> <li>• Kraftstoffverbrauch</li> </ul> <p>Woche 15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebskonzepte</li> <li>• Fahrgrenzen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<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 Fahrleistungen berechnen.</li> <li>• Die Studierenden können Eigenschaften von verschiedenen Bauformen von Antriebsstrangbaugruppen analysieren, diese vergleichen und beurteilen.</li> </ul>	<p>Klausur</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [BSWIMB-5411.a/11]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik I [BSWIMB-5411.b/11]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik I [BSWIMB-5411.c/11]		0	2

**Modul: Kunststoffverarbeitung I [BSWIMB-5412/11]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1 Einteilung der Kunststoffe und Erkennen von Kunststoffen (Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste, Copolymere und Polymergemische, Erkennungs- und Untersuchungsmethoden)</p> <p>2 Physikalische Eigenschaften der Kunststoffe (Thermodynamische Eigenschaften, Fließeigenschaften, Elastische Eigenschaften von Schmelzen, Abkühlungsverhalten)</p> <p>3 Messen physikalischer Größen in der Kunststoffverarbeitung (Temperaturmessung, Druckmessung, Ultraschallwanddickenmessung)</p> <p>4 Aufbereitung von Kunststoffen (Aufbereitungsmaschinen, Additive)</p> <p>5 Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Extrusion - Extruder, Extrusionsanlagen, Coextrusion)</p> <p>6 Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Extrusionsblasformen - Verfahrensablauf, Maschine Mehrfach- und Coextrusionsblasformen; Streckblasen - Vorformlingherstellung, Verfahrensvarianten)</p> <p>7 Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Spritzgießen von Thermoplasten - Maschine und Verfahrensablauf, Baugruppen, Verfahrensvarianten)</p> <p>8 Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Spritzgießen von Duroplasten und Elastomeren - Verarbeitungsverhalten, Spritzgießen reagierender Formmassen, Kaltkanaltechnik, Spritzprägen von Duroplasten)</p> <p>9 Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen - Werkstoff, Pressverfahren)</p> <p>10 Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Schäumen von Kunststoffen - Schäumen von Reaktionskunststoffen, Verarbeitung von niedrigviskosen Reaktionskunststoffen)</p> <p>11 Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Verstärken von Kunststoffen - Materialien, Verarbeitungsverfahren, Bauteilkonstruktion und -auslegung)</p> <p>12 Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (Sonderverfahren des Spritzgießens - Thermoplastschaumgießen, Mehrkomponenten-Spritzgießen, Spritzprägen, Kaskadenspritzgießen, Hinterspritztechnik, Schmelz- und Lösekernverfahren)</p> <p>13 Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe (Kleben und Thermoformen von Kunststoffen)</p> <p>14 Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe (Schweißen von Kunststoffen)</p> <p>15 Recycling von Kunststoffen (Recyclingkreiskäufe, Aufbereitung von Kunststoffabfällen)</p>			<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>			

Voraussetzungen		Benotung		
empfohlen: Werkstoffkunde II		Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kunststoffverarbeitung [BSWIMB-5412.a/11]		120	4	0
Vorlesung Kunststoffverarbeitung [BSWIMB-5412.b/11]			0	2
Übung Kunststoffverarbeitung [BSWIMB-5412.c/11]			0	1

**Modul: Textiltechnik I [BSWIMB-5415/11]**

<b>MODUL TITEL: Textiltechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1 - Einführung und Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fasern und Textilien</li> <li>- Einsatzgebiete und Anwendungen</li> <li>- Märkte</li> <li>- Fertigungsstufen</li> </ul> <p>2 - Rohstoffe 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung, Eigenschaften wichtiger Fasern, Kurzzeichen</li> <li>- Naturfasern:</li> <li>- Baumwolle (Sorten, Anbau, Ernte), Bast- und Hartfasern (Flachs, Hanf),</li> <li>- Wolle (Schafressen, Gewinnung, Qualitäten)</li> <li>- Andere Naturfasern (feine Tierhaare, Seide, Asbest)</li> </ul> <p>3 - Rohstoffe 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthetische Fasern:</li> <li>- Einteilung, Bildungsmechanismen, Strukturmodelle</li> <li>- Spinnprozesse (Schmelzspinnen, Lösungsspinnen)</li> <li>- Anlagentechnik</li> <li>- Polyester, Polyamid</li> </ul> <p>4 - Rohstoffe 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 - Spinnereivorbereitung 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 - Spinnereivorbereitung 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karde (Funktion, Prinzip, Maschine, Komponenten)</li> <li>- Kämmen (Funktion, Prinzip, Maschine)</li> </ul> <p>7 - Spinnverfahren 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ringspinnen (Flyer, Ringspinnen - Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>- Kompaktspinnen</li> </ul> <p>8 - Spinnverfahren 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OE-Rotorspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>- OE-Friktionsspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>- Luftspinnen (Luft-Falsch- und Luftechdrahtverfahren)</li> <li>- Vergleich der Spinnverfahren (Produktivität, Produkteigenschaften)</li> </ul> <p>9 - Webereivorbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht</li> <li>- Spulen, Zwirnen</li> <li>- Kettbaumherstellung (Zwirnen, Schären, Schlichten)</li> </ul> <p>10 - Webmaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachbildung (Prinzipien, Vor- und Nachteile, Maschinen, Einsatzgebiete)</li> <li>- Schusseintragsverfahren (Prinzipien, Maschinen, Einsatzgebiete)</li> <li>- Markt</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 Vorfürhungen der relevanten Maschinen.</p>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewebebindungen:</li> <li>- Begriffe, Grundbindungen und Ableitungen</li>   <li>11 - Maschenwarenherstellung:</li> <li>- Maschenbildeverfahren</li> <li>- Nadeltypen</li> <li>- Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik)</li> <li>- Musterung, Einsatzgebiete, Markt</li>   <li>12 - Vliesstoffe:</li> <li>- Rohstoffe</li> <li>- Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen)</li> <li>- Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li> <li>- Einsatzgebiete, Markt</li>   <li>13 - Technische Textilien:</li> <li>- Definitionen, Einteilung</li> <li>- Anwendungsbeispiele</li> <li>- Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li>   <li>14 - 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 - 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	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Textiltechnik I [BSWIMB-5415.a/11]	90	4	0
Vorlesung Textiltechnik I [BSWIMB-5415.b/11]		0	2
Übung Textiltechnik I [BSWIMB-5415.c/11]		0	1

**Modul: Flugzeugbau I [BSWIMB-5419/11]**

<b>MODUL TITEL: Flugzeugbau I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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, Herleitung der Gleichungen und relevante vergleichende Zahlenwerte</li> </ul> <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>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>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</li> <li>- von den Flugzeugparametern und vom Flugzustand</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>notwendig: Strömungsmechanik I empfohlen: - Werkstoffkunde I,II - Englisch</p>	<p>Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Flugzeugbau I [BSWIMB-5419.a/11]</p>	<p>120</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Flugzeugbau [BSWIMB-5419.b/11]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Flugzeugbau I [BSWIMB-5419.c/11]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Klimatechnik [BSWIMB-5420/11]**

<b>MODUL TITEL: Klimatechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Behaglichkeitsanforderungen</li> <li>- Thermische Lasten in Gebäuden/Transportmitteln</li> <li>- Kühllastberechnung</li> <li>- Anlagenauslegung</li> <li>- Luftbehandlungsstufen</li> <li>- Luftführungssysteme</li> <li>- Luft-/Wassersysteme</li> <li>- Energetische Optimierung/Bewertung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe und Grundgleichungen der Klimatechnik</li> <li>- Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse für eine Anlagenauslegung anzuwenden</li> <li>- Die Studierenden können unterschiedliche Systeme bezüglich ihrer Einsatzgebiete und energetischer Aspekte bewerten</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</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>			
			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Klimatechnik [BSWIMB-5420.a/11]				120	5	0
Vorlesung Klimatechnik [BSWIMB-5420.b/11]					0	2
Übung Klimatechnik [BSWIMB-5420.c/11]					0	2

**Modul: Einführung in Laseranwendungen [BSWIMB-5421/11]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in Laseranwendungen</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>
5	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1 Einführung in die Lasertechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 Strahlquellen für die Lasermaterialbearbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 Charakterisierung des Laserstrahls als Werkzeug in der Lasertechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 Physikalische Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexion, Transmission und Absorption</li> <li>- Temperatur, Wärmeleitung</li> <li>- Massendiffusion; Beispiel Härten</li> </ul> <p>5 Trennen und Fügen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmeleitungsschweißen, Tiefschweißen, Hybrid-schweißen, Kunststoffschweißen</li> <li>- Löten mit Diodenlasern</li> <li>- Abtragen durch Schmelzaustrieb, Abtragen durch Sublimation, Bohrtechniken</li> <li>- Laserstrahlschmelzschnneiden, Laserstrahlsublimier-schnneiden, Laserstrahlbrennscheiden</li> </ul> <p>6 Oberflächentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <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), Stereolitho-graphie (SL)</li> </ul> <p>7 Lasermesstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Triangulation, Lichtschnittverfahren</li> <li>- Holografie, Interferometrie</li> <li>- Spektroskopie</li> <li>- Neue Anwendungen aus den Bereichen Biophotonik und Mikrotechnik.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <p>Die Studenten kennen die grundlegenden Eigenschaften des Gaußschen Strahls und können seine Propagation und die Umformung mit einfachen optischen Systemen berechnen. Sie kennen den prinzipiellen Aufbau von Gas-, Festkörper- und Diodenlasern und verstehen die Funktionsweise der einzelnen Komponenten der Laserstrahlquellen. Den Studenten sind die grundlegenden Wechselwirkungen von Laserstrahlung mit Materie sowie aller derzeit in der industriellen Produktion verbreiteten Verfahren der Lasermaterialbearbeitung und Messtechnik bekannt. Sie kennen die typischen Verfahrensparameter der Laseranwendungen und können selbstständig ein gewünschtes Verfahrenergebnis in den Stand der Technik einordnen.</p> <p>Nicht fachbezogen:</p> <p>Die Studenten sind in der Lage vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.</p>			

Voraussetzungen		Benotung		
empfohlen: Physik		Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Einführung in Laseranwendungen [BSWIMB-5421.a/11]	90	2	0	
Vorlesung Einführung in Laseranwendungen [BSWIMB-5421.b/11]		0	1	
Übung Einführung in Laseranwendungen [BSWIMB-5421.c/11]		0	1	

**Modul: Beschichtungstechnik [BSWIMB-5422/11]**

<b>MODUL TITEL: Beschichtungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von technischen Oberflächen</li> <li>• Übersicht der Verfahren der Oberflächentechnik</li> <li>• Anwendungsgebiete der Oberflächentechnik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenrelevante Belastungen/Schäden</li> <li>• Definition und Begriffe der Tribologie</li> <li>• Definition und Begriffe der Korrosion</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der Oberflächenmodifikation</li> <li>• Vergleich der thermischen, chemischen, mechanischen Verfahren</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dünnschichttechnologien</li> <li>• Galvanotechnik, PVD, CVD</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dickschichtverfahren I</li> <li>• Thermische Beschichtungsverfahren (Löten, Schweißen, Spritzen)</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dickschichtverfahren II</li> <li>• Beschichtungen aus flüssigen Phasen (Sol-Gel, Schmelztauchverfahren, Emaillieren)</li> <li>• Walzplattieren, Sprengplattieren</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodik zur Schichtentwicklung</li> <li>• Beschreibung des Belastungskollektivs</li> <li>• Werkstoffauswahl</li> <li>• Auswahl des Beschichtungsprozesses</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenten können Oberflächen von Werkstoffen beschreiben und ihre technischen Funktionen erklären.</li> <li>• Die Studenten können die behandelten Beschichtungsverfahren erklären, deren Vor- und Nachteile sowie Grenzen benennen und Beispiele für industrielle Anwendungen aufzählen.</li> <li>• Die Studenten kennen die wichtigsten Begriffe und Definitionen der Tribologie und Korrosion</li> <li>• Die Studenten können Grenzen und Möglichkeiten der Beschichtungstechnik 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			
<p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sinnvoll für Mastervorlesung 'Anwendungen der Oberflächentechnik'</li> </ul>			Klausur			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Beschichtungstechnik [BSWIMB-5422.a/11]	90	2	0
Vorlesung Beschichtungstechnik [BSWIMB-5422.b/11]		0	1
Übung Beschichtungstechnik [BSWIMB-5422.c/11]		0	1

**Modul: Strategien in der Kfz-Industrie [BSWIMB-5423/11]**

<b>MODUL TITEL: Strategien in der Kfz-Industrie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automobilindustrie, Umfeld und Herausforderungen</li> <li>• Kooperationen, Standortstrategien und Markenmanagement</li> <li>• Technologieanalysemethoden</li> <li>• Technologietrends im Antrieb</li> <li>• Technologietrends in der Karosserie</li> <li>• Technologietrends in der Fahrzeugelektronik</li> <li>• Technologietrends im Fahrwerk</li> <li>• Exkursion zu einem Zulieferer</li> <li>• Strategieentwicklung für OEM / Zulieferer</li> <li>• Trends in der Automobilproduktion</li> <li>• Komplexitätsmanagement</li> <li>• Anlaufmanagement</li> <li>• Lean Production und Produktionssysteme</li> <li>• Materialwirtschaft und Supply Chain</li> </ul>			<p>Fachbezogen: Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung sollen verschiedene Strategien, die heute in wesentlichem Maße zur erfolgreichen Ausrichtung der Automobilbranche beitragen, vorgestellt werden. Hierbei handelt es sich sowohl um prozesstechnische als auch um produkttechnische Strategien. Zu Beginn wird zunächst auf die besonderen Anforderungen an den Automobilingenieur und das Umfeld der heutigen Automobilindustrie eingegangen. Anhand der im weiteren Verlauf der Lehrveranstaltung vorgestellten Technologieanalysemethoden werden die Bedeutung derzeitig diskutierter Technologien eingeordnet und bewertet. In Bezug auf die produkttechnischen Strategien werden darauf die verschiedenen Fahrzeugbauweisen und Aufbauformen vorgestellt und erläutert. Neben weiteren Darstellungen zu den Themenfeldern 'Modulbauweisen' und 'Plattformstrategien' werden abschließend ausgewählte Technologietrends der Bereiche Karosserie, Antriebsstrang, Fahrwerk und Elektronik detailliert behandelt und deren Auswirkungen auf die zukünftige Ausrichtung der Automobilbranche beschrieben. Nach einer kurzen Einführung der Trends im Bereich der Automobilproduktion werden Aspekte der 'Lean Production', des 'Supply Chain Managements' und des 'Anlaufmanagements' sowie des Themenbereichs 'digitale Fabrik' detailliert vorgestellt. Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit mit dem WZL angeboten.</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>			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strategien in der Kfz-Industrie [BSWIMB-5423.a/11]				120	4	0
Vorlesung Strategien in der Kfz-Industrie [BSWIMB-5423.b/11]					0	2
Übung Strategien in der Kfz-Industrie [BSWIMB-5423.c/11]					0	1

**Modul: Messtechnik und Qualität [BSWIMB-5425/11]**

<b>MODUL TITEL: Messtechnik und Qualität</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	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:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzipien, Bauformen und Anwendung von Koordinatenmessgeräten.</li> </ul> </li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Form- und Oberflächenprüftechnik:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Taktile und optische Messverfahren zur Erfassung von Bauteilform- und Oberfläche, Oberflächenkennzahlen.</li> </ul> </li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lehrende Prüfung:</li> <li>Form- und Lagelehre, 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>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> </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>				

<ul style="list-style-type: none"> <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>			
<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>• Qualitäts- und Personalmanagement</li> <li>• Mess- und Regelungstechnik</li> </ul>	<p>Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Messtechnik und Qualität [BSWIMB-5425.a/11]</p>	<p>120</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Messtechnik und Qualität [BSWIMB-5425.b/11]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Messtechnik und Qualität [BSWIMB-5425.c/11]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Einführung in optische Systeme für die Produktion [BSWIMB-5427/11]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in optische Systeme für die Produktion</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>
5	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1 Elektromagnetische Wellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analogie mechanische/optische Wellen,</li> <li>- Maxwellgleichungen, Wellengleichung, ebene Wellen, Kugelwellen,</li> <li>- Huygenssches Prinzip,</li> <li>- Reflexion/Transmission, Polarisation</li> </ul> <p>2 Strahlenoptik (paraxiale Optik)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>3 Aberrationen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aperturen und Pupillen,</li> <li>- Optische Weglängendifferenz (OPD),</li> <li>- Seidelsche Aberrationstheorie,</li> <li>- Chromatische Aberration, Korrekturprinzipien</li> </ul> <p>4 Ray-Tracing</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzip des Ray-Tracing,</li> <li>- Aberrationsdiagramme,</li> <li>- Abbildungsleistung optischer Systeme</li> </ul> <p>5 Optisches Layout und Optimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorgehen beim Optik Design, Merrit Funktion</li> <li>- Grundformen optischer Systeme</li> </ul> <p>6 Optische Werkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der linearen Dispersion,</li> <li>- Eigenschaften optischer Gläser,</li> <li>- Metallspiegeloptiken,</li> <li>- Kunststoffe als optische Materialien,</li> <li>- GRIN - Komponenten,</li> <li>- Doppelbrechung</li> </ul> <p>7 Interferenz und Beugung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zweistrahlinterferenz, Vielstrahlinterferenz,</li> <li>- optische Schichten,</li> <li>- Beugung, Fresnel-Beugung, Fernfeld und Nahfeld</li> </ul>			<p>Fachbezogen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der paraxialen Optik und die Abbildungsfehler bei nicht-paraxialer Optik und können diese Verfahren einsetzen. Sie kennen weiterhin das Ray-Tracing-Verfahren zum Entwurf und zur Optimierung technischer optischer Systeme. 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.</p> <p>Nicht fachbezogen: Die Studenten sind in der Lage vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
empfohlen: Vorlesung 'Physik für MB'			Klausur			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Einführung in optische Systeme für die Produktion [BSWIMB-5427.a/11]	90	2	0
Vorlesung Einführung in optische Systeme für die Produktion [BSWIMB-5427.b/11]		0	1
Übung Einführung in optische Systeme für die Produktion [BSWIMB-5427.c/11]		0	1

**Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [BSWIMB-5429/11]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Fluidtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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 Volumenstromregelventilen, Behälter, Druckspeicher, Filter, Dichtungen, Sensoren und Messtechnik</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydraulische Schaltungen - Hydrostatisches Getriebe</li> <li>- Aufbau von hydrost. Getrieben und Berechnung von Verlusten und Wirkungsgraden</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydraulische Schaltungen - Regelung und Speicher</li> <li>- Regelungsarten in der Hydraulik, Erstellung von Schaltplänen zur Regelung, Berechnung von hydraulischen Speichern</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Pneumatik</li> <li>- Durchfluss durch pneumatische Widerstände, Thermodynamische Grundlagen der Pneumatik, Berechnung der Verfahrbewegung pneumatischer Zylinderantriebe, Geschwindigkeitssteuerung am Pneumatikzylinder</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchfluss in der Pneumatik</li> <li>- Durchfluss durch Pneumatikventile, Funktionsweise pneumatischer Schaltungen</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studenten wird in der Veranstaltung Grundlagen der Fluidtechnik im ersten Teil das Gebiet der Hydraulik und im zweiten Teil das Gebiet der Pneumatik vorgestellt.</li> <li>• Durch die aktive Teilnahme an Vorlesung und Übung sind sie in der Lage, die Funktionsweise fluidtechnischer Systeme zu verstehen und sie mit elektrischen, 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 Studenten sind fähig, für einfache Anwendungsfälle Bauteile zu berechnen, auszulegen und im Schaltplan anzuordnen. Fluide können anhand ihrer Eigenschaften und Einsatzgebiete benannt und unterschieden werden.</li> </ul>			

12 - Druckluftherzeugung, Antriebe - Beschreibung und Funktionsweise unterschiedlicher Verdichterbauformen, Verdichterregelungen, Begriff der technischen Arbeit am Beispiel des Kompressors			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
empfohlen: Grundlagen der Strömungsmechanik	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Fluidtechnik [BSWIMB-5429.a/11]	120	6	0
Vorlesung Grundlagen der Fluidtechnik [BSWIMB-5429.b/11]		0	2
Übung Grundlagen der Fluidtechnik [BSWIMB-5429.c/11]		0	2

**Modul: Fördertechnik [BSWIMB-5430/11]**

<b>MODUL TITEL: Fördertechnik</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>
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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> <p>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.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten können die grundlegenden Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik erklären und geeignete Verfahren für ein vorgesehenes Produkt auswählen.</li> <li>Die Studenten können die für die verschiedenen Verfahren notwendige Fertigungsumgebung benennen und die Verfahren bezüglich Investitionsaufwand und Fertigungskosten miteinander vergleichen.</li> <li>Die Studenten können die wichtigsten Anwendungen der Mikrosystemtechnik beschreiben und erklären, welche Vorteile sie gegenüber konventionellen Lösungen aufweisen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematik I-III</li> <li>Physik</li> </ul> <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanik I, II, III</li> <li>Chemie</li> </ul>			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fördertechnik [BSWIMB-5430.a/11]				120	5	0
Vorlesung Fördertechnik [BSWIMB-5430.b/11]					0	2
Übung Fördertechnik [BSWIMB-5430.c/11]					0	2

**Modul: Textiltechnik I + Labor [BSWIMB-5434/11]**

<b>MODUL TITEL: Textiltechnik I + Labor</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>
5	1	5	5	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Überblick:</li> <li>- Fasern und Textilien</li> <li>- Einsatzgebiete und Anwendungen</li> <li>- Märkte</li> <li>- Fertigungsstufen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohstoffe 1:</li> <li>- Einteilung, Eigenschaften wichtiger Fasern, Kurzzeichen</li> <li>- Naturfasern:</li> <li>- Baumwolle (Sorten, Anbau, Ernte), Bast- und Hartfasern (Flachs, Hanf),</li> <li>- Wolle (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-Friktionsspinnen (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> </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.</li> </ul> <p>Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie Vorführungen der relevanten Maschinen.</p> <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>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spulen, Zwirnen</li> <li>- Kettbaumherstellung (Zetteln, Schären, Schlichten)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Webmaschinen:</li> <li>- Fachbildung (Prinzipien, Vor- und Nachteile, Maschinen, Einsatzgebiete)</li> <li>- Schusseintragsverfahren (Prinzipien, Maschinen, Einsatzgebiete)</li> <li>- Markt</li> <li>- Gewebebindungen:</li> <li>- Begriffe, Grundbindungen und Ableitungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maschenwarenherstellung:</li> <li>- Maschenbildeverfahren</li> <li>- Nadeltypen</li> <li>- Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik)</li> <li>- Musterung, Einsatzgebiete, Markt</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vliesstoffe:</li> <li>- Rohstoffe</li> <li>- Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen)</li> <li>- Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li> <li>- Einsatzgebiete, Markt</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische Textilien:</li> <li>- Definitionen, Einteilung</li> <li>- Anwendungsbeispiele</li> <li>- Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Veredlung:</li> <li>- Vorbehandlung (Prinzipien, Maschinen und Aggregate)</li> <li>- Hilfsprozesse (Prinzipien, Maschinen)</li> <li>- Farbgebung (Farbmetrik, Farbstoffe, Färbepinzipien, Färbeapparate)</li> <li>- Appretur (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konfektion:</li> <li>- Markt</li> <li>- Zuschnitt, Fügeverfahren (Prinzipien, Apparate)</li> <li>- Recycling:</li> <li>- Verfahren, Maschinen und Anlagen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
keine	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Textiltechnik I + Labor [BSWIMB-5434.a/11]	90	5	0
Vorlesung Textiltechnik I + Labor [BSWIMB-5434.b/11]		0	2
Übung Textiltechnik I + Labor [BSWIMB-5434.c/11]		0	3

**Modul: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [BSWIMB-5435/11]**

<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>
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1 Einführung in die Eigenschaften und das Layout optischer Systeme</p> <p>2 Elektromagnetische Wellen - Analogie mechanische/optische Wellen, - Maxwellgleichungen, Wellengleichung, ebene Wellen, Kugelwellen, - Huygenssches Prinzip, - Reflexion/Transmission, Polarisation</p> <p>3 Strahlenoptik (paraxiale Optik) - Abgrenzung: Beugungsoptik-Strahlenoptik, - Konstruktion von Abbildungsstrahlengängen, Matrixformalismus - Helmholtz-Lagrange-Invariante, <math>f/\#</math> - Zahl und numerische Apertur - Kardinalpunkte und Hauptebenen</p> <p>4 Aberrationen - Aperturen und Pupillen, - Optische Weglängendifferenz (OPD), - Seidelsche Aberrationstheorie, - Chromatische Aberration, Korrekturprinzipien</p> <p>5 Ray-Tracing - Prinzip des Ray-Tracing, - Aberrationsdiagramme, - Abbildungsleistung optischer Systeme</p> <p>6 Optisches Layout und Optimierung - Vorgehen beim Optik Design, Merrit Funktion - Grundformen optischer Systeme</p> <p>7 Optische Werkstoffe - Grundlagen der linearen Dispersion, - Eigenschaften optischer Gläser, - Metallspiegeloptiken, - Kunststoffe als optische Materialien, - GRIN - Komponenten, - Doppelbrechung</p> <p>8 Interferenz und Beugung - Zweistrahlinterferenz, Vielstrahlinterferenz, - optische Schichten, - Beugung, Fresnel-Beugung, Fernfeld und Nahfeld</p> <p>9 Einführung in die Lasertechnik - Anwendungsgebiete der Lasertechnik in der Produktion, Lasermarkt - Laserprinzip: Laser in drei Bildern, Aktives Medium,</p>			<p>Fachbezogen:</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der paraxialen Optik und die Abbildungsfehler bei nicht-paraxialer Optik und können diese Verfahren einsetzen. Sie kennen weiterhin das Ray-Tracing-Verfahren zum Entwurf und zur Optimierung technischer optischer Systeme. 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.</p> <p>Die Studenten kennen die grundlegenden Eigenschaften des Gaußschen Strahls und können seine Propagation und die Umformung mit einfachen optischen Systemen berechnen. Sie kennen den prinzipiellen Aufbau von Gas-, Festkörper- und Diodenlasern und verstehen die Funktionsweise der einzelnen Komponenten der Laserstrahlquellen. Den Studenten sind die grundlegenden Wechselwirkungen von Laserstrahlung mit Materie sowie aller derzeit in der industriellen Produktion verbreiteten Verfahren der Lasermaterialbearbeitung und Messtechnik bekannt. Sie kennen die typischen Verfahrensparameter der Laseranwendungen und können selbstständig ein gewünschtes Verfahrenergebnis in den Stand der Technik einordnen.</p> <p>Nicht fachbezogen:</p> <p>Die Studenten sind in der Lage vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.</p>			

<p>Besetzungsinversion, Nichtlineare Verstärkung, Resonator</p> <p>10 Strahlquellen für die Lasermaterialbearbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 Charakterisierung des Laserstrahls als Werkzeug in der Lasertechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 Physikalische Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexion, Transmission und Absorption</li> <li>- Temperatur, Wärmeleitung</li> <li>- Massendiffusion; Beispiel Härten</li> </ul> <p>13 Trennen und Fügen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmeleitungsschweißen, Tiefschweißen, Hybrid-schweißen, Kunststoffschweißen</li> <li>- Löten mit Diodenlasern</li> <li>- Abtragen durch Schmelzaustrieb, Abtragen durch Sublimation, Bohrtechniken</li> <li>- Laserstrahlschmelzschnitten, Laserstrahlsublimier-schnitten, Laserstrahlbrennscheiden</li> </ul> <p>14 Oberflächentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <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), Stereolitho-graphie (SL)</li> </ul> <p>15 Lasermesstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>
empfohlen: Vorlesung 'Physik für MB'	Klausur

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruktion und Anwendung von Lasern und optischen Systemen [BSWIMB-5435.a/11]	120	5	0
Vorlesung Konstruktion und Anwendung von Lasern und optischen Systemen [BSWIMB-5435.b/11]		0	2
Übung Konstruktion und Anwendung von Lasern und optischen Systemen [BSWIMB-5435.c/11]		0	2

**Modul: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [BSWIMB-5436/11]**

<b>MODUL TITEL: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik</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>
5	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1 - Einführung - Grundlegende Zusammenhänge - Anwendungsgebiete</p> <p>2 - Allg. Räumliche Getriebe o zugeschn. Berechnungsverfahren o vektorielle Berechnungsverfahren</p> <p>3 - Serielle Handhabungsgeräte o kinematische Strukturen o qualitative Optimierung</p> <p>4 - Parallele Handhabungsgeräte o kinematische Strukturen o Singularitäten</p> <p>5 - Kinematik der Handhabungsgeräte o Hartenberg-Denavit Notation o Koordinatentransformation</p> <p>6 - Kinematik der seriellen Handhabungsgeräte o zugeschn. Berechnungsverfahren o kinemat. Vorwärtsrechnung o kinemat. Rückwärtsrechnung</p> <p>7 - Kinematik der parallelen Handhabungsgeräte o zugeschn. Berechnungsverfahren o kinemat. Vorwärtsrechnung o kinemat. Rückwärtsrechnung</p> <p>8 - Kinematik der seriellen und parallelen Handhabungsgeräte o Geschwindigkeiten o Beschleunigungen</p> <p>9 - Dynamik der seriellen Handhabungsgeräte o Dynamische Rückwärtsrechnung</p> <p>10 - Dynamik der parallelen Handhabungsgeräte o Dynamische Rückwärtsrechnung</p> <p>11 - Dynamik der seriellen Handhabungsgeräte o Dynamische Vorwärtsrechnung</p> <p>12 - Dynamik der parallelen Handhabungsgeräte o Dynamische Vorwärtsrechnung</p> <p>13 - Greifer o Antriebssystem</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 Handhabungsgeräte 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>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>o Mechanisches System</li> <li>o Informationsverarbeitung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Roboter-Programmierung</li> <li>o Tech-In-Programmierung</li> <li>o Off-Line-Programmierung</li> <li>o Bahngenerierung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungsbeispiel</li> <li>o Bewegungsaufgabe</li> <li>o Anforderungsliste</li> <li>o Antriebskräfte und -momente</li> <li>o Auslegung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik I,II,III</li> <li>- Mathematik I bis III</li> </ul> <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromechanische Antriebstechnik</li> <li>- Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik</li> </ul>	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [BSWIMB-5436.a/11]	120	6	0
Vorlesung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [BSWIMB-5436.b/11]		0	2
Übung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [BSWIMB-5436.c/11]		0	2

**Modul: Medizintechnik I [BSWIMB-5438/11]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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 synthetischer Polymere</li> <li>- Degradationsmechanismen biodegradierbarer Polymere; Struktur und Eigenschaften, Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung natürlicher Polymere</li> <li>- Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen keramischer Werkstoffe und Faserverbundwerkstoffe in der Medizintechnik</li> </ul>		<p><b>Fachbezogen:</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p><b>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, selbständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuar-</p>				

<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>beiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren</p>		
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Medizin (Baumann); (ggf. auch parallel im WS)</li> <li>• Physik, Mathematik</li> <li>• Grundvorlesungen Maschinenbau (Semester 1-4: Mechanik, Werkstoffkunde, Maschinengestaltung, Elektrotechnik, Strömungsmechanik I, Messtechnik)</li> </ul>	<p>Klausur</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Medizintechnik [BSWIMB-5438.a/11]	120	6	0
Vorlesung Medizintechnik I [BSWIMB-5438.b/11]		0	2
Übung Medizintechnik I [BSWIMB-5438.c/11]		0	2

**Modul: Kraftwerksprozesse [BSWIMB-5439/11]**

<b>MODUL TITEL: Kraftwerksprozesse</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<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>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>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>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>- Prozesssimulationsprogramme, deren Vor- und Nachteile</li> <li>- Diskussion</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exkursion</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>notwendig: Thermodynamik</p> <p>empfohlen: Grundlagen der Turbomaschinen</p>	<p>Klausur</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Kraftwerksprozesse [BSWIMB-5439.a/11]	120	4	0
Vorlesung Kraftwerksprozesse [BSWIMB-5439.b/11]		0	2
Übung Kraftwerksprozesse [BSWIMB-5439.c/11]		0	1

**Modul: Dampfturbinen [BSWIMB-5441/11]**

<b>MODUL TITEL: Dampfturbinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht über Bau und Einsatz von Dampfturbinen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfacher Dampfprozess:</li> <li>- Energieumwandlung im Dampfprozess</li> <li>- Energetische und exergetische Betrachtungsweisen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden zur besseren Ausnutzung der zugeführten Wärme</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieumsetzung in der Dampfturbine:</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsverfahren von Turbinenstufen:</li> <li>- Anwendung der Grundgesetze</li> <li>- Strömungsarbeit, Verluste, Wirkungsgrade</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stufenkenngrößen</li> <li>- Axiale Repetierstufen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfluss der Durchflusskenngrößen</li> <li>- Einfluss der Auslegung auf die Bauart der Maschine</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eindimensionale Betrachtung der Maschine:</li> <li>- Regelmöglichkeiten von Dampfturbinen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quasi-Repetierstufen</li> <li>- Problematik von Niederdruckstufen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaufelauslegung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaufelgitter</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strömungsverluste in der Dampfturbine</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Räumliche Strömungen in der Turbine</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaufelbefestigung und Herstellung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelung und Verhalten bei geänderten Betriebsbedingungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erkennen die wirtschaftliche Bedeutung der Dampfturbine. Weiterhin kennen Sie die Anforderungen, die ein Unternehmen im Bereich der Energietechnik erfüllen muss, um sich auf dem globalen Markt behaupten zu können.</li> <li>• Sie verstehen die Energieumwandlung in den verschiedenen Dampfprozessen und können diese mit Hilfe von Diagrammen erklären und berechnen.</li> <li>• Sie kennen die verschiedenen Methoden zur Wirkungsgradsteigerung und sind in der Lage, diese in einem Gesamtprozess einzuordnen.</li> <li>• Die Studierenden können die verschiedenen Arbeitsverfahren von Turbinenstufen z.B. anhand von Diagrammen erklären und darstellen.</li> <li>• Sie können eine Dampfturbinenstufe in 1-D Betrachtung auslegen.</li> <li>• Sie sind in der Lage die verschiedenen Verluste zu erläutern und Verbesserungen aufzuzeigen.</li> <li>• Ihnen sind aktuelle Forschungsschwerpunkte bekannt.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden durch die Übungen befähigt, Problemstellungen zu erkennen, zu analysieren und Lösungen zu erarbeiten.</li> <li>• Die Thematik leitet die Studierenden dazu, Zusammenhänge zu erkennen und Schlussfolgerungen für das Gesamtsystem zu erarbeiten.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
notwendig: Thermodynamik empfohlen: Grundlagen der Turbomaschinen		Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Dampfturbinen [BSWIMB-5441.a/11]	120	6	0	
Vorlesung Dampfturbinen [BSWIMB-5441.b/11]		0	2	
Übung Dampfturbinen [BSWIMB-5441.c/11]		0	2	

**Modul: Solartechnik [BSWIMB-5443/11]**

<b>MODUL TITEL: Solartechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p><b>1 Einführung und Motivation</b></p> <p>V: Prinzip der Nachhaltigkeit, Globaler Energieverbrauch, fossile Reserven und Ressourcen. Solares Strahlungs-potenzial</p> <p>Ü: Einführung in das Programm EES als numerisches Werk-zeugz zu Anlyse von Energiesystemen</p>			<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 Solar-systemen benötigt werden.</li> <li>• Sie können die Funktionsweise dieser Systeme erklären und sind in der Lage diese Systeme für bestimmte Be-triebsrandbedingungen und Standorte auszulegen.</li> <li>• Sie sind in der Lage Modelle zu entwickeln um die Lei-stungsfähigkeit 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 Anwend-barkeit zu bewerten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Pro-jektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie erlernen numerische Werkzeuge am PC zur Unterstüt-zung dieser Fähigkeiten effizient einzusetzen</li> <li>• Sie können Probleme und ihre Lösung nachvollziehbar dokumentieren</li> </ul>			
<p><b>2 Grundlagen solare Strahlung 1</b></p> <p>V: Sonne und Planetensysteme, solares Spektrum, Durch-gang durch die Atmosphäre, Mie/ Rayleigh Streuung, Strah-lungsangebot auf der Erde, örtliche und zeitliche Variabilität</p> <p>Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf grundlegende Fra-gen der Optik richten</p>						
<p><b>3 Grundlagen solarer Strahlung 2</b></p> <p>Charakteristik von Licht, Welle/Teilchen Dualismus, Polari-sation, Brechung, Reflexion, Extinktion , Definition von In-tensität und Strahlungsfluss, Strahlungsgesetze (Plank, Boltzmann, Kirchhoff), Absorption an Oberflächen, Selektive optische Eigenschaften</p> <p>Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf grundlegende Fra-gen der Optik und Thermodynmaik richten</p>						
<p><b>4 Konzentration von Solarstrahlung</b></p> <p>Konzentratorformen, Konzentrationsfaktor, Parabolkonzent-ratoren, Brennfleckgröße, Max. Konzentration, Max. Absor-bertemperatur, Konzentratorfehler, Sekundärkonzentrator</p> <p>Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf grundlegende Fra-gen der Optik und Wärmeübertragung richten</p>						
<p><b>5 Thermische Flach- und Vakuumröhren Kollektoren</b></p> <p>Wärmeersatzschaltbild, Berechnung der absorbierten Strah-lung, Berechnung der thermischen Verluste, Berechnung der Fluidtemperatur, Wärmeabfuhrfaktor, Wirkungsgradkennli-nie, Incident Angle Modifier, Kollektorteststandards</p> <p>Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung von Kollektoren beziehen</p>						
<p><b>6 Thermische Flach- und Vakuumröhren Kollektorsys-teme</b></p> <p>Kollektortypen, Kollektorsysteme, Installation von Kollekt-oren, Marktsituation von Solarkollektoren</p> <p>Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Optimierung von Kollektoren beziehen</p>						

## 7 Parabolrinnenkollektoren

Komponenten (Reflektor, Absorberrohr, Struktur), Wirkungsgrade/Auslegung, Wärmeträger, Betriebserfahrungen, direkte solare Dampferzeugung

Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von Kollektoren beziehen

## 8 Central Receiver Systeme

Komponenten (Heliostat, Turm, Receiver), Wirkungsgrade/Auslegung, Wärmeträger, Betriebserfahrungen, Hochtemperaturanwendungen

Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von Central Receiver beziehen

## 9 Kraftwerksschaltungen für solarthermische Kraftwerke

Integration in Dampfkraftwerke, Gasturbinen und GuD Systeme. Betriebsstrategien, Optimierungsstrategien. Optionen zur Wirkungsgradsteigerung, max. solare Deckungsgrade

Ü: Beispiele in EES lösen die sich die grundlegenden Fragen zur Auslegung von Kraftwerksschaltungen beziehen

## 10 Thermische Energiespeicher

Hoch- & Mitteltemperaturwärmespeicher (Einführung, Auswirkungen eines Speichers auf ein solarthermisches Kraftwerk, Mögliche Arten von Speichern und deren Einbindung in das Kraftwerk)

Niedertemperaturwärmespeicher (Brauchwasserspeicher, Pufferspeicher Kombispeicher Saisonal- oder Langzeitspeicher, Latentwärmespeicher)

Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von elektrischen Energiespeichern beziehen

## 11 Elektrische Energiespeicher

Elektrochemische Speicher (Batterien,...), Pumpspeicherkraftwerke, Luftspeicherkraftwerke, Stromspeicher, Global Link / Solarstrom-Verbundnetz

Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von elektrischen Energiespeichern beziehen

## 12 Photovoltaische Zellen I

Leiter, Halbleiter, Nichtleiter, Dotierung, Photoeffekt, Zelltypen, Kennlinie, Wirkungsgrad, Herstellungsverfahren

Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Grundlagen der Halbleiterphysik in PV Zellen beziehen

## 13 Photovoltaische Systeme

Komponenten, Inselsysteme, netzgekoppelte Systeme, Ertragsprognosen. Gebäudeintegrierte PV

Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von PV System beziehen

<p><b>14 Kosten von Solarsystemen</b></p> <p>Levelized electricity costs, Investitionskosten, Betriebskosten verschiedener Systeme, Äquivalente Volllaststunden, Einfluss der Kapitalkosten</p> <p>Ü: Vorstellung der Ergebnisse von komplexen Projektaufgaben (3er Gruppe) ,</p> <p><b>15 Exkursion zum DLR nach Köln-Porz zur Besichtigung von konzentrierende Solaranlagen</b></p>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamik I</li> <li>- Wärme- und Stoffübertragung I</li> <li>- Kraftwerksprozesse</li> </ul>	<p>Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Solartechnik [BSWIMB-5443.a/11]</p>	<p>120</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Solartechnik [BSWIMB-5443.b/11]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Solartechnik [BSWIMB-5443.c/11]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen [BSWIMB-5448/11]**

<b>MODUL TITEL: Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen</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>
5	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 - Prozess- und Kostenmodelle - Aussagekraft von Bioprozessmodellen  2 - Kostenschätzung im Investitionsprojekt - Inhalte von Projektstudien  3 - Methoden zur Schätzung von Herstellkosten - Fließbildern und Massen- und Energiebilanzen - Personalkostenschätzung  4 - Methoden zur Schätzung von Investitionskosten - detaillierte Methoden vs. Regressionsgleichungen - Kostenfaktoren  5 - Kenngrößen der Wirtschaftlichkeit - Abschreibung, Steuern, Cash-flow - Break-Even, ROI, Amortisationszeit  6 - Dispositionsrechnungen - Deckungsbeitragsmethode - Anlagenkapazität  7 - Betrachtung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten - Gestaltung der Forschungspipeline  8 - (Übung) Einführung in SuperProDesigner - Flowsheeting, Definition des Prozesses - Beispiel: Herstellung eines monoklonalen Antikörpers  9 - (Übung) Einführung in SuperProDesigner II - Anwendung zur Wirtschaftlichkeitsberechnung - Eingangsgrößen, Interpretation - Beispiel: Herstellung eines monoklonalen Antikörpers  10 - (Übung) Sensitivitätsanalysen - Variation von Rohmaterialkosten und Verkaufspreis - Beispiel: Humaninsulinproduktion  11 - (Übung) Sensitivitätsanalysen - Anlagendurchsatz und Lizenzierung - Beispiel: Humaninsulinproduktion  12 - (Übung) Vergleich von Kostenschätzungsmethoden - Schwerpunkt manuelle Methoden - Beispiel: beta-Galactosidase-Anlage  13			Fachbezogen:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten kennen die Inhalte und Aussagekraft von Prozessmodellen und Kostenmodellen und können diese differenzieren.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die grundlegenden Begriffe aus der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und können diese für gegebene Prozesse anwenden.</li> <li>• Die Studierenden interpretieren Wirtschaftlichkeitsberechnungen angemessen und können daraus Folgerungen für den Bioprozess ableiten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, manuelle und computergestützte Kostenrechnungsmethoden anzuwenden und deren Vorhersage zu beurteilen.</li> <li>• Die Studierenden können typische Projektfragestellungen auf wirtschaftliche und Prozessfragestellung hin analysieren und übertragen diese adäquat in Software.</li> <li>• Die Studierenden lernen typische Anlagenkonfigurationen für biotechnische Produkte kennen und können für unbekannte Prozesse geeignete Anlagenkonfigurationen vorschlagen.</li> </ul> Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können MS - Excel für die Erstellung von Diagrammen nutzen</li> <li>• Die Studierenden lernen, umfangreiche Software gezielt anzuwenden.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Übung) Vergleich von Kostenschätzungsmethoden</li> <li>- Schwerpunkt PC-basierte Methode und Diskussion</li> <li>- Beispiel: beta-Galactosidase-Anlage</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (Übung) Einfluss des Bioprozessmodells</li> <li>- Simulation der Lysinsynthese (ModelMaker)</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (Übung) Verknüpfung von Bioprozessmodell und Kostenmodell</li> <li>- Beispiel: Lysinsynthese (SuperProDesigner)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
empfohlen: Englisch - Kenntnisse	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprocessen [BSWIMB-5448.a/11]	60	2	0
Vorlesung Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprocessen [BSWIMB-5448.b/11]		0	1
Übung Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprocessen [BSWIMB-5448.c/11]		0	1

**Modul: Industrielle Umwelttechnik [BSWIMB-5449/11]**

<b>MODUL TITEL: Industrielle Umwelttechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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 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> <li>- Abluftreinigungsverfahren</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermische Verfahren und Oxidationsverfahren der Abwasserreinigung</li> <li>- Grundlagen</li> <li>- Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemisch-physikalische und biologische Verfahren zur Abwasserreinigung</li> <li>- Grundlagen</li> <li>- Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktionsintegrierter Umweltschutz I</li> <li>- Grundlagen, Methodik</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 Produktionsprozesses 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 werden.</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>				

13 - Produktionsintegrierter Umweltschutz II - Anwendungen auf konkrete Fälle			
14 - Exkursion			
15 - Offene Punkte, Diskussion			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
keine	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Industrielle Umwelttechnik [BSWIMB-5449.a/11]	90	5	0
Vorlesung Industrielle Umwelttechnik [BSWIMB-5449.b/11]		0	2
Übung Industrielle Umwelttechnik [BSWIMB-5449.c/11]		0	1

**Modul: Grundlagen der Luftreinhaltung [BSWIMB-5450/11]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Luftreinhaltung</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>
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 - Begriffsdefinition: Schadstoffe - Wirkung von Schadstoffen auf Mensch und Umwelt  2 - Entstehung von Schadstoffen - Verbrennungsprozesse - Weitere Technische Prozesse  3 - Erfassung von Schadstoffemissionen - Messprinzipien und -verfahren für Stäube und Schadgase - Kontinuierliche und diskontinuierliche Messverfahren  4 - Primärmaßnahmen zur Luftreinhaltung - Emissionsarme Produktionsverfahren und Brennstoffe - Reduzierung des Primärenergiebedarfs, Prozessoptimierung  5 - Staubabscheidung, Grundlagen - Charakterisierung des Staubs, Korngrößenverteilungen  6 - Staubabscheidung, Prinzip - Aerodynamisches Verhalten von Staubpartikeln  7 - Apparate zur Staubabscheidung - Massenkraftabscheider, Elektrische Abscheider  8 - Apparate zur Staubabscheidung - Filternde Abscheider, Nassabscheider  9 - Schadgasabscheidung, Waschverfahren - Absorption, Grundlagen - Bauarten von Absorbern  10 - Schadgasabscheidung, Waschverfahren - Auslegung - Waschmittel  11 - Schadgasabscheidung, Halbtrockene Verfahren - Grundlagen  12 - Schadgasabscheidung, Trockene Verfahren - Adsorption, Grundlagen - Wahl des Adsorbens  13 - Abtrennung von Stickoxiden - Selektive Nicht-Katalytische Reduktion (SNCR) - Selektive Katalytische Reduktion (SCR)			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten kennen verschiedene Schadgase aus technischen Prozessen und deren Auswirkung auf die Umwelt. Sie sind selbständig in der Lage, für eine beliebige Abgasbehandlungsaufgabe in einem industriellen Prozess die notwendigen prinzipiellen Schritte auszuwählen und sinnvoll miteinander zu verschalten.</li> <li>• Die Studenten 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 Studenten.</li> </ul>			

14 - Membranverfahren - Biologische Gasreinigung			
15 - Verschaltungskonzepte von Gasreinigungssystemen - Industrielle Anwendungsbeispiele			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
keine	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Luftreinhaltung [BSWIMB-5450.a/11]	120	4	0
Vorlesung Grundlagen der Luftreinhaltung [BSWIMB-5450.b/11]		0	2
Übung Grundlagen der Luftreinhaltung [BSWIMB-5450.c/11]		0	1

**Modul: Faserstoffe I [BSWIMB-5453/11]**

<b>MODUL TITEL: Faserstoffe I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Faserstoffe</li> <li>- Definition, Einteilung und Klassifizierung, Kurzzeichen</li> <li>- Märkte und Trends</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baumwolle 1:</li> <li>- Geschichte, Anbau, Wachstum, Sorten</li> <li>- Aufbau, Feinstruktur</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baumwolle 2:</li> <li>- Eigenschaften, Klassierung, Anbauländer, Produktion</li> <li>- Ernte, Entkörnung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baumwolle 3:</li> <li>- Schädlinge, Gentechnik</li> <li>- Handel (Börsen, Vertriebswege)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bastfasern 1:</li> <li>- Flachs (Geschichte, Anbau, Wachstum, Sorten, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassierung, Einsatzgebiete, Produktion, Handel)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bastfasern 2:</li> <li>- Hanf (Geschichte, Anbau, Sorten, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Einsatzgebiete, Produktion, Handel)</li> <li>- Jute, Ramie, Kenaf, sonstige Bastfasern</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hart- und Fruchtfasern:</li> <li>- Agave (Anbau, Fasergewinnung, Eigenschaften, Einsatzgebiete)</li> <li>- Musa-, Kokos-, Lilien-, Gras, Palm-, Bromelia-, Kapok- und Pappelfasern</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wolle 1:</li> <li>- Geschichte, Begriffe, Schafrassen und Züchtung, Fasergewinnung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wolle 2:</li> <li>- Aufbau, Eigenschaften, Klassierung, Einsatzgebiete, Handel</li> <li>- Weiterverarbeitung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Feine Tierhaare:</li> <li>- Kamel, Ziege, Angorakaninchen, Yak (Gewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Einsatzgebiete, Handel)</li> <li>- Vergleich der wichtigsten feinen Tierhaare</li> <li>- Pelzhaare</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seide 1:</li> <li>- Maulbeerseide (Geschichte, Begriffe, Zucht, Klassierung, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassierung)</li> </ul>		<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>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seide 2:</li> <li>- Maulbeerseide (Produktion, Handel, Garnherstellung, Veredlung, Einsatzgebiete)</li> <li>- Tussahseide (Fasergewinnung, Eigenschaften, Einsatzgebiete)</li> <li>- Spinnenseide (Fasergewinnung, Eigenschaften)</li> <li>- Muschelseide (Fasergewinnung, Eigenschaften)</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asbest:</li> <li>- Geschichte, Begriffe, Entstehung, Vorkommen, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassifizierung, Verarbeitung, Einsatzgebiete, Produktion, Gesundheitsgefahren</li> <li>- Gesundheitsgefahren, Sanierung von asbesthaltigen Gebäuden, Ersatzstoffe</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cellulosische Chemiefasern 1:</li> <li>- Geschichte, Ausgangsstoffe, Zellstoffherstellung</li> <li>- Regeneratfasern (Viskose, modifizierte Viskosefasern; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate)</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cellulosische Chemiefasern 2:</li> <li>- Regeneratfasern (Cupro, Lyocell; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate)</li> <li>- Derivatfasern (Acetat, Nitrocellulose; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
empfohlen: Textiltechnik I	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Faserstoffe I [BSWIMB-5453.a/11]	90	3	0
Vorlesung Faserstoffe I [BSWIMB-5453.b/11]		0	2

**Modul: Fluidtechnik für mobile Anwendungen [BSWIMB-5456/11]**

<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>
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 Einführung: Fluidtechnik für mobile Anwendungen 2 Grundlagen der Hydraulik 3 Tribologie und Druckflüssigkeiten 4 Lenksysteme im Kraftfahrzeug 5 Hydrostatische Lenksysteme 6 Bremssysteme im Kraftfahrzeug 7 Hydrostatische Fahrtriebe 8 Fluidtechnische Federsysteme im Kraftfahrzeug 9 Schwingungsdämpfung im Kraftfahrzeug 10 Energieversorgung 11 Arbeitshydraulik 12 Aktive Fahrwerkselemente 13 Fluidtechnik im Antriebsstrang			<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, flu-idtechnische 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>			
notwendig: - Mechanik I, II, III  empfohlen: - Fahrzeugtechnik I und II - Grundlagen der Fluidtechnik			Klausur			
<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 [BSWIMB-5456.a/11]				120	5	0
Vorlesung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [BSWIMB-5456.b/11]					0	2
Übung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [BSWIMB-5456.c/11]					0	2

**Modul: Grundlagen der Flugmechanik [BSWIMB-5459/11]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Flugmechanik</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>
5	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 - INHALTSÜBERSICHT - 1. Grundlagen - Bezeichnungen, Koordinatensysteme, Grundgleichungen  2 - 2. Flugleistungen - Flugzustände, Flugabschnitte  3 - 3. Flugeigenschaften - Stabilität, Steuerbarkeit, Störanfälligkeit, Flugregelung			<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>			
notwendig: - Mechanik I-III - Mathematik I-III empfohlen: - Flugzeugbau I			Mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung Grundlagen der Flugmechanik [BSWIMB-5459.a/11]	45	3	0			
Vorlesung Grundlagen der Flugmechanik [BSWIMB-5459.b/11]		0	1			
Übung Grundlagen der Flugmechanik [BSWIMB-5459.c/11]		0	1			

**Modul: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [BSWIMB-5460/11]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fluidtechnik</li> </ul>			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [BSWIMB-5460.a/11]	90	3	0			
Vorlesung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [BSWIMB-5460.b/11]		0	1			
Übung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [BSWIMB-5460.c/11]		0	1			

**Modul: Grundlagen der Kerntechnik [BSWIMB-5615/11]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Kerntechnik</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>
5	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 Übersicht über die heutige Kernenergienutzung 2 Radioaktiver Zerfall, Kernspaltung 3 Kettenreaktion, Kritikalität 4 Wärmeproduktion im Reaktor 5 Wärmeabfuhr aus dem Reaktorkern 6 Brennelementaufbau 7 Kernausslegung 8 Reaktorkomponenten 9 Gesamtanlage 10 Störfälle, Unfälle 11 Brennstoffversorgung 12 Entsorgung (Zwischenlagerung, Endlagerung, Transmutation)			Die Studierenden sollen die grundsätzliche Funktionsweise von derzeit zur Stromerzeugung eingesetzten kerntechnischen Anlagen verstehen.  Dies beinhaltet auch das entsprechende physikalische Hintergrundwissen, soweit dies zum Verständnis der Anlagen erforderlich ist.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: - Mathematik I -III - Grundlegende Physikkenntnisse insb. der Mechanik, Elektrotechnik und Thermodynamik			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Kerntechnik [BSWIMB-5615.a/11]				120	5	0
Vorlesung Grundlagen der Kerntechnik [BSWIMB-5615.b/11]					0	2
Übung Grundlagen der Kerntechnik [BSWIMB-5615.c/11]					0	1

**Modul: Einführung in die Arbeitswissenschaft [BSWIMB-6008/11]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Arbeitswissenschaft</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<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> <li>- Arbeitsorganisation I</li> <li>- Arbeitsorganisation im Produktionsunternehmen</li> <li>- Begriff und Gestaltungsmöglichkeiten der Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>- Aufgabenanalyse und -synthese</li> <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> <li>- Arbeitsorganisation III</li> <li>- Modellierung von Arbeitsprozessen</li> <li>- Simulation von Arbeitsprozessen</li> <li>- Workflow-Management</li> <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> <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> <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> <li>- Gestaltung der Mensch-Maschine- und Mensch-Roboter-Interaktion</li> <li>- Funktionsmodelle und Funktionsteilung Mensch-Maschine</li> <li>- Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen</li> <li>- Mensch-Roboter-Interaktion</li> <li>- Projektmanagement I</li> <li>- Methoden des Projektmanagement</li> <li>- Gestaltung der Projektorganisation</li> <li>- Erfolgsfaktoren des Projektmanagement</li> <li>- Projektmanagement II</li> <li>- Management von Entwicklungsprojekten</li> <li>- Design Structure Matrix (DSM)</li> <li>- DSM-Simulation</li> <li>- Multiprojektmanagement</li> <li>- Zeitmanagement III</li> <li>- Entwicklung, Inhalte und Anwendung des MTM-Analysiersystems UAS (Universelles Analysiersystem)</li> <li>- Zeitdatenermittlung in indirekten Bereichen</li> <li>- Software-Werkzeuge in der Arbeits- und Zeitwirtschaft - Einsatzmöglichkeiten und Grenzen</li> <li>- Arbeitsvorbereitung</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. 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> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Mensch-Maschine- und Mensch-Roboter-Schnittstellen nach ergonomischen Prinzipien zu gestalten.</li> <li>• Sie kennen wichtige Komponenten von manuellen Montagesystemen und können ein einfaches Montagesystem selbstständig planen.</li> <li>• Die Studierenden wissen, wie das MTM-Analysiersystem UAS aufgebaut ist, welche Methoden der Zeitdatenermittlung in indirekten Bereichen zur Anwendung kommen können und welche zeitwirtschaftlichen Softwarewerkzeuge auf dem Markt erhältlich sind.</li> <li>• Die Studierenden kennen Aufgaben der Arbeitsvorbereitung und können Arbeitspläne erstellen.</li> <li>• Ihnen sind unterschiedliche Arbeitszeit- und Entgeltsysteme bekannt. Sie können anhand von vorgegebenen Szenarien beurteilen, welche Arbeitszeit- bzw. Entgeltsysteme Anwendung finden sollten.</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>- Begriff und Gegenstand der Arbeitsvorbereitung</li> <li>- Arbeitsablaufplanung</li> <li>- Produktionsmittelgestaltung</li> <li>- Arbeitssteuerung</li> <li>- Arbeitszeitmodelle</li> <li>- Arbeitszeitgesetzgebung und Tarifverträge</li> <li>- Arbeitswissenschaftliche Grundsätze der Arbeitszeitgestaltung</li> <li>- Strukturierung von Arbeitszeitmodellen</li> <li>- bedarfsgerechte Verteilung der Arbeitszeit</li> <li>- Entgeltsysteme</li> <li>- Anforderungen an die Gestaltung von Entgeltsystemen in Produktionsunternehmen</li> <li>- Aufbau von Entgeltsystemen</li> <li>- Verfahren der Arbeitsbewertung</li> <li>- Verfahren der Leistungsbewertung</li> <li>- Entgelttarifvertrag (ERA)</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>		
keine		Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	
Prüfung Einführung in die Arbeitswissenschaft [BSWIMB-6008.a/11]	120	4	0	
Vorlesung Einführung in die Arbeitswissenschaft [BSWIMB-6008.b/11]		0	2	
Übung Einführung in die Arbeitswissenschaft [BSWIMB-6008.c/11]		0	1	

**Modul: Organisation und Personal [BSWIMB-6204/11]**

<b>MODUL TITEL: Organisation und Personal</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Im Mittelpunkt dieser Veranstaltung stehen das Koordinations- sowie Motivationsproblem von Organisationen. Erstens wird die Frage behandelt, in welcher Art und Weise sich die einzelnen Mitglieder von Organisationen effizient aufeinander abstimmen können, um einen möglichst reibungslosen Ablauf des Geschehens gewährleisten zu können. Zweitens werden wichtige Bereiche des Personalmanagements diskutiert.			Einführung in grundlegende Themen der Personalökonomie und Organisationstheorie:  Mittels modelltheoretischer Analysen und empirischen Erkenntnissen sollen die Studierenden erlernen, wie Probleme aus dem Bereich Personal und Organisation analysiert werden können und wie aus den Ergebnissen Empfehlungen für die Praxis abgeleitet werden können.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine (Statistik und Mikro sind erwünscht)			Klausur (60 Minuten); Gewichtung 100%			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Organisation und Personal [BSWIMB-6204.a/11]				60	5	0
Vorlesung Organisation und Personal [BSWIMB-6204.b/11]					0	2
Übung Organisation und Personal [BSWIMB-6204.c/11]					0	2

**Modul: Grundzüge des Privatrechts [BSWIMB-6211/11]**

<b>MODUL TITEL: Grundzüge des Privatrechts</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>
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
In der Vorlesung wird ein Überblick gegeben über die wirtschaftlich bedeutsamen Teile des bürgerlichen Gesetzbuches. In der Übung wird anhand konkreter Fälle vermittelt, welche durchsetzbaren Rechte den Vertragspartnern jeweils zustehen.			<p>Nach erfolgreichem Absolvieren werden die Studierenden in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfach gelagerte Sachverhalte rechtlich zu beurteilen.</li> <li>• erkennen, was sie unternehmen müssen, um einen Vertrag zu schließen und welche Behelfe bei dessen nicht ordnungsgemäßer Erfüllung bestehen</li> <li>• erkennen, welche Gefahren bei einer Vorleistung bestehen und wie diese abgesichert werden können.</li> <li>• erkennen können, wann sie welchen juristischen Experten (Rechtsanwalt, Notar, Steuerberater) zu Rate ziehen müssen.</li> </ul> <p>sie werden das von diesem zu lösende Problem beschreiben können und dessen Antwort verstehen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (90 – 105 Minuten); Gewichtung 100%			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Grundzüge des Privatrechts [BSWIMB-6211.a/11]				105	6	0
Vorlesung Grundzüge des Privatrechts [BSWIMB-6211.b/11]					0	2
Übung Grundzüge des Privatrechts [BSWIMB-6211.c/11]					0	2

**Modul: Fabrikplanung [BSWIMB-6402/11]**

<b>MODUL TITEL: Fabrikplanung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	2	2	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Herausforderungen in der Fabrikplanung</li> <li>2 Fabrikplanungsprozess - Aachener Fabrikplanungsmodell</li> <li>3 Produktionssystem und Ziele</li> <li>4 Planung des Wertschöpfungsumfangs</li> <li>5 Gestaltung globaler Produktionsnetzwerke</li> <li>6 Standortauswahl</li> <li>7 Produktionsstrukturierung und Dimensionierung</li> <li>8 Produktionsformen und -organisation</li> <li>9 Prozessplanung</li> <li>10 Ressourcenplanung und Aufbauorganisation</li> <li>11 Produktionslogistik</li> <li>12 Informationslogistik</li> <li>13 Layoutgestaltung</li> <li>14 Standortaufbau und Umsetzungsbegleitung</li> <li>15 Zusammenfassung und Expertenvorträge</li> </ol>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung und Übung vermitteln ein fundiertes Verständnis der Besonderheiten und Herausforderungen von komplexen Fabrikplanungsprojekten im globalen Umfeld.</li> <li>• Die Studierenden erlangen detaillierte Kenntnis über den Objektbereich der Fabrikplanung, das Vorgehen und die Methoden.</li> <li>• In der Übung vertieft das durchgängige Praxisbeispiel das Verständnis und die Fähigkeit mit den erlernten Methoden und Wissen Fabriken ganzheitlich zu planen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrikplanungsprojekte sind umfangreiche, interdisziplinäre Projekte; in der Vorlesung und anhand des durchgängigen Praxisbeispiels in der Übung werden den Studenten somit exemplarisch die vielfältigen Anforderungen, die industrieller Großprojekte in der Wirtschaft an Sie stellen, näher gebracht.</li> <li>• In Vorlesung und Übung werden die entsprechenden Inhalte aus angrenzenden Disziplinen (z.B. Investitionsrechnung, Projektmanagement, Arbeitsplatzgestaltung, Personalqualifizierung und Baubegleitung) eingeführt.</li> <li>• Anhand des vermittelten Planungsprozesses erlernen die Studierenden das systematische Analysieren der Ausgangssituation sowie das Entwerfen und Klassifizieren von Lösungsansätzen.</li> <li>• Weiterhin werden Problemlösekompetenz und das ganzheitliche Denken für große Projektvorhaben geschult.</li> </ul>				
Voraussetzungen		Benotung				
keine		Klausur				
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Fabrikplanung [BSWIMB-6402.a/11]	90	2	0			
Vorlesung Fabrikplanung [BSWIMB-6402.b/11]		0	1			
Übung Fabrikplanung [BSWIMB-6402.c/11]		0	1			

**Modul: Werkzeugmaschinen [BSWIMB-6403/11]**

<b>MODUL TITEL: Werkzeugmaschinen</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>
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>V1: Einführung Werkzeugmaschinen, umformende Maschinen Ü1: Umformende Maschinen</p> <p>V2: Spanende Maschinen für Werkzeuge mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden Ü2: Besichtigung der Maschinen und Versuchseinrichtungen WZL/IPT</p> <p>V3: Mehrmaschinensysteme, Ausrüstungskomponenten für Werkzeugmaschinen, Roboter Ü3: Roboterbauformen, Werkzeug- und Werkstückhandhabung</p> <p>V4: Auslegung von Gestellen und Gestellbauteilen hinsichtlich des statischen Verhaltens Ü4: Konstruktion von Gestellbauteilen und Softwarehilfsmittel für den Konstruktionsprozess</p> <p>V5: Auslegung von Gestellen und Gestellbauteilen hinsichtlich des dynamischen und thermischen Verhaltens Ü5: Auslegung eines Hilfsmassendämpfers</p> <p>V6: FEM, MKS, Fundamentierung, Akustik Ü6: Anwendung der Finite-Elemente-Methode</p> <p>V7: Hydrodynamische Gleitführungen und Gleitlager, hydrostatische und aerostatische Gleitlager, Magnetlager Ü7: Berechnung hydrostatischer Gleitführungen</p> <p>V8: Wälzführungen und Wälzlager, Spindel-Lagersysteme, Abdeckungen Ü8: Wälzlager, Spindel-Lagersysteme</p> <p>V9: Motoren, Getriebe und Umrichter Ü9: Motoren, Kennlinien, Grundgleichungen, Hochlauf</p> <p>V10: Messgeräte, geometrisches und kinematisches Maschinenverhalten, Geräuschverhalten Ü10: Grundlagen der Geräuschmessung und -beurteilung</p> <p>V11: Messtechnische Untersuchung des statischen und thermischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen Ü11: Geometrisches, statisches und thermisches Verhalten von Werkzeugmaschinen</p> <p>V12: Messtechnische Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen Ü12: Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinenstrukturen</p> <p>V13: Aufbau von Vorschubantrieben, mechanische Übertragungselemente, Positionsmesssysteme und Regelung Ü13: Auslegung der mechanischen Komponenten von Vorschubantrieben</p> <p>V14: Logik- und numerische Steuerungen, NC-Programmierung Ü14: Manuelle Programmierung von NC-Maschinen</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 Auslegungskenngößen ermitteln.</li> <li>• Die Studierenden verstehen darüber hinaus die grundlegenden Aufgaben und Funktionen der Maschinenprogrammierung, -steuerung und Antriebsregelung und können diese Kenntnisse auf konkrete Anwendungen übertragen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die Einzelkomponenten in Beziehung zum Gesamtmaschinensystem zu setzen und die Eignung der Maschinen in Bezug auf ein vorgegebenes Anforderungsprofil zu beurteilen.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
empfohlen: - Maschinengestaltung - Regelungstechnik - Fertigungstechnik		Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Werkzeugmaschinen [BSWIMB-6403.a/11]	120	5	0	
Vorlesung Werkzeugmaschinen [BSWIMB-6403.b/11]		0	2	
Übung Werkzeugmaschinen [BSWIMB-6403.c/11]		0	2	

**Modul: Elektromechanische Antriebstechnik [BSWIMB-6405/11]**

<b>MODUL TITEL: Elektromechanische Antriebstechnik</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>
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1 Einführung Grundlegende Zusammenhänge Anwendungsgebiete</p> <p>2 Elektrische Drehantriebe Elektrische Linearantriebe</p> <p>3 Motormodelle Regelung von elektrischen Antrieben</p> <p>4 Bauformen von Getrieben Getriebearten nach Hauptbauelementen Getriebearten nach Funktion</p> <p>5 Kurbelgetriebe Grundlagen und Anwendungen Graphische Lagenanalyse Rechnerische Lagenanalyse Totlagen</p> <p>6 Kurbelgetriebe Graphische Lagensynthese Rechnerische Lagensynthese</p> <p>7 Kurbelgetriebe Totlagensynthese</p> <p>8 Kurbelgetriebe Geschwindigkeiten Beschleunigungen</p> <p>9 Kurvengetriebe: Grundlagen und Anwendungen Bewegungsaufgabe und Übergangsfunktion Kinematische Hauptabmessungen</p> <p>10 Kurvengetriebe: Hodographenverfahren Verfahren nach Flocke</p> <p>11 Kurvengetriebe: Führungs- und Arbeitskurve</p> <p>12 Rädergetriebe Grundlagen und Anwendungen Übersetzungsverhältnisse Umlaufrädergetriebe Differentialgetriebe</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 Antrieb 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-, Kurven-, Räder- und Schrit-getrieben. 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>			

13 Rädergetriebe Radlinien Räderkurbelgetriebe  14 Schrittgetriebe Grundlagen und Anwendungen Malteserkreuzgetriebe  15 Anwendungsbeispiel Prinzipsynthese Maßsynthese Auslegung			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
- Mechanik I,II,III - Mathematik i bis III	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Elektromechanische Antriebstechnik [BSWIMB-6405.a/11]	120	5	0
Vorlesung Elektromechanische Antriebstechnik [BSWIMB-6405.b/11]		0	2
Übung Elektromechanische Antriebstechnik [BSWIMB-6405.c/11]		0	2

**Modul: Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [BSWIMB-6407/11]**

<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>
6	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2010	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			<b>Fachbezogen:</b> <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 den Industriewerkstoff Stahl besser kennen, sowie die spezifisch für die Fügetechnik relevanten Besonderheiten.</li> <li>Ergänzend zum Vorlesungsblock (Produktionstechnik) werden in den Übungen Anwendungsbeispiele exemplarisch vorgerechnet und spezifische Besonderheiten für die Verkehrstechnik behandelt. Im Labor werden die Verfahren und Methoden vorgeführt und zur Anwendung gebracht. Dabei sollen die Studierenden die Besonderheiten der Verfahren durch selbständiges Ausführen von kleinen Fügeaufgaben erfahren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [BSWIMB-6407.a/11]	60	3	0			
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [BSWIMB-6407.b/11]		0	1			
Übung Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [BSWIMB-6407.c/11]		0	1			
Praktische Ergänzungsübung [BSWIMB-6407.d/11]		0	0			

**Modul: Energiewirtschaft [BSWIMB-6408/11]**

<b>MODUL TITEL: Energiewirtschaft</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1 Übersicht über die Energiewirtschaft (Weltweite und Deutsche Entwicklung, Reserven Ressourcen, CO2-Problem, Energieverbrauch, Prognosen Bewertungsgrößen (Wirkungsgrade, Kumulierter Energieaufwand, Amortisationszeit, Erntefaktor) Betriebliche, Ökologische Ökonomische Bewertungsgrößen Soziale und Gesellschaftliche Aspekte</p> <p>2 Fossile Energieträger (Gewinnung von Steinkohle, Braunkohle, Erdgas, Erdöl) Dampfturbinen Kraftwerke (Konzept, Wirkungsgrade, Verbesserung der Effizienz, Kohleverstromung, Emissionen und Rauchgasreinigung</p> <p>3 Gasturbinenkraftwerke (Thermodynamische Grundlagen, Technische Ausführungen, Verbesserungen) Kombinierte Kraftwerke (GuD) Kraftwärmekopplung (Prinzip, Kennzahlen, technische Varianten</p> <p>4 Kernenergie (Kernspaltung, Kettenreaktion, Bestehende Systeme, Brennstoffkreislauf, Sicherheitsaspekte</p> <p>5 Regenerative Energiequellen (Einführung, Potentiale) Sonnenenergie (Energieangebot der Sonne, thermische Nutzung, Photovoltaische Nutzung zur Stromgewinnung Brennstoffzellen</p> <p>6 Wasserkraft (Fließgewässer, Staugewässer, Wellenkraft, OTEC) Biomasse, Geothermische Energie Energietransport</p> <p>7 Technische Energiedienstleistung Jahresdauerlinie</p> <p>8 Energiebedarf technischer Energiesysteme Wärmebedarfsberechnung</p> <p>9 Thermodynamische Bewertung von Energieumwandlungen Exergiebilanzen, Exergieanalyse eines Dampfkessels</p> <p>10 Thermodynamische Optimierung - Umwandlung von Primärenergie in Arbeit Exergieanalyse der Umwandlung von Primärenergie in Arbeit</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• In der Vorlesung Energiewirtschaft wird eine umfassende Einführung in energiesystemtechnische und energiewirtschaftliche Zusammenhänge gegeben.</li> <li>• Die Studenten können unterschiedliche Energiesysteme bezüglich ihres Wirkungsgrades sowie ökonomischer Kriterien untersuchen, berechnen und bewerten.</li> <li>• Sie können zudem für gegebene Bedarfsprofile das best geeignete Energiesystem auswählen und auslegen. Hierbei werden sowohl konventionelle fossil und nuklear befeuerte Energiesystem als auch regenerative Energiequellen betrachtet.</li> <li>• Die Studenten können die grundlegenden Methoden zur thermodynamischen Bewertung und Optimierung auf Prozesse der Energiewandlung zur Bereitstellung von Wärme und mechanischer sowie elektrischer Energie anwenden.</li> </ul>			

11 Thermodynamische Optimierung - Wärmebereitstellung Exergetischer Vergleich von KWK und konventioneller Energiebereitstellung			
12 Wirtschaftlichkeitsanalyse von Energiesystemen Investitionsrechnung: Ersatz eines Kessels mit unterschiedlichen Varianten			
13 Emissionshandel Übung zum Emissionshandel			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
keine	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Energiewirtschaft [BSWIMB-6408.a/11]	90	4	0
Vorlesung Energiewirtschaft [BSWIMB-6408.b/11]		0	2
Übung Energiewirtschaft [BSWIMB-6408.c/11]		0	1

**Modul: Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSWIMB-6410/11]**

<b>MODUL TITEL: Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
6	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung in die Produktentwicklung:</li> <li>• Veränderte Marktsituation und damit Anforderungssituation an den Entwicklungsingenieur</li> <li>• Moderne Methoden, Strukturen und notwendiges Hintergrundwissen bei der Produktentwicklung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung in die Produktentwicklung II:</li> <li>• Unterschiede bei Produkt- und Prozessentwicklung</li> <li>• Ökonomische Aspekte der Produktentwicklung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellen einer Systematik der Produktentwicklung:</li> <li>• Vierstufiger Prozess als mögliche Herangehensweise der Produktentwicklung</li> <li>• Stufe 1: Needs festlegen - Identifikation von Konsumentenforderungen an ein Produkt, Festlegen erster Produktspezifikationen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stufe 2: Ideas:</li> <li>• Methoden zur Ideenfindung für eine erfolgreiche Realisierung eines neuen Produkts:</li> <li>• Brainstorming, Natural Product Screening, kombinatorische Chemie</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung verschiedener Methoden zur</li> <li>• Ideensortierung, zum Ideenscreening und zur Reduktion der Ideen auf eine sinnvolle Anzahl vor einem Selektionsschritt</li> <li>• Kriterienfestlegung zur Sortierung, Bewertungsmethoden</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung notwendiger Maßnahmen zur Sicherung geistigen Eigentums (Patentwesen etc.)</li> <li>• Stufe 3 Selection:</li> <li>• Selektion von zwei potentiell erfolgreichen Produktideen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selektion auf Basis objektiver Entscheidungskriterien wie thermodynamischer oder reaktionstechnischer Entscheidungskriterien</li> <li>• Selektion auf Basis subjektiver Entscheidungskriterien wie bspw. Komfort, Sicherheit, Konsumentenverhalten - Methode: Selektionsmatrix</li> <li>• Risikoabschätzung bei der Produktentwicklung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als zukünftige Produktentwickler sind die Studierenden mit den veränderten Rahmenbedingungen bei der modernen Produktentwicklung vertraut.</li> <li>• An Hand einer vierstufigen Entwicklungsmethodik können sie verfahrenstechnische Produkte von der Idee bis zur Fertigung entwickeln.</li> <li>• Sie beherrschen Methoden zur Festlegung von Produktspezifikationen unter Berücksichtigung der Konsumentenforderungen an das zu entwickelnde Produkt.</li> <li>• Weiterhin beherrschen sie Methoden zur Ideenfindung, -sortierung, -reduktion bis hin zur Selektion auf Basis objektiver und subjektiver Entscheidungskriterien sowie einer Risikoabschätzung.</li> <li>• Sie sind mit dem notwendigen Hintergrundwissen vertraut, das notwendig ist, hochgradig strukturierte verfahrenstechnische Produkte bis zum Produktionsstadium zu entwickeln.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind sich der besonderen Anforderungen hinsichtlich Technologien und Softskills bei der Produktentwicklung bewusst.</li> <li>• Die Studierenden trainieren insbesondere die Präsentations- und Kommunikationsfähigkeiten in einem Entwicklungsteam im Rahmen eines kleinen Team-Projektes.</li> </ul>			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stufe 4: Manufacture</li> <li>• Finden aller aus den letzten Entwicklungsstufen noch nicht bekannten aber für die Produktion notwendigen Informationen (Syntheseroute, experimentelle Untersuchungen, kinetische Daten etc.)</li> <li>• Festlegen endgültiger Produktspezifikationen (Struktur, Material)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten bei der Produktion verfahrenstechnischer Apparate als Produkte</li> <li>• Beispiele verschiedener Produkte deren Funktion auf einem bestimmten Schlüsselkonzept (thermodynamisch, kinetisch, fluidmechanisch) basiert.</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten bei der Produktion mikrostrukturierter Produkte</li> <li>• Charakteristiken mikrostrukturierter Produkte</li> <li>• Thermodynamik und Kolloidchemie mikrostrukturierter Produkte</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanostrukturierte Produkte</li> <li>• Produktion von Spezialchemikalien als verfahrenstechnische Produkte</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten bei der Verfahrensauslegung bzw. Anpassung</li> <li>• Auftrennung und Aufreinigung von Spezialchemikalien</li> <li>• Scale-Up von Produktionsprozessen für Spezialchemikalien</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdurchführung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdurchführung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdurchführung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
empfohlen: Englische Sprachkenntnisse	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSWIMB-6410.a/11]	90	4	0
Vorlesung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSWIMB-6410.b/11]		0	2
Übung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSWIMB-6410.c/11]		0	1

**Modul: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSWIMB-6411/11]**

<b>MODUL TITEL: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 • Einführung • Systematischer Lösungsansatz  2 • Entscheidungshierarchie nach Douglas • Ausgangssituation, Ermittlung des wirtschaftlichen Potentials alternativer Synthesewege  3 • Entscheidungshierarchie nach Douglas • Definition eines einfachen Prozesses, Ein- / Ausgangsstruktur  4 • Gestaltung des Reaktorsystems • Reaktorauswahl, Methode der erreichbaren Gebiete für Reaktornetzwerke  5 • Gestaltung des Trennsystems • Überblick, Entwurf der Gastrennung  6 • Gestaltung des Trennsystems • Entwurf der Flüssigkeitstrennung  7 • Gestaltung des Trennsystems • Entwurf der Flüssigkeitstrennung  8 • Gestaltung des Trennsystems • Rückstandslinien, Sequenzierung von Destillationskolonnen  9 • Sicherheit, Umweltschutz • Umweltschutz beim Fließbildentwurf, Gefahrenpotentiale, Maßnahmen, CO <sub>2</sub> -Emissionen  10 • Prozessberechnung • Massenbilanzen von Mischer, Stromteiler, Reaktor, Destillation, Absorption/Extraktion  11 • Prozessberechnung • Energiebilanzierung, Enthalpieberechnung von Stoffströmen, Energiebilanzen von Wärmetauscher, Reaktor, Pumpen, Kompressoren, Kälteanlagen			Fachbezogen:  • Die Studierenden sind in der Lage, Fließbilder verfahrenstechnischer Prozesse nach der Entscheidungshierarchie von Douglas zu entwickeln: von Ausgangssituation über Ein- und Ausgangsstruktur sowie Rückführungsstruktur zur Gestaltung des Reaktorsystems und des Trennsystems.  • Die Studierenden beherrschen die Berechnung der im Fließbild auftretenden Stoff- und Energieströme mit einfachen Massen- und Energiebilanzen.  • Sie können die wichtigsten Apparate verfahrenstechnischer Prozesse grob dimensionieren.  • Die Studierenden sind in der Lage die Investitionskosten und Produktionskosten eines Prozesses grob abzuschätzen. Mit Methoden der ökonomischen Bewertung können sie Prozessalternativen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit vergleichen und eine Entscheidung für die attraktivste Alternative fällen.  • Die Studierenden beherrschen die Pinch-Analyse, um das Potential für eine Energieintegration innerhalb eines verfahrenstechnischen Prozesses zu ermitteln.  • Sie können ein Wärmetauschernetzwerk mit heuristischen Regeln entwerfen, mit dem dieses Potential ausgeschöpft wird.  Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):  • keine			

<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grobdimensionierung von Apparaten</li> <li>• Dimensionierung von Behältern, Reaktoren, Wärmetauschern, Destillationskolonnen, Absorptionskolonnen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenschätzung und wirtschaftliche Bewertung</li> <li>• Abschätzung der Herstellkosten, Aufteilung der Gesamtkosten, Kapitalkosten, Abschreibung, Bewertung von Investitionsalternativen durch einperiodische und mehrperiodische Verfahren</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Energieintegration</li> <li>• Berechnung der minimalen zu- und abzuführenden Wärmen mit der Pinchmethode, minimale Anzahl der Wärmetauscher, Entwurf des Wärmetauschernetzwerkes</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Energieintegration</li> <li>• Energieintegration von Destillationskolonnen, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
empfohlen:	Klausur		
<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>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSWIMB-6411.a/11]	120	4	0
Vorlesung/Übung Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSWIMB-6411.bc/11]		0	3

**Modul: Kunststoffverarbeitung II [BSWIMB-6413/11]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
			Fachbezogen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Veranstaltung stellt eine Vertiefung der Einführungsveranstaltung Kunststoffverarbeitung I dar, so dass der Student die einzelnen Schritte der Verarbeitungsverfahren, zu denen sowohl die Aufbereitung von Kunststoffen, die Extrusionstechnik und die Spritzgießmaschinenteknik als auch die Verarbeitung reagierender Formmassen gehört, kennt und in der Lage ist diese darzustellen.</li> </ul> Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> <li>• Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).</li> <li>• Praktische Übungen an den Kunststoffverarbeitungsmaschinen verdeutlichen die jeweiligen Einsatzmöglichkeiten und Grenze</li> </ul>			
			<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>
notwendig: Kunststoffverarbeitung I empfohlen: Werkstoffkunde II			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung Kunststoffverarbeitung II [BSWIMB-6413.a/11]	120	4	0			
Vorlesung Kunststoffverarbeitung II [BSWIMB-6413.b/11]		0	2			
Übung Kunststoffverarbeitung II [BSWIMB-6413.c/11]		0	1			

**Modul: Werkstoffkunde der Kunststoffe [BSWIMB-6414/11]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffkunde der Kunststoffe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung und historische Bedeutung der Kunststoffe</li> <li>Kunststoffe - Eigenschaften und Anwendungen kurz gefasst (Hervorstechende Eigenschaften, Bezeichnungen der Kunststoffe, Funktionspolymere)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der makromolekulare Aufbau der Kunststoffe (Bildung von Makromolekülen, Einführende Darstellung in Aufbau und Eigenschaften, Bildung und Herstellung von Polymeren)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bindungskräfte und Aufbau von Polymerwerkstoffen (Hauptvalenzbindungen, Zwischenmolekulare Kräfte, Struktur und Eigenschaften, Einlagerung von Fremdmolekülen)</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verhalten in der Schmelze I (Scherrheologische Eigenschaften)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verhalten in der Schmelze II (Dehnrheologische Eigenschaften, Molekülorientierungen und Relaxation)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abkühlen aus der Schmelze und Entstehung der inneren Struktur (Struktur und innere Eigenschaften, Verformungsverhalten fester Kunststoffe, Zustandsbereiche im mechanischen (elastischen) Verhalten von Kunststoffen)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die mechanische Tragfähigkeit von Kunststoffteilen I (Verhalten von Kunststoffen unter Zugbeanspruchung, Festigkeitsrechnung gegen ruhende und schwingende Zugbelastung, Tragfähigkeitsberechnung unter dynamischer Belastung)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die mechanische Tragfähigkeit von Kunststoffteilen II (Verhalten von Kunststoffen bei Druckspannungen, Tragfähigkeit von faserverstärkten Kunststoffen, Reibung und Verschleiß)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermische Eigenschaften (Thermische Stoffwerte, Messung kalorischer Daten)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrische Eigenschaften (Kunststoffe in elektrischen Feldern, elektrische Leitungsvorgänge in Kunststoffen, Kunststoffe mit speziellen elektrischen Eigenschaften, magnetische Eigenschaften)</li> </ul>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten kennen den makromolekularen Aufbau der Kunststoffe und deren Verarbeitungsverhalten.</li> <li>Sie können unterschiedliche Analysemethoden von Kunststoffen erläutern und auf Basis der mechanischen, thermischen und rheologischen Werkstoffeigenschaften die unterschiedlichen Kunststoffarten klar unterscheiden.</li> <li>Des Weiteren kennen die Studenten die elektrischen, optischen und akustischen Eigenschaften der Kunststoffe und können anhand ihres Wissen geeignete Kunststoffe für spezielle Problemstellungen auswählen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei der relativ kleinen Anzahl von Hörern ist es möglich, die im Folgenden genannten Zusammenhänge und Fakten nicht nur vorzutragen, sondern auch zu diskutieren. Dadurch werden Schlüsselqualifikationen erworben, die insbesondere für die Überbrückung der Kluft zwischen den Herangehensweisen der Ingenieur- und der Naturwissenschaften unverzichtbar sind.</li> <li>Es sind heute allgemein gültige Zusammenhänge bekannt zwischen dem chemisch-strukturellen Aufbau der Polymere, dem Verarbeitungsverhalten und den Eigenschaften der daraus hergestellten Endprodukte. Bei der didaktischen Vermittlung wird die zeitgemäße Betrachtungsweise von Strukturen auf der Größenskala vom Nano- über den Mikro-, den Meso- bis zum Mak-ro-Maßstab im Denken der Studierenden verankert. Es wird Verständnis geschaffen für die Unterschiede der Betrachtungsweisen eines Chemikers oder Physikers und eines Ingenieurs in der Industrie. Außerdem wird auf Unterschiede im Verhalten bei der Problemanalyse und der Problemlösung zwischen Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Betriebspraktikern aufmerksam gemacht. Dies fördert die fachliche Kooperationsfähigkeit der Studierenden in ihrer späteren Industrietätigkeit oder schon in einer Tätigkeit als Doktorand in der Universität.</li> <li>Bei der Vermittlung der werkstofftechnischen Fakten und Zusammenhänge wird herausgearbeitet, dass die Gebiet der Polymer-Werkstoffkunde und der Polymer-Verarbeitung nicht nur untrennbar eng benachbart sind, sondern dass die Werkstoffkunde weit in das Gebiet der Verarbeitung hinein Aussagen macht und Erklärungen liefert, z.B. für die Gestaltung von einzelnen Verarbeitungsprozessen.</li> </ul>				

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Eigenschaften (Brechung, Brechzahl, Totalreflexion, Glanz, Farbe, Trübung, Einfärben von Kunststoffen, Doppelbrechung, Lichtstreuung)</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akustische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen (Dämmung und Dämpfung, Körperschall); Einfluss der Nebenvalenzkräfte auf das Lösungsverhalten (Lösungen und Mischungen, Polymerlösungen, Anwendungen, Polymergemische)</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenspannung (Oberflächenspannung und Benetzbarkeit, Messung und Bestimmung der Oberflächenspannung)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofftransportvorgänge (Grundlagen, permeationsbestimmende Eigenschaften der Polymere, Messung von Permeationsgrößen, Permeation von Dämpfen durch Kunststoffe, Maßnahmen zur Permeationsminderung)</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der chemische Abbau von Polymeren (Abbaumechanismen, Einwirkung thermischer Energie, Einwirkung von Chemikalien, Biologische Einwirkung, Stabilisierung, Pyrolyse und Brand)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
empfohlen: Werkstoffkunde II	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Werkstoffkunde der Kunststoffe [BSWIMB-6414.a/11]	120	4	0
Vorlesung Werkstoffkunde der Kunststoffe [BSWIMB-6414.b/11]		0	2
Übung Werkstoffkunde der Kunststoffe [BSWIMB-6414.c/11]		0	1

**Modul: Faserstoffe II [BSWIMB-6416/11]**

<b>MODUL TITEL: Faserstoffe II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle wichtigen Chemiefasern sowie die entsprechenden Verfahren, Maschinen und Aggregate, die wirtschaftliche oder technologische Bedeutung haben.</li> <li>• Sie können erklären, auf Grund welcher äußeren Einflüsse (Technologie, soziale Entwicklung, Mode) sich die Marktanteile der einzelnen Faserstoffe im Laufe der Zeit verändert haben und wie sie ihren heutigen Stand erreicht haben.</li> <li>• Sie können erklären, wie die einzelnen Faserstoffe synthetisiert werden, welche Aggregate dazu benötigt werden und welche Vor- und Nachteile dies jeweils mit sich bringt.</li> <li>• Sie können den chemischen Aufbau der einzelnen Faserstoffe beschreiben und daraus deren wichtigste physikalische und chemische Eigenschaften ableiten. Sie können erklären, welche Einsatzgebiete sich daraus ergeben.</li> <li>• Sie können alle wichtigen Prozesse, Aggregate und Maschinen des Spinnens und der Nachbehandlung bzw. Weiterverarbeitung beschreiben, erklären und bewerten.</li> <li>• Sie können für neue potenzielle Faserstoffe bzw. Produkte geeignete Prozesse auswählen und bewerten.</li> <li>• Die Studierenden können neue Verfahren zur Herstellung oder Verarbeitung von Chemiefasern analysieren und beurteilen hinsichtlich technologischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Anlagen zur Chemiefaserherstellung grob auszulegen und z. B. den möglichen Durchsatz in Abhängigkeit von gegebenen Randbedingungen und der gewünschten Produkte zu berechnen.</li> <li>• Sie können die Wirtschaftlichkeit neuer Spinnverfahren beurteilen.</li> <li>• Die Studierenden können die wichtigsten Maschinen zur Verarbeitung von Chemiefasern bedienen.</li> </ul> <p>Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Inhalte in den Vorlesungen. Am Ende der Vorlesungsreihe wird eine Anlage zur Herstellung von Chemiefasern ausgelegt. Dadurch werden alle wesentlichen, bis zu diesem Zeitpunkt vor allem theoretisch vermittelten Inhalte, an einem konkreten Beispiel verdeutlicht und angewendet.</p> <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>		
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
empfohlen: - Textiltechnik I - Faserstoffe I	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Faserstoffe II [BSWIMB-6416.a/11]	90	3	0
Vorlesung Faserstoffe II [BSWIMB-6416.b/11]		0	1
Übung Faserstoffe II [BSWIMB-6416.c/11]		0	1

**Modul: Technische Textilien [BSWIMB-6417/11]**

<b>MODUL TITEL: Technische Textilien</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>
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Überblick:</li> <li>- Fasern und Textilien</li> <li>- Einsatzgebiete und Anwendungen</li> <li>- Märkte</li> <li>- Fertigungsstufen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohstoffe 1:</li> <li>- Einteilung, Eigenschaften wichtiger Fasern, Kurzzeichen</li> <li>- Naturfasern:</li> <li>- Baumwolle (Sorten, Anbau, Ernte), Bast- und Hartfasern (Flachs, Hanf),</li> <li>- Wolle (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-Frictionsspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)</li> <li>- Luftspinnen (Luft-Falsch- und Luftechtdrahtverfahren)</li> <li>- Vergleich der Spinnverfahren (Produktivität, Produkteigenschaften)</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 Vorführungen der relevanten Maschinen.</p>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Webereivorbereitung:</li> <li>- Übersicht</li>   <li>- Spulen, Zwirnen</li> <li>- Kettbaumherstellung (Zwirnen, Schären, Schlichten)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Webmaschinen:</li> <li>- Fachbildung (Prinzipien, Vor- und Nachteile, Maschinen, Einsatzgebiete)</li> <li>- Schusseintragsverfahren (Prinzipien, Maschinen, Einsatzgebiete)</li> <li>- Markt</li> <li>- Gewebebindungen:</li> <li>- Begriffe, Grundbindungen und Ableitungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maschenwarenherstellung:</li> <li>- Maschenbildeverfahren</li> <li>- Nadeltypen</li> <li>- Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik)</li> <li>- Musterung, Einsatzgebiete, Markt</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vliesstoffe:</li> <li>- Rohstoffe</li> <li>- Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen)</li> <li>- Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li> <li>- Einsatzgebiete, Markt</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische Textilien:</li> <li>- Definitionen, Einteilung</li> <li>- Anwendungsbeispiele</li> <li>- Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Veredlung</li> <li>- Vorbehandlung (Prinzipien, Maschinen und Aggregate)</li> <li>- Hilfsprozesse (Prinzipien, Maschinen)</li> <li>- Farbgebung (Farbmetrik, Farbstoffe, Färbeprozesse, Färbeapparate)</li> <li>- Appretur (Prinzipien, Maschinen)</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konfektion:</li> <li>- Markt</li> <li>- Zuschnitt, Fügeverfahren (Prinzipien, Apparate)</li> <li>- Recycling:</li> <li>- Verfahren, Maschinen und Anlagen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
keine	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Technische Textilien [BSWIMB-6417.a/11]	90	6	0
Vorlesung Technische Textilien [BSWIMB-6417.b/11]		0	2
Übung Technische Textilien [BSWIMB-6417.c/11]		0	2

**Modul: NC-Programmierung von Werkzeugmaschinen [BSWIMB-6418/11]**

<b>MODUL TITEL: NC-Programmierung von Werkzeugmaschinen</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>
6	1	4	3	jedes Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Die Vorlesung vermittelt den Studierenden einen vollständigen Überblick über die erforderlichen Arbeitsschritte zur Fertigung manuell programmierbarer Bauteile an modernen, NC-gesteuerten Werkzeugmaschinen.			<p>Im Fokus der Vorlesung steht das Erlernen unterschiedlicher manueller NC-Programmierverfahren. Insbesondere werden den Studierenden Kenntnisse in der Programmierung nach DIN 66025 (G-Code) vermittelt, sowie die NC-Programmierung mit herstellungsspezifischer Software wie ShopMill, ShopTurn (Siemens) bzw. Klartext-Dialog (Heidenhain). Zusätzlich erlernen die Studierenden die Grundlagen der NC-Programmierung mit CAM-Systemen an den Beispielen Siemens, NX6 und ExaptPlus.</p> <p>Durch die Möglichkeit NC-Programme direkt an realen Werkzeugmaschinen zu testen, werden die Studierenden zusätzlich praktische Erfahrungen im Bereich der Bedienung der zur Verfügung stehenden Werkzeugmaschinen sammeln können. Unter anderem stehen dabei die Auswahl und Einrichtung geeigneter Werkzeuge, sowie das Festlegen des Werkstücknullpunktes im Arbeitsraum im Vordergrund.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung NC-Programmierung von Werkzeugmaschinen [BSWIMB-6418.a/11]				120	3	0
Vorlesung NC-Programmierung von Werkzeugmaschinen [BSWIMB-6418.b/11]					0	2
Übung NC-Programmierung von Werkzeugmaschinen [BSWIMB-6418.c/11]					0	1

**Modul: Luftverkehrssysteme [BSWIMB-6419/11]**

<b>MODUL TITEL: Luftverkehrssysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht über die im Flugzeug notwendigen Systeme und allgemeinen Anforderungen an diese:</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung der Hydrauliksysteme in Flugzeugen:</li> <li>- Aufbau und Komponenten, Erklärung der Redundanz</li> <li>- Funktionsbeschreibung am Beispiel unterschiedlicher Flugzeuge</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung der elektrischen Systeme in Flugzeugen:</li> <li>- Aufbau der Bordstromversorgung</li> <li>- elektrischer Leistungsbedarf mit Beispielen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgaben der Auxiliary Power Unit APU:</li> <li>- Aufbau und Installation im Flugzeug</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung des Kraftstoffsystems in Flugzeugen:</li> <li>- Tankanordnungen, Tankbelüftung,</li> <li>- Fördersystem, Schnellablass</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgaben des Druckluftsystems in Flugzeugen:</li> <li>- Bedruckung und Klimatisierung der Kabine, Enteisierung,</li> <li>- Triebwerksstart, Arten der Druckluftherzeugung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau der Klimaanlage:</li> <li>- Forderungen für Temperatur, Druck und Feuchtigkeit in der Kabine, Kabinenluftverteilung mit Beispielen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eisansatz:</li> <li>- unterschiedliche Eisansatzformen, Aufbau von De-Icing- und Anti-Icing-Systemen und deren Energiebedarf</li> <li>- Installationsbeispiele</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion und Aufbau der Flugzeugsteuerung:</li> <li>- Komponentern der Primär- und Sekundärsteuerung,</li> <li>- manuell, hydraulisch, elektrisch bediente Steuerung, Steuerkraftsimulation, Fly-by-wire, Fly-by-light, Beispiele</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeme für den Hochauftrieb bei Start und Landung:</li> <li>- unterschiedliche Bauformen sowohl bei Slats als auch bei Flaps, entsprechende Kinematiken, adaptiver Flügel,</li> <li>- maximale Auftriebsbeiwerte, Widerstand, Gewicht, Lärm</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Möglichkeiten von Active Control:</li> <li>- direkte Auftriebs- und Seitenkraftsteuerung,</li> <li>- aktive Böen- und Lastabminderung, Beispiele (OLGA)</li> </ul>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten haben gelernt, die Komplexität und das Zusammenspiel der vielseitigen Systeme in Flugzeugen zu überschauen.</li> <li>• Sie können die Funktion des Hydrauliksystems und die Bedeutung dessen Redundanz erklären.</li> <li>• Sie sind in der Lage, den unterschiedlichen Systemaufbau verschiedener Flugzeugtypen (z. B. Computer- und Langstreckenflugzeug) zu unterscheiden.</li> <li>• Die Studenten sind fähig, die Funktion, die Randbedingungen und den Aufbau aller wichtigen Einzelsysteme von Flugzeugen zu beschreiben.</li> <li>• Sie können die verschiedenartige Ansteuerung und Betätigung der Ruder zur Steuerung beschreiben und haben die Kinematiken beim Ausfahren der Vorder- und Hinterkantklappen verstanden.</li> <li>• Sie können die Zuverlässigkeit von Flugzeugen im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln bewerten und belegen.</li> <li>• Sie haben die Flugdatenerfassung und die Funktion der hierzu notwendigen unterschiedlichen Sonden verstanden.</li> <li>• Sie haben gelernt, die verschiedenen Arten der Navigation zu erklären und deren Genauigkeit zu bewerten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten können die Kostenrelevanz einzelner Flugzeugsysteme 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> </ul>				

<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Daten zur Zuverlässigkeit von Flugzeugen im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln, Sicherheitsforderungen bei Flugzeugen, Definition von Ausfallrate und -wahrscheinlichkeit,</li> <li>- Zuverlässigkeit bei Parallel- und Reihenschaltung von Systemen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeme und Sonden zur Messung folgender Luftdaten: Flughöhe, Steig- und Sinkgeschwindigkeit, Fluggeschwindigkeit, Machzahl, Temperatur, Anstell- und Schiebewinkel</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion und Aufbau der Kreiselinstrumente: Wendezeiger, künstlicher Horizont, Kurskreisel,</li> <li>- Schulerabstimmung, Trägheitsplattform / Strapdownsystem</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeme zur Navigation: Navigation mit GPS, Aufbau von Galileo, Doppler Radar,</li> <li>- Funknavigation, ILS und MLS für die Landung, LORAN</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messtechnik</li> <li>- Englisch</li> </ul>	<p>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 Luftverkehrsysteme [BSWIMB-6419.a/11]</p>	<p>45</p>	<p>3</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Luftverkehrsysteme [BSWIMB-6419.b/11]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Flugdynamik [BSWIMB-6420/11]**

<b>MODUL TITEL: Flugdynamik</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>
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 - EINFÜHRUNG - Grundbegriffe  2 - GRUNDLAGEN - Bezeichnungen - Koordinatensysteme  3 - Luftkräfte, Luftkraftmomente  4 - STATIONÄRE LÄNGSBEWEGUNG - Statische Längsstabilität bei festem Ruder  5 - Ruderausschläge - Leitwerksauslegung  6 - Statische Längsstabilität bei freiem Ruder - Manöverstabilität  7 - Steuerung  8 - STATIONÄRE SEITENBEWEGUNG - Gier- und Rollbewegung - Steuerung  9 - Kopplungen - Stationäre Flugzustände  10 - BEWEGUNGSGLEICHUNGEN - Herleitungen  11 - Vereinfachungen - Linearisierung  12 - DYNAMIK DER LÄNGSBEWEGUNG - Eigenverhalten  13 - Führungs- und Störverhalten  14 - DYNAMIK DER SEITENBEWEGUNG - Eigen-, Führungs- und Störverhalten  15 - FLUGEIGENSCHAFTSFORDERUNGEN - Längsbewegung - Seitenbewegung			<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>			

Voraussetzungen		Benotung		
notwendig: - Mechanik - Mathematik  empfohlen: - Regelungstechnik - Grundlagen der Flugmechanik		Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Flugdynamik [BSWIMB-6420.a/11]	120	5	0	
Vorlesung Flugdynamik [BSWIMB-6420.b/11]		0	2	
Übung Flugdynamik [BSWIMB-6420.c/11]		0	2	

**Modul: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [BSWIMB-6423/11]**

<b>MODUL TITEL: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik</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>
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<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>• Schichtintegrierte Sensoren</li> <li>• Temperatur</li> <li>• Kräfte (ADI), Beschleunigung -&amp;#62; 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 Bohrdurchmesser</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 Potenziale 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>• Kraft 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>		
empfohlen:  Fertigungstechnik I	Mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [BSWIMB-6423.a/11]	45	4	0
Vorlesung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [BSWIMB-6423.b/11]		0	2
Übung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [BSWIMB-6423.c/11]		0	1

**Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik [BSWIMB-6428/11]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Mikrosystemtechnik</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>
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2009	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> <p>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.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten können die grundlegenden Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik erklären und geeignete Verfahren für ein vorgegebenes Produkt auswählen.</li> <li>Die Studenten können die für die verschiedenen Verfahren notwendige Fertigungsumgebung benennen und die Verfahren bezüglich Investitionsaufwand und Fertigungskosten miteinander vergleichen.</li> <li>Die Studenten können die wichtigsten Anwendungen der Mikrosystemtechnik beschreiben und erklären, welche Vorteile sie gegenüber konventionellen Lösungen aufweisen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematik I-III</li> <li>- Physik</li> </ul> <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik I, II, III</li> <li>- Chemie</li> </ul>			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung Einführung in die Mikrosystemtechnik [BSWIMB-6428.a/11]	90	6	0			
Vorlesung Einführung in die Mikrosystemtechnik [BSWIMB-6428.b/11]		0	2			
Übung Einführung in die Mikrosystemtechnik [BSWIMB-6428.c/11]		0	2			

**Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik (2CP) [BSWIMB-6429/11]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Mikrosystemtechnik (2CP)</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>
6	1	2	2	jedes 2. Semester	SS 2009	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> <p>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.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten können die grundlegenden Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik erklären und geeignete Verfahren für ein vorgegebenes Produkt auswählen.</li> <li>Die Studenten können die für die verschiedenen Verfahren notwendige Fertigungsumgebung benennen und die Verfahren bezüglich Investitionsaufwand und Fertigungskosten miteinander vergleichen.</li> <li>Die Studenten können die wichtigsten Anwendungen der Mikrosystemtechnik beschreiben und erklären, welche Vorteile sie gegenüber konventionellen Lösungen aufweisen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematik I-III</li> <li>- Physik</li> </ul> <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik I, II, III</li> <li>- Chemie</li> </ul>			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Einführung in die Mikrosystemtechnik [BSWIMB-6429.a/11]				90	2	0
Vorlesung Einführung in die Mikrosystemtechnik [BSWIMB-6429.b/11]					0	2

**Modul: Raumfahrzeugbau I [BSWIMB-6431/11]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrzeugbau I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<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>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>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten 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 Studenten 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 Studenten 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 Studenten werden befähigt, eine systemische Betrachtung von Raumfahrzeugen zu vollziehen.</li> <li>• Sie haben gelernt, Lösungsvorschläge zur Missionsauslegung von Raumfahrzeugen zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> </ul>				

13 - Ballistischer Wiedereintritt: Bewegungsgleichung, Berechnung von Trajektorie und Verzögerungsbelastung			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
empfohlen: Englisch	Mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Raumfahrzeugbau [BSWIMB-6431.a/11]	45	5	0
Vorlesung Raumfahrzeugbau [BSWIMB-6431.b/11]		0	2
Übung Raumfahrzeugbau [BSWIMB-6431.c/11]		0	2

**Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [BSWIMB-6433/11]**

<b>MODUL TITEL: Verbrennungskraftmaschinen I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kraftstoffe (Woche 1 bis 3)</li> <li>- Einteilung, Herstellung, chem. Aufbau und physikalische Eigenschaften von Kraftstoffen auf Mineralölbasis</li> <li>- Energiereserven, Energieverbrauch und Energiewirtschaft</li> <li>- Alternative Kraftstoffe aus Kohle, Erdgas und Kraftstoffe auf nichtfossiler Basis</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- siehe Woche 1</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- siehe Woche 1</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energienutzung im Motor (Woche 4 bis 6)</li> <li>- Offene Vergleichsprozesse</li> <li>- Verlustteilung beim Realprozeß, Energie- und Exergiebilanz</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siehe Woche 4</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siehe Woche 4</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmestrom im Motor (Woche 7 bis 9)</li> <li>- Mechanismen der Wärmeübertragung</li> <li>- Rechenansätze für den brennraumseitigen Wärmeübergangskoeffizienten</li> <li>- Wärmeleitung in der Brennraumwand, kühlmittelseitiger Wärmeübergang</li> <li>- Bauteiltemperaturen und Wärmespannungen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siehe Woche 7</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siehe Woche 7</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegung von Motoren (Woche 10 bis 12)</li> <li>- Regeln zur geometrischen, mechanischen und thermischen Ähnlichkeit</li> <li>- Kennwerte und mechanische Leistungsgrenze</li> <li>- Grunddaten und Entwicklungsplan</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siehe Woche 10</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siehe Woche 10</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionselemente des Motors (Woche 13 und 15)</li> <li>- Anforderungen an Kurbelwelle, Pleuel, Kolben, Kurbelgehäuse, Zylinderkopf und -rohr</li> <li>- Werkstoffwahl, Bauformen und konstruktive Besonderheiten</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>				

<ul style="list-style-type: none"> <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>		
notwendig: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamik I / II</li> </ul> empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Verbrennungsmotoren</li> <li>- Strömungsmechanik I / II</li> <li>- Wärme- und Stoffübertragung</li> </ul>	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Verbrennungskraftmaschinen I [BSWIMB-6433.a/11]	120	6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen I [BSWIMB-6433.b/11]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen I [BSWIMB-6433.c/11]		0	2

**Modul: Energienetze [BSWIMB-6434/11]**

<b>MODUL TITEL: Energienetze</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>
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	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> <p>Die Studierenden kennen und verstehen die grundsätzlichen Strukturen von Energienetzen sowie deren Parameter. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse für eine Komponentenauslegung anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden können unterschiedliche Systeme bezüglich ihrer Einsatzgebiete und energetischer Aspekte bewerten.</p> <p>Nicht fachbezogen:</p> <p>Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln die Aufgabenstellung eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Energienetze [BSWIMB-6434.a/11]				120	4	0
Vorlesung Energienetze [BSWIMB-6434.b/11]					0	2
Übung Energienetze [BSWIMB-6434.c/11]					0	1

**Modul: Maschinendynamik starrer Systeme [BSWIMB-6437/11]**

<b>MODUL TITEL: Maschinendynamik starrer Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<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                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Systeme ohne Reibung</li> <li>o Systeme mit Reibung</li> </ul> </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                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Ermittlung der Trägheitskräfte</li> <li>o Ausgleich der Trägheitskräfte</li> <li>o Ermittlung der Trägheitsmomente</li> <li>o Ausgleich der Trägheitsmomente</li> </ul> </li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Massenausgleich von Mehrzylinder-Maschinen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Rechnerische Ermittlung der Trägheitskräfte</li> <li>o Graphische Ermittlung der Trägheitskräfte</li> <li>o Ermittlung der Trägheitsmomente</li> </ul> </li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momentenausgleich von Mehrzylinderhubkolbenmaschinen</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                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Äußere Kräfte und Momente</li> <li>o Kinetische Energie</li> <li>o Potentielle Energie</li> </ul> </li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Lösung der Bewegungsgleichung</li> </ul>		<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 Ausgleichsmaßnahmen vorzuschlagen, die entsprechenden Berechnungen durchzuführen und dabei die Ausgleichsmaßnahme komplett auszulegen. Dabei sind sie sich der Kompromisse bewusst, die hinsichtlich der anwachsenden Gelenkkkräfte 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 Antriebwelle 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>				

<ul style="list-style-type: none"> <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>- Näherungsweise Ermittlung des Schwungrad-Massenträgheitsmomentes</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik I,II,III</li> <li>- Mathematik I bis III</li> </ul>	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Maschinendynamik starrer Systeme [BSWIMB-6437.a/11]	60	6	0
Vorlesung Maschinendynamik starrer Systeme [BSWIMB-6437.b/11]		0	2
Übung Maschinendynamik starrer Systeme [BSWIMB-6437.c/11]		0	2

**Modul: Wärmeübertrager und Dampferzeuger [BSWIMB-6438/11]**

<b>MODUL TITEL: Wärmeübertrager und Dampferzeuger</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>
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Wärmeübertrager-Bauarten               <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Indirekte Wärmeübertrager</li> <li>1.2 Direkte Wärmeübertrager</li> <li>1.3 Regeneratoren</li> <li>1.4 Stromführungsarten und Bezeichnungen</li> </ul> </li> <li>2. Wärmeübertrager ohne Phasenwechsel               <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Wärmetechnische Grundlagen                   <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Energiebilanzen am Wärmeübertrager</li> <li>2.1.2 Maximal übertragbare Wärmemenge</li> <li>2.1.3 Wärmeübertragung</li> <li>2.1.4 Kenngrößen zur wärmetechnischen Beurteilung von Wärmeübertragern</li> <li>2.1.5 Allgemeine Eigenschaften der Betriebscharakteristik</li> <li>2.1.6 Betriebscharakteristik für den Gleichstrom</li> <li>2.1.7 Betriebscharakteristik für den Gegenstrom</li> <li>2.1.8 Betriebscharakteristik für den Kreuzstrom</li> <li>2.1.9 Betriebscharakteristik für hintereinandergeschaltete, querangeströmte Rohrreihen</li> <li>2.1.10 Berechnungsmethode nach VDI-Wärmeatlas</li> <li>2.1.11 Betriebscharakteristik für gekoppelte Apparate</li> </ul> </li> <li>2.2 Betriebscharakteristik für Regeneratoren</li> </ul> </li> <li>3. Verdampfer               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Verdampfer bei freier Strömung (Behältersieden)</li> <li>3.2 Blasensieden in senkrechten Rohren</li> <li>3.3 Energiebilanz und Wärmeübertragungskoeffizient am beheizten Verdampferrohr</li> <li>3.4 Verdampferbauarten in der Verfahrenstechnik</li> <li>3.5 Dampferzeuger für die Kraftwerkstechnik</li> </ul> </li> <li>4. Wärme- und stoffübertragende Apparate               <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Grundlagen der gekoppelten Wärme- und Stoffübertragung                   <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1 Wärmeübertragung von einer Oberfläche an ein Fluid</li> <li>4.1.2 Stoffübertragung an einer Flüssigkeitsoberfläche</li> <li>4.1.3 Analogien zwischen Wärme- und Stoffübertragung</li> </ul> </li> <li>4.2 Stoffbilanz an einer Flüssigkeitsoberfläche</li> <li>4.3 Temperatur einer adiabaten Flüssigkeitsoberfläche</li> <li>4.4 Zustandsänderung eines Gases beim Überströmen von Flüssigkeitsoberflächen</li> </ul> </li> <li>5. Anwendungsbeispiele               <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Feuchtluftkühler</li> <li>5.2 Trockner</li> <li>5.3 Rückkühlwerke und Kühltürme</li> </ul> </li> </ul>			<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>			
- Thermodynamik			Klausur			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Wärmeübertrager und Dampferzeuger [BSWIMB-6438.a/11]	120	4	0
Vorlesung Wärmeübertrager und Dampferzeuger [BSWIMB-6438.b/11]		0	2
Übung Wärmeübertrager und Dampferzeuger [BSWIMB-6438.c/11]		0	1

**Modul: Auslegung von Turbomaschinen [BSWIMB-6440/11]**

<b>MODUL TITEL: Auslegung von Turbomaschinen</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>
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 - zweidimensionale Strömung durch Schaufelgitter - Problemstellung der zweidimensionalen Theorie  2 - Verfahren zur potentialtheoretischen Behandlung der Gitterströmung - Größen zur Beschreibung der Profil- und Gittergeometrie  3 - Einfluss der Schaufelteilung, der schaufeldicke und des Anströmwinkels - Einfluss der Kompressibilität  4 - Geschwindigkeitsdreiecke einer axialen Repetierstufe - Verluste im Gitter  5 - Gitterbelastungskriterium und Mach-Zahl-Einfluss  6 - Zirkulation des Rades  7 - Räumliche Strömung durch Turbomaschinen - Definition des Stufenelements  8 - Wirkung der Zentripetal- und Coriolisbeschleunigung in der Relativströmung des Laufrades  9 - Näherungslösungen zur Berechnung der räumlichen Strömung in Axialmaschinen  10 - Verluste in Turbomaschinen - Leistungen und Wirkungsgrade  11 - Aufteilung der Strömungsverluste im Stufengitter  12 - Berechnung der Strömungsverluste  13 - Betriebsverhalten und Kennlinien der Verdichterstufe und der mehrstufigen Verdichter  14 - Transschall- und Überschallverdichter  15 - Kühlung bei mehrstufigen Verdichtern			Fachbezogen:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit der Aufgabenstellung der 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> Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):  <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		Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Auslegung von Turbomaschinen [BSWIMB-6440.a/11]	120	5	0	
Vorlesung Auslegung von Turbomaschinen [BSWIMB-6440.b/11]		0	2	
Übung Auslegung von Turbomaschinen [BSWIMB-6440.c/11]		0	2	

**Modul: Gasturbinen [BSWIMB-6442/11]**

<b>MODUL TITEL: Gasturbinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht</li> <li>- Bauarten</li> <li>- Offener und geschlossener Kreislauf</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamische Grundlagen</li> <li>- Eigenschaften von Luft und Brenngas</li> <li>- Stoffwerte</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der einfache offene Gasturbinenprozess</li> <li>- Auswirkung von Druckverlusten</li> <li>- Leistung und Wirkungsgrad</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anergetische und exergetische Prozessbetrachtung</li> <li>- Thermodynamische Vergleichsprozesse</li> <li>- Prozessverbesserungen im Überblick</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserung der Aerodynamik</li> <li>- Zwischenkühlung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zwischenverbrennung</li> <li>- Luftvorwärmung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasser- und Dampfeindüsung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegung nach maximaler Leistung</li> <li>- Auslegung nach maximalem Wirkungsgrad</li> <li>- Vergleich der beiden Optimierungsstrategien</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzung der Abwärme</li> <li>- Kombinierte Dampf- und Gasturbinenprozesse</li> <li>- Nutzleistung und Wirkungsgrad</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebsbedingungen für Gasturbinenanlagen</li> <li>- Zusammenwirken von Verdichter und Turbine</li> <li>- Regelungsarten</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdichterkennfeld</li> <li>- Einfluss der Umgebungsbedingungen</li> <li>- Drehzahländerung, verstellbare Schaufeln und Abblasen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kühlsysteme in einer Gasturbine und Kühlungsarten</li> <li>- Einfluss der Kühlung auf den Wirkungsgrad</li> <li>- Werkstoffe, Herstellverfahren, Beschichtungen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwingungsbelastung (Campbell Diagramm)</li> <li>- Korrosion und Erosion an Verdichter und Turbine</li> <li>- Hochtemperaturkorrosion</li> </ul>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Gasturbinen nach Leistungsklasse, Anwendung, Wirkungsgrad und Hersteller zu identifizieren und zu beschreiben.</li> <li>• Sie verstehen die verschiedenen Prozesse und sind in der Lage, diese zu berechnen.</li> <li>• Sie können Gasturbinen mit anderen Kraftmaschinen vergleichen.</li> <li>• Sie kennen verschiedene Möglichkeiten, den Wirkungsgrad und/oder die Leistung zu verbessern (Rekuperator, Zwischenkühlung, Zwischenverbrennung, ...) und sind in der Lage, diese kritisch gegenüber zu stellen.</li> <li>• Sie lernen die Funktionsweise der kombinierten Prozesse mit und ohne Nachfeuerung und geben sie anhand von Diagrammen und Berechnungen wieder.</li> <li>• Sie analysieren anhand von Kennfeldern das Betriebsverhalten von Gasturbinen unter Berücksichtigung von Lastenwechsel, Temperatur- und Druckschwankungen in der Umgebung oder Startvorgängen.</li> <li>• Sie kennen während des Betriebs vorkommende störende Mechanismen, wie Korrosion und Erosion. Sie verstehen die Problematik der Kühlung von Gasturbinenbauteilen und beurteilen die dazu vorhandenen Abhilfemaßnahmen. Sie lernen die für den Betrieb kritischen Stellen und kennen die dazu gehörigen Abhilfemaßnahmen.</li> <li>• Sie lernen die verschiedenen Brennkammerbauarten und sind in der Lage, sie kritisch gegenüber zu stellen.</li> <li>• Sie kennen die Anforderungen, die ein Unternehmen im Bereich der Energietechnik erfüllen muss, um sich auf dem globalen Markt weiterhin behaupten zu können. Ferner erfahren sie über aktuelle Forschungsschwerpunkte.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind durch die Übung fähig, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> <li>• Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung auch selbstständig. So ergibt sich die Möglichkeit, dem Dozenten Fragen zu stellen und somit das Fach aktiv zu vertiefen.</li> </ul>				

14 - Bauarten von Gasturbinen-Familien und Gasturbinenkomponenten. - Skalierung. - Brennkammer und Brennkammerkonzepte.			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
notwendig: Thermodynamik empfohlen: Grundlagen der Turbomaschinen	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Gasturbinen [BSWIMB-6442.a/11]	120	6	0
Vorlesung Gasturbinen [BSWIMB-6442.b/11]		0	2
Übung Gasturbinen [BSWIMB-6442.c/11]		0	2

**Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSWIMB-6443/11]**

<b>MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe</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>
6	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennverfahren von Verbrennungsmotoren wie auch die möglichen Ersatzkraftstoffe (z.B. Wasserstoff, Alkohole, Erdgas, usw.) und deren Eigenschaften.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die wichtigsten Alternativen zum Verbrennungsmotor aufzuzeigen und anhand der Beurteilungskriterien für Fahrzeugantriebe darzulegen, und ihre Möglichkeiten für einen Serieneinsatz zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten regenerativen Antriebe als auch unkonventionelle Antriebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme.</li> <li>• Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.</li> </ul>			
2 Energieträger und -eigenschaften (Woche 2 und 3)						
3 siehe Woche 2						
4 Energiewandlungsprozesse und Umsetzung (Woche 4 und 5) Thermodynamische Energiewandlung						
5 siehe Woche 4						
6 Energiewandlungsprozesse und Umsetzung (Woche 6 und 7) Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle)						
7 siehe Woche 6						
8 Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie) (Woche 8 und 9)						
9 siehe Woche 8						
10 Fahrzeugparameter						
11 Speicherung alternativer Energieträger (Woche 11 und 12)						
12 siehe Woche 12						
13 Energiewandler						
14 Momentenwandler (Woche 14 und 15)						
15 siehe Woche 14						
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
notwendig: Thermodynamik I / II empfohlen: - Grundlagen der Verbrennungsmotoren - Fahrzeugtechnik 1			Klausur			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSWIMB-6443.a/11]	120	5	0
Vorlesung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSWIMB-6443.b/11]		0	2
Übung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSWIMB-6443.c/11]		0	1

**Modul: Strömungsmaschinen [BSWIMB-6444/11]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmaschinen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1 - Arten, Typen und Anwendungsgebiete von Strömungsmaschinen</p> <p>2 - zweidimensionale Strömung in Turbomaschinen - Betrachtung zur reibungsfreien Gitterströmung</p> <p>3 - Größen zur Beschreibung der Profil- und Gittergeometrie - Profilsystematik</p> <p>4 - Gitterauslegung</p> <p>5 - Verfahren für einen ersten Entwurf</p> <p>6 - Auslegungsaspekte - Festigkeitsfragen - Thermische Auslegung</p> <p>7 - Betrachtung zur reibungsbehafteten Gitterströmung - Transsonische Gitterströmung</p> <p>8 - Zusammenwirken von Gittern und Stufen - Strömungsverluste</p> <p>9 - Dreidimensional Strömung in Turbomaschinen - Charakteristisches Strömungsbild</p> <p>10 - Sekundärströmungsphänomene</p> <p>11 - 3-D Schaufelgitterinteraktion</p> <p>12 - Rechenmodelle zur Erfassung dreidimensionaler Verluste</p> <p>13 - Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen</p> <p>14 - Betriebsgrenzen</p> <p>15 - Betriebseinflüsse - Regelung von Verdichtern und Turbinen - An- und Abfahren, Laständerungen</p>			<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>			

Voraussetzungen		Benotung		
notwendig: - Thermodynamik - Strömungsmechanik  empfohlen: Grundlagen der Turbomaschinen		Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Strömungsmaschinen [BSWIMB-6444.a/11]	120	5	0	
Vorlesung Strömungsmaschinen [BSWIMB-6444.b/11]		0	2	
Übung Strömungsmaschinen [BSWIMB-6444.c/11]		0	1	

**Modul: Kinetik des Stofftransports [BSWIMB-6445/11]**

<b>MODUL TITEL: Kinetik des Stofftransports</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>
6	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Stofftransportes</li> <li>- Konzentrationsmaße, absolute und relative Geschwindigkeiten</li> <li>- Konvektion und Diffusion</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansatz von Fick zur Beschreibung der Diffusion im Zweistoffgemisch, Erweiterung für Vielstoffgemische.</li> <li>- Messung der Diffusionskoeffizienten mit unterschiedlichen Methoden</li> <li>- Intra- und Selbst-Diffusionskoeffizienten</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansatz von Maxwell und Stefan zur Beschreibung der Diffusion in Vielstoffgemischen</li> <li>- Umrechnung zwischen dem Fick'schen Ansatz und dem von Maxwell und Stefan</li> <li>- Diskussion der Vor- und Nachteile beider Ansätze</li> <li>- Korrelationen zur Beschreibung der Diffusionskoeffizienten unter anderem nach Wilke-Chang, Vignes bzw. Darken</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffhaltung unter Berücksichtigung der Diffusion, schrittweise Berücksichtigung von vereinfachenden Annahmen</li> <li>- Beschreibung des Stefan-Stroms und Diskussion der Ursachen und Konsequenzen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diffusion in einer ruhenden ebenen Schicht ohne und mit überlagerter chemischer Reaktion</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diffusion in einer ruhenden porösen Kugel</li> <li>- Anwendung auf Katalysator-Pellets, Knudsen-Diffusion</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instationäre Diffusion in einer ruhenden ebenen Schicht und in einer ruhenden Kugel ohne und mit überlagerter chemischer Reaktion</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Überlegungen zur Kopplung von Diffusion und Konvektion</li> <li>- Definition und Anwendung von Stoffübergangskoeffizienten</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Diskussion der Sherwood-Zahl</li> <li>- Vorstellung von Stoffübergangstheorien: die Filmtheorie</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Grenzschichttheorie</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Penetrations- und die Oberflächenerneuerungstheorie</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Ansätze von Fick und Maxwell-Stefan zur Beschreibung diffusiver Vorgänge einschließlich der jeweiligen Vor- und Nachteile. Sie können die Koeffizienten beider Modelle ineinander überführen.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedene Methoden der Modellierung des Stoffübergangs in verfahrenstechnischen Prozessen einschließlich der jeweiligen Annahmen und Voraussetzungen. Sie können für konkrete Anwendungsfälle einen geeigneten Ansatz auswählen und anwenden. Die zugehörigen dimensionslosen Kennzahlen werden sicher beherrscht.</li> <li>• Die Studierenden kennen Ansätze zur Modellierung des Stoffdurchgangs an Tropfen und Blasen, den typischen elementaren Stofftransporteinheiten verfahrenstechnischer Prozesse.</li> <li>• Bei Kombination von Stofftransport und chemischer Reaktion kennen die Studierenden die zu erwartenden Effekte und die Haupteinflussgrößen. Sie können geeignete Modelle zur Beschreibung auswählen und anwenden.</li> </ul>			

12 - Turbulenter Stoffübergang  - Diskussion der Ähnlichkeit zwischen Stoff- und Wärmeübergang			
13 - Stoffdurchgang mit der Zweifilmtheorie, Diskussion der Annahmen und Erweiterungen			
14 - Instabilitäten an Phasengrenzen - Überlagerung von chemischen Reaktionen beim Stoffdurchgang			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
empfohlen:  - Thermodynamik der Gemische - Wärme und Stoffübertragung I	Mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Kinetik des Stofftransports [BSWIMB-6445.a/11]	45	3	0
Vorlesung Kinetik des Stofftransports [BSWIMB-6445.b/11]		0	2
Übung Kinetik des Stofftransports [BSWIMB-6445.c/11]		0	1

**Modul: Rechnergestützte Prozessentwicklung [BSWIMB-6446/11]**

<b>MODUL TITEL: Rechnergestützte Prozessentwicklung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1 Anmerkungen:                      - Die Vorlesungen werden in Einheiten von jeweils 90 Minuten abgehalten, daher gibt es nur 7 Vorlesungstermine                      - Die Übungen werden in Einheiten von jeweils drei Zeitstunden abgehalten, daher gibt es nur 7 Übungstermine</p> <p>Vorlesung 1:                      Einführung, Überblick rechnergestützte Werkzeuge in der Verfahrenstechnik, Vorstellung der Projektaufgabe und des Ethylenglykol-Prozesses</p> <p>Vorlesung 2:                      Stoffdatenmodelle, Stoffdatenbeschaffung, Beispiele für falsch gewählte Stoffdatenmodelle, Vorstellung des linearen Prozessmodells für den Ethylenglykolprozess</p> <p>Vorlesung 3:                      Simulationsstrategien, Tearing</p> <p>Übung 1:                      Diskussion des linearen Prozessmodells, Anpassung des Modells an die Aufgabenstellung (Stoffdatenmodell, Produktmenge, Purge-Strom, &amp;#8230;)</p> <p>Vorlesung 4:                      Vorgehensweise beim Modellieren - von linearen zu rigorosen Modellen, Vorstellung wichtiger rigoroser Prozessstufenmodelle, Beispiele zur Modellierung komplexer Apparate</p> <p>Übung 2:                      Einfache Kostenrechnung und Energieintegration, Sensitivitätsanalysen der Rückführung im Ethylenoxidprozess                      - Hausaufgabe: kurze Präsentation der Ergebnisse für nächste Vorlesung vorbereiten</p> <p>Vorlesung 5:                      Vorstellung und Vergleich der Ergebnisse der linearen Prozessberechnung sowie der Kostenschätzung; Aufteilung des Prozesses in Abschnitte zur weiteren Untersuchung mit rigorosen Modellen, Einteilung der Projektgruppen, Austeilen von Literatur                      - Hausaufgabe: Literaturrecherche</p> <p>Vorlesung 6:                      Numerische Verfahren I</p> <p>Übung 3:                      Modellierung der ausgewählten Prozessabschnitte</p> <p>Vorlesung 7:                      Numerische Verfahren II</p> <p>Übung 4:                      Modellierung der ausgewählten Prozessabschnitte, erste Simulationsstudien</p> <p>Freier Übungsbetrieb:                      Selbstständige Projektbearbeitung am Rechner</p>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Entwurf von chemischen Prozessen und Anlagen findet heute größtenteils am Rechner statt. Dabei spielt Simulationssoftware eine zentrale Rolle. Mit Hilfe eines Simulators kann ein mathematisches Modell der geplanten Anlage erstellt und ihr Verhalten simuliert werden. Derartige Simulationsexperimente sind Grundlage für die Auslegung der Apparate und Maschinen sowie die Spezifikation von Stoffströmen, Temperaturen und Drücken.</li> <li>• Nach Besuch der Vorlesung sind die Studenten fähig, die Funktionsweise von Simulatoren und die ihnen zugrunde liegenden numerischen Verfahren zu verstehen und Simulatoren für den Entwurf chemischer Prozesse anzuwenden.</li> <li>• Im Übungsteil entwerfen die Kursteilnehmer mit Hilfe des Simulators Aspen Plus selbstständig einen Prozess zur Herstellung von Ethylenglykol. Da dieses Fallbeispiel sehr komplex ist, wird der Kurs in Projektteams aufgeteilt, die jeweils einen Prozessabschnitt genauer untersuchen. Die Zwischenergebnisse werden im Kurs vorgestellt und diskutiert. Überdies dokumentiert jedes Team seine Ergebnisse in einem kurzen Projektbericht und stellt sie in einem abschließenden Kolloquium vor.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit</li> <li>• Präsentation</li> <li>• selbständige Projektbearbeitung</li> </ul>		

<p>Übung 5: Sensitivitätsanalysen zur Auslegung der Apparate und zur Optimierung der Prozessabschnitte</p> <p>Freier Übungsbetrieb: Selbstständige Projektbearbeitung am Rechner</p> <p>Übung 6: Auslegung und Kostenrechnung für die einzelnen Apparate - Hausaufgabe: Ergebnisse der Auslegung und Kostenrechnung auflisten und den anderen Projektgruppen zur Verfügung stellen</p> <p>Freier Übungsbetrieb: Selbstständige Projektbearbeitung am Rechner</p> <p>Übung 7: Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Gesamtprozess, Erstellung des Projektberichts</p> <p>Freier Übungsbetrieb: Selbstständige Projektbearbeitung am Rechner</p>			
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
<p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik (diese Veranstaltung verläuft im gleichen Semester, die Inhalte der einzelnen Veranstaltungen sind aufeinander abgestimmt)</li> <li>- Thermodynamik der Gemische</li> <li>- Grundoperationen der Verfahrenstechnik</li> </ul>		Klausur	
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Rechnergestützte Prozessentwicklung [BSWIMB-6446.a/11]	60	3	0
Vorlesung/Übung Rechnergestützte Prozessentwicklung [BSWIMB-6446.bc/11]		0	3

**Modul: Bioreaktortechnik [BSWIMB-6447/11]**

<b>MODUL TITEL: Bioreaktortechnik</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>
6	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung möglicher prozessbestimmender Parameter bei Bioprozessen</li> <li>- Grundsätzlicher Aufbau typischer Bioreaktoren, Standardabmessungen</li> <li>- Gängige Rührertypen und induzierte Strömungsmuster</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden zur Leistungsmessung im Fermenter</li> <li>- Leistungscharakteristik verschiedener Rührer</li> <li>- Ne / Re - Diagramm</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßstabsabhängigkeit der Hydrodynamik</li> <li>- Einfluss der Reaktorgeometrie auf die Leistungscharakteristik</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfluss der Begasung auf die Leistungscharakteristik bei ein- und mehrstufigen Rührwerken</li> <li>- Strömungsregime bei begasteten Rührkesseln</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überflutung von Rührern</li> <li>- Gasansaugen von der Oberfläche</li> <li>- Blasenrezirkulation</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blasen- und Tropfenkoaleszenz</li> <li>- Gasgehalt im Fermenter</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokale Verteilung der Energiedissipation</li> <li>- Nachlaufwirbel der Rührer, Gültigkeitsgrenzen der Turbulenzgesetze</li> <li>- Dispergierung einer zweiten Flüssigphase</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevanz und experimentelle Bestimmung der hydromechanischen Belastung von Mikroorganismen</li> <li>- Analogie zum Sauerstofftransfer</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gas-flüssig Stofftransfer, Grundgleichungen</li> <li>- Experimentelle Methoden zur Bestimmung des kLa-Wertes</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einflüsse verschiedener Parameter auf die maximale Sauerstofftransferkapazität</li> <li>- Stofftransfer in großen mehrstufigen Rührwerken</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung der CO<sub>2</sub>-Abfuhr für Bioprozesse</li> <li>- Mischzeit und Zirkulationszeit</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viskose Systeme und nicht-newtonsches Fließverhalten</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten kennen die wichtigsten Reaktorkonfigurationen.</li> <li>• Die Studenten verstehen die grundsätzlichen Probleme bei der Reaktorauslegung und der Maßstabsvergrößerung bei Bioprozessen.</li> <li>• Die Studenten entwickeln eine Vorstellung des komplexen Zusammenspiels zwischen Biologie und deren Umgebung (Bioreaktor).</li> <li>• Die Studenten kennen die empirischen und mechanistischen Modelle zur Abschätzung dieser Umgebungsparameter und deren Einfluss auf die Biologie und können diese anwenden.</li> <li>• Die Studenten sind in der Lage Prozessverläufe zu interpretieren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisziplinärer Austausch (Biologen / Biotechnologen / Ingenieure)</li> </ul>			

<p>13 - Einflussfaktoren auf den Leistungseintrag in Schüttelkolben - Das außer Phase-Phänomen</p> <p>14 - Maximale Energiedissipation in Schüttelkolben - Sauerstofftransfer in Schüttelkolben</p> <p>15 - Scale-up - Ausgewählte Scale-up Beispiele</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Bioreaktortechnik [BSWIMB-6447.a/11]	90	3	0
Vorlesung Bioreaktortechnik [BSWIMB-6447.b/11]		0	2
Übung Bioreaktortechnik [BSWIMB-6447.c/11]		0	1

**Modul: Partikeltechnologie [BSWIMB-6451/11]**

<b>MODUL TITEL: Partikeltechnologie</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>
6	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Charakterisierung von Partikeln</li> <li>- Messung der Korngröße (Siebanalyse, Windsichten, Sedimentation, Streulichtverfahren)</li> <li>- Spezifische Oberfläche</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Charakterisierung von Partikeln</li> <li>- Korngrößenverteilungen (Normalverteilung, RRS-Verteilung)</li> <li>- Populationsbilanzen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Haftkräfte zwischen Partikeln</li> <li>- Feststoffbrücken</li> <li>- Kapillarbrücken</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Haftkräfte zwischen Partikeln</li> <li>- Elektrostatische Kräfte, Zetapotential</li> <li>- Modellsysteme Kugel-Platte und Kugel-Kugel</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Haftkräfte zwischen Partikeln</li> <li>- Van der Waals-Kräfte (Lifschitz-Theorie)</li> <li>- Modellsysteme Platte-Platte, Kugel-Platte und Kugel-Kugel</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partikelherstellung - Agglomeration</li> <li>- Granulierung, Tablettierung, Brikettierung</li> <li>- Sprühtrocknung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanische Stofftrennverfahren - Klassieren</li> <li>- Trennkurve, Trenngüte</li> <li>- Siebung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partikel-Fluid-Systeme - Kraftwirkungen auf Partikel</li> <li>- Widerstandskräfte bei der Umströmung</li> <li>- Massenkräfte</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partikel-Fluid-Systeme - Kraftwirkungen auf Partikel</li> <li>- Diffusive Kräfte (Brownsche Bewegung)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partikel-Fluid-Systeme - Kraftwirkungen auf Partikel</li> <li>- Elektrische Kräfte (Elektrophorese)</li> <li>- Thermische Kräfte (Thermophorese)</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanische Stofftrennverfahren - Klassieren</li> <li>- Sedimentation, Sichten</li> <li>- Zyklone</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partikelherstellung - Zerkleinerung von Feststoffen</li> <li>- Methoden, Maschinen</li> <li>- Zerkleinerungsgesetze</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten sind mit den wesentlichen physikalischen Grundlagen der Partikeltechnologie vertraut. Sie können technische Partikelsysteme charakterisieren und kennen die entsprechenden Messmethoden. Sie können qualitative Aussagen über das Verhalten von Partikelsystemen in technischen Prozessen machen.</li> <li>• Die Studenten kennen die wesentlichen Grundoperationen der Partikeltechnologie und die Auslegungs- und Berechnungsverfahren der zugehörigen Prozessschritte und Maschinen. Sie sind in der Lage, partikeltechnische Prozesse auszulegen, zu analysieren und zu beurteilen.</li> </ul>			

13 - Mischen von Feststoffen - Mischgüte			
14 - Mischen von Feststoffen - Methoden, Maschinen, Leistungsbedarf			
15 - Ausblick: Nanopartikel - Anwendung, Herstellungsverfahren			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
keine	Mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Partikeltechnologie [BSWIMB-6451.a/11]	45	3	0
Vorlesung Partikeltechnologie [BSWIMB-6451.b/11]		0	2
Übung Partikeltechnologie [BSWIMB-6451.c/11]		0	1

**Modul: Energiewandlungstechnik [BSWIMB-6452/11]**

<b>MODUL TITEL: Energiewandlungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2009	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>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>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. 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>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anlagenplanung:</li> <li>- Prozessintegration</li> <li>- rechtliche 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>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamik</li> <li>- Strömungsmechanik</li> </ul> <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>	<p>Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Energiewandlungstechnik [BSWIMB-6452.a/11]</p>	<p>120</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Energiewandlungstechnik [BSWIMB-6452.b/11]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Energiewandlungstechnik [BSWIMB-6452.c/11]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Konstruieren mit Kunststoffen [BSWIMB-6454/11]**

<b>MODUL TITEL: Konstruieren mit Kunststoffen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	3	jedes Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung,</li> <li>- Methodisches Konstruieren, (der Konstruktionsbegriff, Konstruktionsarten, Ziele),</li> <li>- Anforderungslisten (Aufbau von Anforderungslisten, Konstruktionskataloge, Lasten-, Pflichtenheft)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoffauswahl, Werkstoffdatenbanken (Herausforderung Werkstoffauswahl, CAMPUS, Werkstoffeigenschaften: Punktwerte und Funktionen, Beispiele)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl des Fertigungsverfahrens (Einordnung und kostenbewertende Auswahl des Fertigungsverfahrens, Fertigungsgerechtes Gestalten am Beispiel Spritzgießen)</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innere Eigenschaften von Kunststoffen (Einfluss, Wirkung und Bestimmung von Orientierungen, Kristallisation, kristallines Gefüge, Eigenspannungen)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfluss der Verarbeitungsprozesse auf die inneren Eigenschaften (Bindenähte, Schwindung und Verzug, Rippen- und Eckengestaltung, Verarbeitungsfenster)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigungsgerechte Produktentwicklung: Beispiel der Spritzgießsonderverfahren I (Spritzprägen, Dünnwandtechnik, Expansionsspritzguss, Sandwichspritzguss, Montagespritzguss, Schaumspritzguss)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigungsgerechte Produktentwicklung: Beispiel der Spritzgießsonderverfahren II (Gasinjektionstechnik, Wasserinjektionstechnik, Hybridtechnik)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozesssimulation zum Nachweis der Herstellbarkeit der Bauteile und zur Auslegung von Spritzgießwerkzeugen (rheologische Auslegung, Beispiele)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionieren (Dimensionierungskennwerte, Dimensionierungsrechnungen)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FEM in der Bauteilauslegung (Grundlagen, Lebensdauer-FEM, Füllsimulation, Berechnungsvarianten, verwendete Materialkennwerte)</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoff- und beanspruchungsgerechtes Konstruieren I (Gestaltungsregeln bei der Gestaltung von Spritzgußteilen)</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoff- und beanspruchungsgerechtes Konstruieren II (Gestaltungsregeln bei der Gestaltung u.a. von Formteilen der Gasinjektionstechnik, von Hohlkörpern, von thermogeformten Produkten)</li> </ul>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Gestaltungs- und Konstruktionsregeln von Kunststoffbauteilen.</li> <li>• Sie sind in der Lage Kunststoffbauteile werkstoff- und fertigungsgerecht zu gestalten, auszulegen und zu dimensionieren.</li> <li>• Anhand dieser Kenntnisse können sie geeignete Fertigungsverfahren auswählen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Hörer dieser Vorlesung haben fast ausnahmslos keine Vorlesung über Konstruktionslehre gehört und werden eine solche auch nicht hören. Folglich wird die Gelegenheit genutzt, die Denk- und Arbeitsweise des Konstrukteurs wenigstens in Ansätzen und exemplarisch darzustellen. Dazu wird stark mit Beispielen von Thermoplast-Spritzgussteilen gearbeitet.</li> <li>• Darüber hinaus wird aber auch aufgezeigt, welche Kerninhalte der allgemeinen Konstruktionslehre des Maschinenbaus z.B. in wichtigen Handbüchern des Maschinenbaus enthalten sind, und wie diese auf das Gebiet der Kunststofftechnik angewendet werden.</li> <li>• Das heute sehr wichtige und relativ neue Gebiet der Nutzung von FEM-Strukturanalyseprogrammen für die Entwicklung von Kunststoffprodukten wird in der Vorlesung eher kurz, dafür in der Übung detailliert an Beispielen behandelt. Die Studierenden machen in kleinsten Gruppen an Rechnerarbeitsplätzen erste Erfahrungen mit der Erstellung von Geometriemodellen, mit der Eingabe von Werkstoffdaten und mit der Interpretation der Simulationsergebnisse. Hier wird auch notwendigerweise die Brücke zur Kunststoffverarbeitungstechnik geschlagen indem einige für die Produkteigenschaften wichtige Einflüsse von Parametern des Verarbeitungsprozesses (mittels Prozesssimulation erarbeitet) auf Produkteigenschaften diskutiert werden. Dadurch wird in besonderer Weise das Verständnis für den Zusammenhang zwischen Werkstoffwissen und Prozesswissen gefördert. In der Kunststofftechnik kommt diesem Basiswissen des Konstrukteurs bei der Produktentwicklung eine Schlüsselfunktion zu.</li> </ul>				

<p>13 - Verbindungstechnik (Ringschnappverbindungen, federnde Biege-Haken, Filmscharniere, Clipse, Schrauben, Klebtechnik)</p> <p>14 - Bauteilprüfung und Produkterprobung (Gebrauchstauglichkeit, Vorhersage der Gebrauchseigenschaften)</p> <p>15 - Bauteile aus Thermoplastischen Elastomeren und aus konventionellen Elastomeren</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>notwendig: - Kunststoffverarbeitung I - Werkstoffkunde II</p> <p>empfohlen: - Werkstoffkunde der Kunststoffe</p>	Mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Konstruieren mit Kunststoffen [BSWIMB-6454.a/11]	45	3	0
Vorlesung Konstruieren mit Kunststoffen [BSWIMB-6454.b/11]		0	2
Übung Konstruieren mit Kunststoffen [BSWIMB-6454.c/11]		0	1

**Modul: Forschungslabor [BSWIMB-6455/11]**

<b>MODUL TITEL: Forschungslabor</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes Semester	WS 2009/2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Forschungslabor dient einer Projektarbeit, die während des ganzen Semesters betreut und in Arbeitspaketen blockweise aufgegeben wird. Die folgenden Punkte beziehen sich daher nicht auf die 1., sondern auf das gesamte Forschungslabor.</li> <li>Die innerhalb des Forschungslabors zu lösende Aufgabe wird zu Beginn definiert und die Randbedingungen werden erläutert.</li> <li>Danach werden Teams (2-4 Studierende) gebildet, die diese Aufgabenstellung selbstständig lösen.</li> <li>Anschließend erfolgt eine Einweisung in die entsprechende Maschinen- bzw. Anlagentechnik.</li> <li>Während der praktischen Labortätigkeit erfolgt eine regelmäßige Betreuung durch z. B. wissenschaftliche Mitarbeiter.</li> <li>In regelmäßigen Abständen werden dem Betreuer von den Studierenden die vorliegenden Ergebnisse kurz präsentiert und erläutert.</li> <li>Nach Abschluss des praktischen Teils des Forschungslabors wird von jedem Team ein gemeinsamer Bericht verfasst und vor allen anderen Teams präsentiert.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Student kann selbstständig eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung aus dem Bereich der Kunststofftechnik bearbeiten</li> <li>Der Student kann dazu das vorliegende Problem analysieren, Lösungsmöglichkeiten ermitteln, erläutern, bewerten, sortieren, kritisch vergleichen und so die am besten geeignete Lösung auswählen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Student kann die erzielten Ergebnisse in einem kurzen schriftlichen Bericht zusammenfassend darstellen und erläutern.</li> <li>Der Student kann die Ergebnisse in einer Präsentation vorstellen und erläutern.</li> <li>Der Student lernt unter Anleitung intensive Team- und Projektarbeit.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Notwendige Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststofftechnik I</li> </ul> <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffkunde der Kunststoffe</li> </ul>			Die Benotung erfolgt über eine 10-15 seitige schriftliche Hausarbeit.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Forschungslabor [BSWIMB-6455.a/11]				-	5	0
Labor Forschungslabor [BSWIMB-6455.d/11]					0	4

**Modul: Numerische Strömungsmechanik I [BSWIMB-6456/11]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Strömungsmechanik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 - Einführung in die numerische Strömungsmechanik - Beispiele von Strömungssimulationen - Grundlegende Erhaltungsgleichungen - Variierende mathematische Formulierungen  2 - physikalische Bedeutung der Charakteristiken - Bestimmung des mathematischen Typs der Erhaltungsgleichungen - Charakteristische Form der Erhaltungsgleichungen  3 - Grundlagen der Diskretisierung von partiellen Differentialgleichungen - Abbruchfelder und Konsistenz  4 - Lösungsmethoden für skalare Gleichungen  5 - Stabilitätsanalyse von Anfangswertproblemen - Diskrete Strömungstheorie  6 - von Neumann Analyse - CFL Bedingung  7 - Hirt'sche Stabilitätsanalyse  8 - Einführung in die numerische Lösung von Randwertproblemen  9 - Klassische Iterationsverfahren - Konvergenz iterativer Lösungsmethoden  10 - ILU, Krylov-Unterraum Methoden  11 - Mehrgittermethoden  12 - Transformation der partiellen Differentialgleichungen in krummlinige Koordinaten - Abbruchfelder auf körperangepassten Netzen  13 - Diskretisierung auf unstrukturierten Netzen - adaptive Lösungsmethoden - Dreiecks- und Tetraedernetze - Hierarchische kartesische Netze			Fachbezogen:  <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> Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):  <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>			

14 - Vektorisierung und Parallelisierung von Lösungsalgorithmen - Anwendungen			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
notwendig: - Strömungsmechanik I, II  empfohlen: - Höhere Mathematik - Thermodynamik	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Numerische Strömungsmechanik I [BSWIMB-6456.a/11]	105	4	0
Vorlesung Numerische Strömungsmechanik I [BSWIMB-6456.b/11]		0	2
Übung Numerische Strömungsmechanik I [BSWIMB-6456.c/11]		0	1

**Modul: Strömungsmessverfahren I [BSWIMB-6457/11]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmessverfahren I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<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, Mengenummessung in strömenden Medien, Messung der Geschwindigkeitsverteilung im Rohr</p> <p>8 Mengenummessung mit Düsen und Blenden: Verlustlose Düse, Drosselgeräte, Drosselgeräte für kleine Re-Zahlen, Venturi-Düse</p> <p>9 Mengenummessung 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>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden beherrschen 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>			

14 Einführung in die optischen Messverfahren: Laser-Doppler-Anemometrie, Schlieren-Verfahren, Schatten-Verfahren, Particle Image Velocimetry			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Strömungsmechanik I, II	Mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strömungsmessverfahren I [BSWIMB-6457.a/11]	45	3	0
Vorlesung Strömungsmessverfahren I [BSWIMB-6457.b/11]		0	2

**Modul: Gasdynamik [BSWIMB-6458/11]**

<b>MODUL TITEL: Gasdynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamische Grundlagen:</li> <li>- Zustandsgleichung idealer Gase,</li> <li>- erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isentrope Unter- und Überschallströmung:</li> <li>- Energiesatz,</li> <li>- Zustandsänderungen bei isentroper Strömung,</li> <li>- kritische Schallgeschwindigkeit</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Düsenströmungen:</li> <li>- Quasi-eindimensionale Erhaltungsgleichungen,</li> <li>- Geschwindigkeits-Flächenbeziehung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Düsenströmungen und senkrechter Verdichtungsstoß:</li> <li>- Strömungsformen in Abhängigkeit des Gegendruckes,</li> <li>- Sprungbedingungen</li> <li>- Zustandsänderungen über einen senkrechten Verdichtungsstoß</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Senkrechter Verdichtungsstoß:</li> <li>- Prandtl-Gleichung,</li> <li>- Entropieproduktion über einen Stoß,</li> <li>- Ruhedruckverlust</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Näherungen für schwache Stöße:</li> <li>- Abhängigkeit Druckerhöhung Entropieproduktion,</li> <li>- Möglichkeit eines Expansionsstoßes</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schräge Verdichtungsstöße:</li> <li>- Erhaltungsgleichungen,</li> <li>- Sprungbedingungen,</li> <li>- Zustandsänderungen über einen schrägen Stoß,</li> <li>- Stoßpolarendiagramm</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwache schräge Verdichtungsstöße:</li> <li>- Prandtl-Meyer Strömungen:</li> <li>- Herleitung der Prandtl-Meyer Beziehung,</li> <li>- Anwendung auf Kompressions- und Expansionsströmungen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umströmung schwach angestellter, schlanker Profile:</li> <li>- Aufstellung der Näherungsformeln,</li> <li>- Ermittlung der Auftriebs- und Widerstandsbeiwerte</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Charakteristikentheorie:</li> <li>- Crocco'scher Wirbelsatz und gasdynamische Grundgleichung,</li> <li>- Kompatibilitätsbedingungen</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten sind in der Lage, selbständig gasdynamische Fragestellungen zu erkennen und diese systematisch zu analysieren und zu lösen.</li> <li>• Sie können in der Theorie verschiedene Lösungsmethoden auswählen und der Aufgabenstellung entsprechend anwenden.</li> <li>• Die Studenten beherrschen die Grundlagen zur Berechnung stationärer Überschallströmungen mit und ohne eingelagerte Verdichtungsstöße und Expansionsgebiete.</li> <li>• Angewendet werden diese Kenntnisse zur Bestimmung der Düsenströmung, der Profilmströmung im Überschall und zur Herleitung gasdynamischer Ähnlichkeitsgesetze.</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der Charakteristikentheorie:</li> <li>- auf Düsenströmungen,</li> <li>- Wechselwirkungen mit Freistrahlen,</li> <li>- nichteinfache Strömungsgebiete</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potentialtheorie:</li> <li>- Linearisierung der Potentialgleichung,</li> <li>- Lösungsansatz nach d'Alembert,</li> <li>- Gültigkeitsbereich,</li> <li>- Störpotentialgleichung für schallnahe Strömungen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der Potentialtheorie:</li> <li>- zur Berechnung von Profilmströmungen und Innenströmungen,</li> <li>- Aufstellen entsprechender Randbedingungen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasdynamische Ähnlichkeitsgesetze:</li> <li>- ebene Strömungen,</li> <li>- Transformationsbedingungen,</li> <li>- Ähnlichkeitsgesetze nach Prandtl-Glauert und Göthert</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasdynamische Ähnlichkeitsgesetze:</li> <li>- Erweiterung auf dreidimensionale Strömungen,</li> <li>- Transformation der Randbedingungen,</li> <li>- Rotationssymmetrische Strömungen als Sonderfall der dreidimensionalen Strömungen,</li> <li>- Ähnlichkeitsgesetze für schallnahe Strömungen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
empfohlen:  Strömungsmechanik	Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Gasdynamik [BSWIMB-6458.a/11]	120	6	0
Vorlesung Gasdynamik [BSWIMB-6458.b/11]		0	2
Übung Gasdynamik [BSWIMB-6458.c/11]		0	2

**Modul: Grundlagen der Finite Elemente Methode [BSWIMB-6460/11]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Finite Elemente Methode</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>
6	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in Finite Differenzen Verfahren und Finite Elemente Methode zur numerischen Lösung von Differentialgleichungen</li> <li>- Software zur Finite Elemente Methode</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzipielles Vorgehen bei einer FE-Analyse (Statik)</li> <li>- Ermittlung von Steifigkeitsmatrizen aus der Lösung der Dgl.</li> <li>- Energiemethoden in der Statik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulierung der FE-Methode auf der Basis des Prinzips der virtuellen Verschiebungen</li> <li>- Ritz'sche Ansatzfunktionen</li> <li>- Beispiel: Stabelement mit 2 und 3 Knoten</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schubstarrer Balken, eben und räumlich in Elementkoordinaten</li> <li>- in beliebiger Lage</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- schubweicher Balken</li> <li>- exzentrische Balkenelemente (Offset)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zweidimensionale Elemente</li> <li>- Scheibenelement</li> <li>- Plattenelement (Kirchhoff)</li> <li>- Faserverbundwerkstoffe</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volumenelement</li> <li>- Isoparametrische Elemente</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isoparametrische Elemente</li> <li>- Genauigkeit und Konvergenz</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten lernen die Grundzüge der Finite Elemente Methode kennen. Sie lernen die wichtigsten Elemente für die Strukturberechnung kennen und sind in der Lage, Steifigkeitsmatrizen für einfache Elemente selbst herzuleiten. Sie können für die Lösung von Problemen die geeigneten Elemente auswählen und wissen, wie sich Ansatzfunktionen und Diskretisierung der Modelle auf die Güte der erzielbaren Ergebnisse auswirken. Mit dem vermittelten Wissen sind die Studenten in der Lage, Handbücher für kommerzielle FE-Software zu lesen und solche Rechenprogramme fachgerecht zu nutzen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die ermittelten Ergebnisse zu bewerten und zu vertreten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik I,II</li> <li>- Höhere Mathematik</li> </ul> <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoffkunde I,II</li> </ul>			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Finite Elemente Methode [BSWIMB-6460.a/11]				120	3	0
Vorlesung Grundlagen der Finite Elemente Methode [BSWIMB-6460.b/11]					0	1
Übung Grundlagen der Finite Elemente Methode [BSWIMB-6460.c/11]					0	1

**Modul: Faserverbundstrukturen [BSWIMB-6461/11]**

<b>MODUL TITEL: Faserverbundstrukturen</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>
6	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2009	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 strukturelle Auslegung</li> <li>- Grundlagen der strukturellen Behandlung dünnwandiger Laminat</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die strukturellen 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>- Krafterleitungs- 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>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 strukturellen 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>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik I,II</li> <li>- Werkstoffkunde I,II</li> </ul> <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leichtbau</li> </ul>			<p>Klausur</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Faserverbundstrukturen [BSWIMB-6461.a/11]	120	3	0
Vorlesung Faserverbundstrukturen [BSWIMB-6461.b/11]		0	1
Übung Faserverbundstrukturen [BSWIMB-6461.c/11]		0	1

**Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [BSWIMB-6462/11]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik</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>
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1 Anforderungen an FederungssystemeStraßenanregungen</p> <p>2 Vertikaldynamische ReifeneigenschaftenAufbaufedern</p> <p>3 AufbaudämpferSitzsystemeEinfluss von Schwingungen auf den menschlichen Körper</p> <p>4 Einmassenschwinger ModellZweimassenschwinger Modell-Parameterstudie von Fahrwerkskomponenten</p> <p>5 EinspurfederungsmodellZweispurfederungsmodell</p> <p>6 WankfederungStabilisator- und KompensatorfederEinfluss von torionsweichen Fahrzeugaufbauten auf die Federungseigenschaften</p> <p>7 Anforderungen an querdynamische FahrzeugeigenschaftenQuerndynamische Reifeneigenschaften</p> <p>8 Instationäre querdynamische ReifeneigenschaftenEinspurfahrzeugmodell</p> <p>9 Analyse von stationärem FahrzeugverhaltenAnalyse von dynamischem Fahrzeugverhalten</p> <p>10 VollfahrzeugmodellDynamische RadlastunterschiedeRads-tellungsänderungen durch Spur- und Sturzwinkel</p> <p>11 Parameterstudie bzgl. Einflussparametern auf die Fahr-zeugquerdynamikGegenseitige Beeinflussung von Fahr-zeuglängs- und -querdynamik</p> <p>12 Lenksysteme</p> <p>13 Kinematik der RadaufhängungElastokinematik der Radauf-hängung</p> <p>14 Anforderungen an FahrwerksystemeAusgeführte Beispiele von Fahrwerksystemen</p>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden sind die Anforderungen an Fahrwerk-systeme bekannt Ihnen sind die vertikaldynamischen Grundlagen bekannt und sie können elementare Model-lansätze zur Analyse von Schwingungsanregungen auf-stellen Sie kennen und verstehen die einzelnen Kompo-nenten eines Fahrwerks und deren Funktionen sowie alle gängigen Bauformen von Fahrwerksystemen Die Studie-renden sind mit dem Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Um-welt vertraut und kennen die Aufgaben des Fahrers bzgl. der Fahrzeugführung Sie kennen und verstehen die quer-dynamischen Grundlagen der Fahrzeugdynamik sowie die gegenseitigen Beeinflussungen von Vertikal-, Längs- und Querdynamik Die Studierenden können die Fahrzeug-querdynamik in verschiedenen Detaillierungsgraden mo-dellieren und alle wesentlichen Fahrzustandsgrößen be-rechnen Sie können das Eigenlenkverhalten beurteilen und den momentanen Fahrzustand bewerten</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt-management, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschlä-ge 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>• Fahrzeugtechnik I</li> </ul>				Klausur		

<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 [BSWIMB-6462.a/11]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [BSWIMB-6462.b/11]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [BSWIMB-6462.c/11]		0	2

**Modul: Supercomputing in Engineering [BSWIMB-6604/11]**

<b>MODUL TITEL: Supercomputing in Engineering</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>
6	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>			

Voraussetzungen		Benotung		
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.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Supercomputing in Engineering [BSWIMB-6604.a/11]		6	0	
Vorlesung/Übung Supercomputing in Engineering [BSWIMB-6604.bc/11]		0	4	

**Modul: Kraftfahrzeug-Akustik [BSWIMB-6752/11]**

<b>MODUL TITEL: Kraftfahrzeug-Akustik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Akustik</li> <li>• Audiologie, Luftschallmesstechnik</li> <li>• Körperschallmesstechnik</li> <li>• Gesetzgebung, Außengeräuschemessung</li> <li>• Motorgeräusche</li> <li>• Antriebsstranggeräusche</li> <li>• Antriebsstrangschwingungen</li> <li>• Reifen/Fahrbahngeräusche (Teil 1/2)</li> <li>• Geräusche und Schwingungen von Bremssystemen</li> <li>• Lenkungsgeräusche</li> <li>• Karosserieakustik (Teil 1/2)</li> <li>• Psychoakustik, Geräuschdesign</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben einen gut fundierten Überblick über die wichtigsten akustischen Grundlagen.</li> <li>• Die Studenten können die im Kraftwerkzeug vorkommenden Kraftfahrzeugen erkennen und die Ursachen erläutern und Abhilfemaßnahmen benennen.</li> <li>• Die Studenten kennen die wichtigsten Sensoren und messtechnischen Einrichtungen in der Fahrzeugakustik und können diese anwendungsbezogen einsetzen.</li> <li>• Die Studenten können gängige Verfahren zur Berechnung von Schallengrößen anwenden und sind fähig, entsprechende Aufgaben rechnerisch zu lösen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kraftfahrzeug-Akustik [BSWIMB-6752.a/11]				120	5	0
Vorlesung Kraftfahrzeug-Akustik [BSWIMB-6752.b/11]					0	2
Übung Kraftfahrzeug-Akustik [BSWIMB-6752.c/11]					0	2

**Modul: Krafträder [BSWIMB-6753/11]**

<b>MODUL TITEL: Krafträder</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>
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 Einleitung Verkehrssystem Kraftrad - Daten & Fakten  2 Längsdynamik Antreiben und Bremsen, Motoren, Getriebe und Antriebe  3 Querdynamik Reifen, Fahrverhalten und -stabilität, Fahrwerke und Rahmen  4 Vertikaldynamik Fahrkomfort und Schwingungen, Federn und Dämpfer  5 Sicherheit Grundlagen der aktiven und passiven Sicherheit  6 Neue Fahrzeugkonzepte Ausblick auf neue Fahrzeugkonzepte, Neudefinition der Transportaufgabe			Fachbezogen:  Die Studierenden haben Kenntnis über die Grundlagen im Bereich der Krafträder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrssystem Kraftrad</li> <li>• Längsdynamik</li> <li>• Querdynamik</li> <li>• Vertikaldynamik</li> <li>• Sicherheit</li> <li>• Neue Fahrzeugkonzepte</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Krafträder [BSWIMB-6753.a/11]				120	4	0
Vorlesung Krafträder [BSWIMB-6753.b/11]					0	2
Übung Krafträder [BSWIMB-6753.c/11]					0	1

**Modul: Chemie für Verfahrenstechniker [BSWIMB-6789/11]**

<b>MODUL TITEL: Chemie für Verfahrenstechniker</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>
6	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Ammoniaksynthese</li> <li>• Nomenklatur in der Chemie</li> <li>• Chemische Grundlagen</li> <li>• Prinzip der Katalyse</li> <li>• Petrochemische Prozesse: Crackreaktionen</li> <li>• Petrochemische Prozesse: Reformierungen</li> <li>• Petrochemische Prozesse: dampfreformierungen</li> <li>• Aromaten</li> <li>• Olefine</li> <li>• Hydroformelierung</li> <li>• Mineralsäuren</li> <li>• Chlor-Alkali-Elektrolyse</li> <li>• Hochofenprozess</li> <li>• Polymerchemie</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Chemische Prozesskunde.</li> <li>• Sie kennen die molekular-chemischen Transformationen wichtiger Beispielprozesse entlang der Wertschöpfungskette von (meist petrochemischen) Ausgangsstoffen zu Zwischen- und Endprodukten.</li> <li>• Sie können die in den (im Semester zuvor gehörten) Veranstaltungen Grundoperationen der Verfahrenstechnik und Regelungstechnik erarbeiteten Prinzipien der Reaktor-Designs und Reaktionsführung auf stoffliche Beispiele übertragen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Chemie für Verfahrenstechniker [BSWIMB-6789.a/11]				90	3	0
Vorlesung Chemie für Verfahrenstechniker [BSWIMB-6789.b/11]					0	3

**Modul: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [BSWIMB-6802/11]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	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 Studenten sind in der Lage, spurgeführte Verkehrsmittel als solche zu erkennen und zu klassifizieren. Weiterhin können sie Vor- und Nachteile verschiedener Spurführungsprinzipien beurteilen.</li> <li>Sie können die Hauptbaugruppen benennen und die unterschiedlichen Bauformen am realen Fahrzeug identifizieren und beurteilen.</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanik</li> <li>Höhere Mathematik</li> </ul>			<p>Klausur</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [BSWIMB-6802.a/11]	120	6	0
Vorlesung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [BSWIMB-6802.b/11]		0	2
Übung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [BSWIMB-6802.c/11]		0	2

**Modul: Praktikum [BSWIMB-7902/11]**

<b>MODUL TITEL: Praktikum</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
7	1	14	0	jedes Semester	unregelmäßig	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die berufspraktische Tätigkeit dauert für die Studierenden des Bachelorstudienganges Wirtschaftsingenieurwesens mindestens 20 Wochen.</p> <p>Sie gliedert sich in das gemäß § 3 Abs. 1 Ziffer 2 BPO vor Aufnahme des Studiums abzulegende Vorpraktikum und das in § 19 BPO geregelte, nach Aufnahme des Studiums abzuleistende Praktikum. Die berufspraktische Tätigkeit muss bis zur Meldung zur Bachelorarbeit vollständig abgeleistet und gemäß Ziffer 9 anerkannt sein.</p>			<p>Zur Überprüfung der getroffenen Studiengangswahl, zum ausreichenden Verständnis der technischen und wirtschaftswirtschaftlichen Vorlesungen und Übungen sowie zur Vorbereitung für die spätere Tätigkeit sind praktische Tätigkeiten in Unternehmen (Praktika), die Einblicke in das spätere Berufsfeld ermöglichen, unerlässlich.</p> <p>Das Praktikum ist daher eine der wesentlichen Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium und bildet einen wesentlichen Teil der Ausbildung. Die Studierenden sollen Kenntnisse über die in der Praxis eingesetzten technischen Materialien und Verfahren sowie die zu deren Auswahl und Steuerung verwendeten wirtschaftlichen Überlegungen und Verfahren erwerben. Zudem sollen Sie Einblicke in die sozialen Prozesse und Strukturen in den Betrieben gewinnen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			<p>Die Praktikantinnen und Praktikanten müssen während ihres Praktikums über ihre Tätigkeit einen Arbeitsbericht führen.</p> <p>Am Ende des gesamten Praktikums berichten die Studierenden in Form eines Vortrages über die von ihnen abgeleisteten berufspraktischen Tätigkeiten im Lehrstuhl bzw. Lehr- und Forschungsgebiet der betreuenden Tutorin oder des betreuenden Tutors.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Praktikum (inkl. Praktikumsbericht und -vortrag)				-	14	0

**Modul: Bachelorarbeit [BSWIMB-7903/11]**

<b>MODUL TITEL: Bachelorarbeit</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>
7	1	15	0	Jedes Semester	unregelmäßig	deutsch oder englisch (nach Absprache mit dem Betreuer)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Bearbeitungsschritte werden individuell mit dem Betreuer festgelegt. Eine mögliche Abfolge könnte wie folgt aussehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung</li> <li>Erarbeitung/Auswahl der Methoden und Techniken zur Problemlösung</li> <li>Entwicklung eines Lösungskonzeptes</li> <li>Implementierung/Realisierung des eigenen Konzeptes/Ansatzes</li> <li>Validierung und Bewertung der Ergebnisse</li> <li>Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form und als Referat mit anschließender Diskussion.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, ein Problem aus dem Bereich des Maschinenbaus innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung und unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens des Maschinenbaus selbstständig zu bearbeiten.</li> <li>Sie können die Ergebnisse gemäß wissenschaftlichen Standards dokumentieren.</li> <li>Sie sind in der Lage, Ihre Ergebnisse vor einer Gruppe zu erläutern und zu verteidigen.</li> <li>Sie haben Ihre Problemlösungskompetenz vertieft sowie die Kompetenz des Transfers des Theorie- und Methodenwissens des Maschinenbaus in Anwendungsbereiche</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selbst- und Zeitmanagement</li> <li>Projektmanagement</li> <li>Präsentation</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Das Thema der Bachelorarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 155 CP erworben wurden und dabei</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>bei einer überwiegend oder vollständig ingenieurwissenschaftlichen Arbeit mindestens 105 CP aus Modulen im natur- und ingenieurwissenschaftlichen oder im Integrationsbereich erworben wurden oder</li> <li>bei einer überwiegend oder vollständig wirtschaftswissenschaftlichen Arbeit mindestens 45 CP aus den Modulen im wirtschaftswissenschaftlichen Bereich, erworben wurden oder</li> <li>bei einer zu gleichen Teilen ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlichen Arbeit mindestens 45 CP aus Modulen im wirtschaftswissenschaftlichen Bereich und mindestens 105 CP aus Modulen im natur- und ingenieurwissenschaftlichen oder im Integrationsbereich erworben wurden, und</li> <li>eine praktische Tätigkeit im Umfang von 14 Wochen nach näherer Bestimmung der Richtlinien für die praktische Tätigkeit gemäß Anlage 3 abgeleistet wurde.</li> </ol>			<p>Die Arbeit muss fristgerecht abgegeben werden, andernfalls wird die Arbeit mit nicht bestanden (5,0) bewertet. Das anschließende Kolloquium wird ebenfalls benotet. In die Note der Bachelorprüfung fließen die Note der bestandenen Bachelorarbeit und die Note des Vortragskolloquiums ein. Die Zahl der Creditpoints ergibt sich aus zwei Teilen. Für die bestandene Arbeit werden 12, für das bestandene Kolloquium 3 CP angerechnet.</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Bachelorarbeit		12	
Vortragsskolloquium		3	

Anlage 2: Studienverlaufsplan

Stand: 13.12.2011	Bachelor programme in Industrial Engineering of RWTH Aachen University															
	1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		5. Semester		6. Semester		7. Semester			
	Lectures	Practice/Lab	Hours per week	Lectures	Practice/Lab	Hours per week	Lectures	Practice/Lab	Hours per week	Lectures	Practice/Lab	Hours per week	Lectures	Practice/Lab	Hours per week	
Übergreifender Pflichtbereich Compulsory Subjects	Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen Fundamentals of Engineering and Natural Sciences	Mathematik I	7	3	2	5	7	3	2	5	7	3	2	5	7	
		Mathematik II	7	3	2	5	7	3	2	5	7	3	2	5	7	
		Mathematik III	7	3	2	5	7	3	2	5	7	3	2	5	7	
		Physik	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4	
		Mechanik I	7	2	2	4	7	2	2	4	7	2	2	4	7	
		Mechanik II	7	2	2	4	7	2	2	4	7	2	2	4	7	
		Mechanik III	8	3	2	5	8	3	2	5	8	3	2	5	8	
		Werkstoffkunde I	6	3	2	5	7	3	2	5	7	3	2	5	7	
		Werkstoffkunde II	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4	
		Maschinengestaltung I	3	1	2	3	3	1	2	3	3	1	2	3	3	
		CAO-Einführung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Maschinengestaltung II	5	2	2	4	6	1	1	2	2	4	6	1	1	2
		Maschinengestaltung III	6	2	2	4	6	2	2	4	6	2	2	4	6	
		Thermodynamik I	6	2	2	4	6	2	2	4	6	2	2	4	6	
		Thermodynamik II	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3	
Einführung in die Arbeitswissenschaft	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4			
Regelungstechnik	7	3	2	5	7	3	2	5	7	3	2	5	7			
Qualitäts- und Projektmanagement	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2			
Informatik im Maschinenbau	5	2	3	5	5	2	3	5	5	2	3	5	5			
Statistik	5	3	1	4	5	3	1	4	5	3	1	4	5			
Einführung in die BWL	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4			
Quantitative Methoden	5	2	2	4	5	2	2	4	5	2	2	4	5			
Entscheidungslehre	5	2	2	4	5	2	2	4	5	2	2	4	5			
Organisation und Personal	5	2	2	4	5	2	2	4	5	2	2	4	5			
Absatz und Beschaffung	5	2	2	4	5	2	2	4	5	2	2	4	5			
Produktion und Logistik	5	2	2	4	5	2	2	4	5	2	2	4	5			
Investition und Finanzierung	5	2	2	4	5	2	2	4	5	2	2	4	5			
Mikroökonomie I	5	2	2	4	5	2	2	4	5	2	2	4	5			
Makroökonomie I	5	2	2	4	5	2	2	4	5	2	2	4	5			
Internes Rechnungswesen und Buchführung	6	2	3	5	6	2	3	5	6	2	3	5	6			
Grundzüge des Privatrechts	6	2	2	4	6	2	2	4	6	2	2	4	6			
Einführung in die empirische Wirtschaftsforschung	5	2	2	4	5	2	2	4	5	2	2	4	5			
Berufsbezogenes Modul	16				16				16				16			
Praktikum	14	20	Wo. inkl. -6 V		14	20	Wo. inkl. -6 V		14	20	Wo. inkl. -6 V		14			
Bachelorarbeit	15	10	Wochen		15	10	Wochen		15	10	Wochen		15			

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Pflichtbereich Berufsfeld Produktionstechnik Compulsory Subjects for the Occupational Field Manufacturing Technology		Klocke	Klocke	Fertigungstechnik I	4	2	1	3	w
		Schuh	Schuh	Fabrikplanung	2	1	1	2	s
		Brecher	Brecher	Werkzeugmaschinen Wahlpflichtfach	5	2	2	4	s sw
Pflichtbereich Berufsfeld Konstruktionstechnik Compulsory Subjects for the Occupational Field Design Engineering		Feldhusen	Feldhusen	Konstruktionslehre I	6	2	3	5	w
		Corves	Corves	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4	s
				Wahlpflichtfach	5				sw
Pflichtbereich Berufsfeld Energie- und Verfahrenstechnik Compulsory Subjects for the Occupational Field Energy and Chemical Engineering	Vertiefung Energietechnik Specialization in Energy Engineering	Wirsum / Jeschke	Wirsum / Jeschke	Grundlagen der Turbomaschinen	4	2	1	3	w
		Pischinger	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w
	Vertiefung Verfahrenstechnik Specialization in Chemical Engineering	Müller D. / Allelein	Müller D. / Allelein	Energiewirtschaft	4	2	1	3	s
				Wahlpflichtfach	4				sw
		Modigell	Modigell	Grundoperationen der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	w
Pflichtbereich Berufsfeld Kunststoff- und Textiltechnik Compulsory Subjects for the Occupational Field Plastics and Textile Technology	Vertiefung Kunststofftechnik Specialization in Plastics Technology	Wessling	Wessling	Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	s
		Marquardt	Marquardt	Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	s
	Vertiefung Textiltechnik Specialization in Textile Technology			Wahlpflichtfach	4				sw
Michaeli		Michaeli	Kunststoffverarbeitung I	4	2	1	3	w	
Michaeli		Michaeli	Kunststoffverarbeitung II	4	2	1	3	s	
Pflichtbereich Berufsfeld Fahrzeugtechnik Compulsory Subjects for the Occupational Field Transportation Engineering	Vertiefung Fahrzeugtechnik Specialization in Automotive Engineering	Haberstroh	Haberstroh	Werkstoffkunde der Kunststoffe	4	2	1	3	s
				Wahlpflichtfach	4				sw
	Vertiefung Luftfahrttechnik Specialization in Aeronautical Engineering	Gries	Gries	Textiltechnik I	4	2	1	3	w
		Gries	Gries	Faserstoffe II	3	1	1	2	s
		Gries	Gries / Veit	Technische Textilien	6	2	2	4	s
		Wahlpflichtfach	3				sw		
übergreifender Wahlpflichtbereich Compulsory elective subjects	empfohlene Wahlpflichtmodule für das Berufsfeld Verfahrenstechnik	Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik	6	2	2	4	w
		Dellmann	Dellmann	Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	s
		Pischinger	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w
				Wahlpflichtfach	0				sw
		Stumpf	Stumpf	Luftverkehrssysteme	3	2	0	2	s
		Stumpf	Stumpf	Flugzeugbau I	5	2	2	4	w
		Moormann	Moormann	Flugdynamik	5	2	2	4	s
				Wahlpflichtfach	3				sw
		Pfennig	Pfennig	Kinetik des Stofftransports	3	2	1	3	s
		Liauw / Hölderich	Liauw / Hölderich	Chemie für Verfahrenstechniker	3	3	0	3	s
empfohlene Wahlpflichtmodule für das Berufsfeld Kunststoff- und Textiltechnik	Marquardt	Marquardt	Rechnergestützte Prozessentwicklung	3	1	2	3	s	
	Büchs	Büchs	Bioreaktortechnik	3	2	1	3	s	
	Büchs	Büchs	Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen	2	1	1	2	w	
	Wessling	Wessling	Industrielle Umwelttechnik	5	2	1	3	w	
	Modigell	Modigell	Grundlagen der Luftreinhaltung	4	2	1	3	w	
	Modigell	Modigell	Partikeltechnologie	3	2	1	3	s	
	Poprawe	Poprawe	Einführung in Laseranwendungen	2	1	1	2	w	
	Roller	Roller	Supercomputing in Engineering	6	2	2	4	s	
	Kneer	Kneer	Wärmeübertrager und Dampferzeuger	4	2	1	3	s	
	Wirsum	Wirsum	Energiewandlungstechnik	4	2	1	3	s	
empfohlene Wahlpflichtmodule für das Berufsfeld Fahrzeugtechnik	Feldhusen	Feldhusen	Konstruktionslehre I	6	2	3	5	w	
	Klocke	Klocke	Fertigungstechnik I	4	2	1	3	w	
	Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w	
	Corves	Corves	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4	s	
	Gries	Gries	Faserstoffe I	3	2	0	2	w	
	Gries	Gries	Faserstoffe II	3	1	1	2	s	
	Gries / Michaeli	Gries / Michaeli	Forschungslabor	5	0	4	4	sw	
	Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	2	2	0	2	s	
	Haberstroh	Haberstroh	Konstruieren mit Kunststoffen	3	2	1	3	s	
	Poprawe / Loosen	Poprawe / Loosen	Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Sy	5	2	2	4	w	
empfohlene Wahlpflichtmodule für das Berufsfeld Luftfahrttechnik	Poprawe	Poprawe	Einführung in Laseranwendungen	2	1	1	2	w	
	Loosen	Loosen	Einführung in optische Systeme für die Produktion	2	1	1	2	w	
	Modigell	Modigell	Grundoperationen der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	w	
	Rademacher	Rademacher	Medizintechnik I	6	2	2	4	w	
	Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte)	3	1	1	2	s	
	Eckstein / Biermann	Biermann	Kraftfahrzeug-Akustik	5	2	2	4	s	
	Eckstein	Eckstein	Kraftfräßer	4	2	1	3	s	
	Eckstein	Eckstein	Strategien in der KFZ-Industrie	4	2	1	3	w	
	Murrenhoff / Eckstein	Murrenhoff / Eckstein	Fluidtechnik für mobile Anwendungen	5	2	2	4	w	
	Feldhusen	Feldhusen	Konstruktionslehre I	6	2	3	5	w	
empfohlene Wahlpflichtmodule für das Berufsfeld Luftfahrttechnik	Poprawe	Poprawe	Einführung in Laseranwendungen	2	1	1	2	w	
	Schmitt	Schmitt	Messtechnik und Qualität	4	2	2	4	w	
	Murrenhoff	Murrenhoff / Kunze	Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w	
	Dellmann	Dellmann	Fördertechnik	5	2	2	4	w	
	Corves	Corves	Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s	
	Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik I	4	2	1	3	s	
	Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren I	3	2	0	2	s	
	Olivier	Olivier	Gasdynamik	6	2	2	4	s	
	Moormann	Moormann	Grundlagen der Flugmechanik	3	1	1	2	w	
	Brecher	Brecher	NC-Programmierung von Werkzeugmaschinen	4	2	1	3	sw	
Reimerdes	Reimerdes	Grundlagen der Finite Elemente Methode	3	1	1	2	s		
Reimerdes	Reimerdes	Faserverbundstrukturen	3	1	1	2	s		
Roller	Roller	Supercomputing in Engineering	6	2	2	4	s		
Poprawe	Poprawe	Einführung in Laseranwendungen	2	1	1	2	w		

übergreifender Wahlpflichtbereich  Compulsory-elective subjects	empfohlene Wahlpflichtmodule für das Berufsfeld Produktionstechnik	Poprawe	Poprawe	Einführung in Laseranwendungen	2	1	1	2	w
		Poprawe / Loosen	Poprawe / Loosen	Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Sy	5	2	2	4	w
		Bobzin	Bobzin	Beschichtungstechnik	2	1	1	2	w
		Brecher	Brecher	NC-Programmierung von Werkzeugmaschinen	4	2	1	3	sw
		Klocke	Klocke	Prozessanalyse in der Fertigungstechnik	4	2	1	3	s
		Schmitt	Schmitt	Messtechnik und Qualität	4	2	2	4	w
		Conves	Conves	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4	s
		Loosen	Loosen	Einführung in optische Systeme für die Produktion	2	1	1	2	w
		Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	2	2	0	2	s
		Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
		Dellmann	Dellmann	Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	s
		Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4	s
		Dellmann	Dellmann	Fördertechnik	5	2	2	4	w
		Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik I - Langsdynamik	6	2	2	4	w
	Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik	6	2	2	4	s	
	Stumpf	Stumpf	Raumfahrzeugbau I	5	2	2	4	s	
	Stumpf	Stumpf	Flugzeugbau I	5	2	2	4	w	
	Brecher	Brecher	Werkzeugmaschinen	5	2	2	4	s	
	Wirsum	Wirsum	Energiewandlungstechnik	4	2	1	3	s	
	Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s	
	Gries	Gries	Textiltechnik I + Labor	5	2	3	5	w	
	Poprawe / Loosen	Poprawe / Loosen	Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Sy	5	2	2	4	w	
	Poprawe	Poprawe	Einführung in Laseranwendungen	2	1	1	2	w	
	Murrenhoff	Murrenhoff / Kunze	Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w	
	Loosen	Loosen	Einführung in optische Systeme für die Produktion	2	1	1	2	w	
	Conves	Conves	Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik	6	2	2	4	w	
	Conves	Conves	Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s	
	Radermacher	Radermacher	Medizintechnik I	6	2	2	4	w	
	Kneer	Kneer	Wärmeübertrager und Dampferzeuger	4	2	1	3	s	
	Wirsum	Wirsum	Kraftwerksprozesse	4	2	1	3	w	
	Jeschke	Jeschke	Auslegung von Turbomaschinen	5	2	2	4	s	
	Allelein	Allelein	Grundlagen der Kerntechnik	5	2	1	3	w	
	Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s	
	Wirsum / Jeschke	Wirsum / Jeschke	Strömungsmaschinen	5	2	1	3	s	
	Müller D.	Müller D.	Regenerative Energien für Gebäude	5	2	2	4	w	
	Müller D.	Müller D.	Klimatechnik	5	2	2	4	w	
	Müller D.	Müller D.	Energienetze	4	2	1	3	s	
	Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	2	2	0	2	s	
	Wirsum	Wirsum	Dampfturbinen	6	2	2	4	w	
	Wirsum	Wirsum	Gasturbinen	6	2	2	4	s	
	Modigell	Modigell	Grundoperationen der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	w	
	Poprawe / Loosen	Poprawe / Loosen	Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Sy	5	2	2	4	w	
	Poprawe	Poprawe	Einführung in Laseranwendungen	2	1	1	2	w	
	Roller	Roller	Supercomputing in Engineering	6	2	2	4	s	
	Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s	
	Pitz-Paal	Pitz-Paal	Solartechnik	5	2	2	4	w	

## Anlage 3

### Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit der Studierenden des Bachelorstudienganges Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau an der RWTH Aachen

Herausgegeben vom Prüfungsausschuss für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen in Absprache mit dem Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen sowie den Betreuern für den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen der Fakultäten für Maschinenwesen und für Wirtschaftswissenschaften der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.

#### 1. Zweck der berufspraktischen Tätigkeit

Zur Überprüfung der getroffenen Studiengangswahl, zum ausreichenden Verständnis der technischen und wirtschaftswirtschaftlichen Vorlesungen und Übungen sowie zur Vorbereitung für die spätere Tätigkeit sind praktische Tätigkeiten in Unternehmen (Praktika), die Einblicke in das spätere Berufsfeld ermöglichen, unerlässlich.

Die praktische Unterweisung der Studierenden des Bachelorstudienganges Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau an der RWTH Aachen ist daher eine der wesentlichen Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium und bildet einen wesentlichen Teil der Ausbildung. Die Studierenden sollen Kenntnisse über die in der Praxis eingesetzten technischen Materialien und Verfahren sowie die zu deren Auswahl und Steuerung verwendeten wirtschaftlichen Überlegungen und Verfahren erwerben. Zudem sollen Sie Einblicke in die sozialen Prozesse und Strukturen in den Betrieben gewinnen.

#### 2. Dauer, Gliederung und zeitliche Lage der berufspraktischen Tätigkeit

Die berufspraktische Tätigkeit dauert für die Studierenden des Bachelorstudienganges Wirtschaftsingenieurwesens mindestens 20 Wochen.

Sie gliedert sich in das gemäß § 3 Abs. 1 Ziffer 2 BPO vor Aufnahme des Studiums abzulegende Vorpraktikum und das in § 19 BPO geregelte, nach Aufnahme des Studiums abzuleistende Praktikum. Die berufspraktische Tätigkeit muss bis zur Meldung zur Bachelorarbeit vollständig abgeleistet und gemäß Ziffer 9 anerkannt sein.

##### a. Vorpraktikum (vor Aufnahme des Studiums)

Zum Zeitpunkt der Immatrikulation müssen gemäß § 3 Abs. 1 Ziffer 2 BPO in der Fachrichtung Maschinenbau mindestens 6 Wochen Praktikum, davon mindestens 4 Wochen zusammenhängend in einem Betrieb, nachgewiesen werden (Vorpraktikum). Studienbewerber, die nachweisen, dass sie wegen des Termins der Wehrdienst- bzw. Zivildienstbeendigung nicht in der Lage sind, die vorgeschriebene sechswöchige Praktikantenzeit vor Studienantritt abzuleisten, können auch ohne Vorpraktikum zum Studium zugelassen werden.

Für den Nachweis des Vorpraktikums gemäß § 3 Abs. 1 Ziffer 2 BPO genügt die Vorlage der Praktikumsbescheinigung bei der Immatrikulation; Berichte über die berufspraktische Tätigkeit sind bei der Immatrikulation nicht vorzulegen.

Eine Anerkennung des Vorpraktikums ist mit der Immatrikulation nicht verbunden. Die Prüfung auf Durchführung des Praktikums gemäß diesen Richtlinien sowie die sich hieraus möglicherweise ergebende Anerkennung erfolgen nach Aufnahme des Studiums. Hierzu sind die vollständigen Praktikumsunterlagen (Praktikantenbescheinigung und -berichte) bis zum **Ende des 1. Semesters** beim Praktikantenamt einzureichen, ohne dass es einer besonderen Aufforderung von Seiten des Praktikantenamtes bedarf.

### b. Praktikum (während des Studiums)

Die Mindestdauer und die empfohlene zeitliche Lage des in der Fachrichtung Maschinenbau zu absolvierenden Praktikums sind 14 Wochen und das 7.Semester. Die zusammenhängende Ausbildungszeit in einem Betrieb in diesen Fachrichtungen sollte mindestens 4 Wochen betragen.

### 3. Inhalt der berufspraktischen Tätigkeit (Praktikumsplan)

Die berufspraktische Tätigkeit besteht aus einem technischen und einem wirtschaftlichen Teil.

Der Umfang des technischen Teils beträgt in der Fachrichtung Maschinenbau mindestens 10 Wochen. Der Umfang des wirtschaftlichen Teils beträgt in der Fachrichtung Maschinenbau mindestens 8 Wochen.

#### a. Technischer Teil der berufspraktischen Tätigkeit

Im technischen Teil der berufspraktischen Tätigkeit in der Fachrichtung Maschinenbau sind mindestens 4 Wochen im Bereich des technischen Grundpraktikums zu erbringen. Aus dem Bereich des technischen Grundpraktikums müssen die Tätigkeiten GP1 bis GP3 in den jeweils vorgeschriebenen Mindestwochenzahlen durchgeführt werden. Eine Anerkennung über die angegebenen Maximalwochenzahlen hinaus ist nicht möglich.

Art des Praktikums	Mindestdauer	Höchstdauer
<b>GP1</b> Spanende Fertigungsverfahren	2 Wochen	3 Wochen
<b>GP2</b> Umformende Fertigungsverfahren	1 Woche	2 Wochen
<b>GP3</b> Thermische Füge- und Trennverfahren	1 Woche	2 Wochen

**GP1:** Spanende Fertigungsverfahren: z. B. Feilen, Meißeln, Sägen, Bohren, Senken, Reiben, Gewindeschneiden von Hand, Drehen, Hobeln, Fräsen, Schleifen, Läppen, Räumen, Honen.

**GP2:** Umformende Fertigungsverfahren: z.B. Freiform- und Gesenkschmieden, Fließpressen, Strangpressen, Recken, Kneten, Stauchen, Prägen, Ziehen, Walzen, Tiefziehen, Streckziehen, Drücken, Stanzen, Feinschneiden, Biegen, Richten, Nieten.

**GP3:** Thermische Füge- und Trennverfahren: z. B. Autogen-, Lichtbogen-, Widerstandsschweißen, Brennschneiden, Plasma-, Widerstands- Vakuum-, Induktionslötten,

Es wird empfohlen, das technische Grundpraktikum im Vorpraktikum vor Aufnahme des Studiums abzuleisten.

#### b. Wirtschaftlicher Teil der berufspraktischen Tätigkeit

Im wirtschaftlichen Teil der berufspraktischen Tätigkeit müssen mindestens zwei unterschiedliche Bereiche, die jeweils für mindestens vier Wochen, durchlaufen werden, abgedeckt werden. Typische wirtschaftliche Bereiche sind insbesondere

- Rechnungs- und Finanzwesen (einschließlich Steuern),
- Vertriebsbereich (einschließlich Marketing),
- Einkauf und die Beschaffung,
- Produktionsplanung und -steuerung,
- Materialwirtschaft und Logistik,
- Personalwirtschaft,
- Planung und Organisation sowie
- Controlling und Revision.

Es wird dringend empfohlen, den wirtschaftlichen Teil der berufspraktischen Tätigkeit – soweit möglich – im Rahmen des Praktikums während des Studiums zu absolvieren.

#### **4. Bewerbung um Praktikumsstellen, Praktikumsbetriebe**

Die Studierenden suchen selbständig geeignete Praktikumsstellen. Sie sollten sich vor Beginn der Suche anhand dieser Richtlinien oder in Sonderfällen direkt beim Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen mit den Vorschriften vertraut machen, die hinsichtlich der Durchführung des Praktikums, der Berichterstattung über die Praktikantentätigkeit usw. bestehen.

Als Praktikumsbetriebe im Inland kommen nur Betriebe mit Ausbildungsberechtigung in Frage. Praktika an Hochschul- und Aninstituten und im eigenen bzw. elterlichen Betrieb können nicht anerkannt werden. Der technische Teil des Praktikums darf nicht bei Handwerksbetrieben durchgeführt werden, die in der Regel nicht fertigen, sondern nur erhalten. Technische Teile der Praktika an Berufsbildungsstätten und Forschungsinstituten können nur in Ausnahmefällen nach vorheriger Absprache mit dem Praktikantenamt anerkannt werden.

#### **5. Betreuung der Praktikantinnen und Praktikanten**

Die Betreuung der Praktikantinnen und Praktikanten wird in den Betrieben in der Regel von einer Ausbildungsleiterin oder von einem Ausbildungsleiter übernommen, die oder der entsprechend den Ausbildungsmöglichkeiten des Betriebes und unter Berücksichtigung der Praktikantenrichtlinien für eine sinnvolle berufspraktische Tätigkeit sorgt. Sie oder er ist Ansprechpartner oder Ansprechpartnerin für die Praktikantinnen und Praktikanten in fachlichen Fragen.

#### **6. Berichterstattung über die berufspraktische Tätigkeit**

Die Praktikantinnen und Praktikanten müssen während ihres Praktikums über ihre Tätigkeit einen Arbeitsbericht führen.

Inhalt dieses Arbeitsberichtes, der als zusammenhängender Text (keine Tagesberichte) die ausgeführten Tätigkeiten beschreibt, sollen die bei der Arbeit gesammelten Erfahrungen (z.B. ausgeführte Arbeiten, Arbeitsabläufe, Einsatz von Maschinen und Methoden, organisatorische Regelungen, Auswirkungen von Prozessen auf Mensch und Umwelt, aufgetretene Probleme) sein. Dabei sollte auch eine kurze Beschreibung des Ausbildungsbetriebes nicht fehlen (Branche, Größe, Produktpalette).

Für die Anfertigung der Arbeitsberichte sind entweder Werksarbeitsbücher (Berichtshefte) oder DIN A4-Blätter im Schnellhefter zu verwenden.

Es ist darauf zu achten, dass Firmengeheimnisse und sensible Daten nicht kundgegeben werden. Berechnungsbeispiele müssen in diesen Fällen mit fiktiven Daten durchgeführt und als fiktiv gekennzeichnet werden.

Der Umfang der Arbeitsberichte sollte pro Woche ca. 2 DIN A4-Seiten (Skizzen und Text) betragen. Die Arbeitsberichte sollten in maschinenschriftlicher Form vorgelegt werden. Arbeitsblätter und Kopien (z. B. von Richtlinien, Literatur etc.) sind kein Ersatz für selbst anzufertigende Berichte.

Abbildungen, Grafiken und Bilder dürfen eingefügt werden, der reine Textanteil sollte aber mindestens eine Seite pro Woche betragen. Ein Inhaltsverzeichnis sowie Seitenzahlen sollten eingefügt werden.

Alle Berichte und Aufzählungen sind von der Ausbilderin oder von dem Ausbilder abzustempeln und zu unterzeichnen.

## **7. Praktikumsbescheinigung**

Nach Beendigung der berufspraktischen Tätigkeit erhält die Praktikantin oder der Praktikant vom Praktikumsbetrieb eine Bescheinigung, in der die Praktikumsdauer in den einzelnen Abteilungen und die Anzahl der Fehltagte infolge von Krankheit und Urlaub vermerkt sind.

Die Praktikumsbescheinigung muss von der Firma ausgestellt sein, in der das Praktikum durchgeführt wurde. Bescheinigungen von Personalvermittlungen können nicht anerkannt werden.

## **8. Vortrag**

Am Ende des gesamten Praktikums berichten die Studierenden in Form eines Vortrages über die von ihnen abgeleiteten berufspraktischen Tätigkeiten im Lehrstuhl bzw. Lehr- und Forschungsgebiet der betreuenden Tutorin oder des betreuenden Tutors. Tutoren sind alle Universitätsprofessorinnen und Universitätsprofessoren der ingenieurwissenschaftlichen Fakultät und der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften. Die Tutorin oder der Tutor wird durch das Praktikantenamt oder auf Vorschlag der Studierenden festgelegt.

Form und Dauer des Vortrages werden mit der Tutorin oder dem Tutor abgestimmt. Im Anschluss an den Vortrag und eine anschließende Diskussion bestätigt die Tutorin oder der Tutor das Halten des Vortrags auf dem Praktikumsbogen, der zuvor nach Vorlage aller Praktikumsbescheinigungen vom Praktikantenamt ausgestellt wurde.

## **9. Anerkennung der berufspraktischen Tätigkeit, Credit Points**

Die Anerkennung des technischen Teils der berufspraktischen Tätigkeit und die Erteilung des Gesamttestats erfolgen durch das Praktikantenamt. Die Anerkennung des wirtschaftswissenschaftlichen Teils der berufspraktischen Tätigkeit erfolgt durch die Praktikumsbeauftragte bzw. den Praktikumsbeauftragten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften.

Zur Anerkennung der Praktikantentätigkeit ist die Vorlage des gemäß Ziffer 6 ordnungsgemäß abgefassten Arbeitsberichtes und der gemäß Ziffer 7 ausgestellten Praktikumsbescheinigung jeweils im Original erforderlich.

Aus den vorgelegten Dokumenten müssen Art und Dauer (in Wochen) der berufspraktischen Tätigkeit in den einzelnen Praktikumsabschnitten klar ersichtlich sein.

Die Praktikumsunterlagen sollen spätestens 6 Monate nach Ende des Praktikumsabschnittes, bei Studienanfängerinnen und Studienanfängern (Vorpraktikum) spätestens bis zum Ende des 1. Semesters, im Praktikantenamt zur Anerkennung vorgelegt werden.

Die Praktikumsunterlagen über den wirtschaftswissenschaftlichen Teil der berufspraktischen Tätigkeit sollen direkt an die Praktikumsbeauftragte bzw. den Praktikumsbeauftragten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften zur Prüfung vorgelegt werden. Eine verspätete Vorlage kann wegen fehlender Überprüfbarkeit zur Nichtanerkennung des Praktikums führen.

Das Praktikantenamt entscheidet für den technischen Teil, die bzw. der Praktikumsbeauftragte der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften für den wirtschaftswissenschaftlichen Teil, inwieweit die praktische Tätigkeit den Richtlinien entspricht und somit als Praktikum anerkannt werden kann. Sie oder er bescheinigt die als Praktikum anerkannte Zeitdauer auf der von dem Praktikumsbetrieb ausgestellten, mit dem Bericht abzugebenden Praktikumsbescheinigung.

Eine Gesamtanerkennung wird nur ausgesprochen, wenn das Praktikum im geforderten Umfang vollständig abgeleistet worden ist. Das Praktikantenamt stellt einen Praktikumsbogen aus, welchen die Studentin bzw. der Student dem Zentralen Prüfungsamt vorlegt und sich dort seine Leistungspunkte (Credit Points) gutschreiben lässt.

Für anerkannte Praktika, die den Bedingungen der Ziffern 2 und 3 entsprechen, werden gemäß § 19 Abs. 2 BPO 15 Credit Points vergeben.

Gegen ablehnende Entscheidungen des Praktikantenamts über die Anerkennung von Praktikumszeiten bzw. des Praktikumsbeauftragten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften oder der Tutorin bzw. des Tutors über den Vortrag gemäß Ziffer 8 kann innerhalb einer Frist von drei Monaten nach Vorlage der betreffenden Unterlagen bzw. nach Bekanntgabe der Entscheidung der Tutorin bzw. des Tutors Einspruch beim Prüfungsausschuss für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen eingelegt werden. Der Prüfungsausschuss für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau teilt seine Entscheidung schriftlich mit und versieht sie mit einer Rechtsbehelfsbelehrung.

## 10. Anerkennung früherer praktischer Tätigkeiten

Eine Anerkennung früherer praktischer Tätigkeiten, wie z. B. eine abgeschlossene Berufsausbildung oder Zeiten beruflicher Tätigkeit, erfolgt nach Prüfung im Einzelfall in dem Maße, wie die in Ziffer 3 vorgeschriebenen Praktikumsabschnitte Bestandteil der Berufsausbildung waren.

Für eine Anerkennung müssen dem Praktikantenamt im Original entweder das IHK-Zeugnis, der Facharbeiterbrief oder Vergleichbares vorgelegt werden.

Praktische Tätigkeiten in Teilzeit vor oder während des Studiums können nicht als Praktikum anerkannt werden.

Vorpraktika werden nur im Sinne dieser Richtlinie anerkannt, wenn Sie erstens nicht Bestandteil einer früheren Schulausbildung waren und zweitens zwischen dem Erlangen der Allgemeinen Hochschulreife und der Immatrikulation an der RWTH Aachen abgeleistet wurden. Über Ausnahmen entscheidet das Praktikantenamt bzw. der/die Praktikumsbeauftragte.

## 11. Auslandspraktikum

Es wird empfohlen, Praktika auch im Ausland zu absolvieren. Für die Anerkennung solcher Praktika sind die vorstehenden Richtlinien maßgebend. Um Probleme bei der Anerkennung zu vermeiden, wird empfohlen, das Auslandspraktikum im technischen Teil vorab mit dem Praktikantenamt, das Auslandspraktikum im wirtschaftlichen Teil vorab mit der oder dem Praktikumsbeauftragten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften abzustimmen. Mindestens die Hälfte des technischen Praktikums soll bei Betrieben im deutschsprachigen Raum durchgeführt werden.

Der Arbeitsbericht und die Praktikantenbescheinigung sind in deutscher oder englischer Sprache abzufassen. Bei der Praktikantenbescheinigung darf es sich auch um eine amtlich beglaubigte Übersetzung ins Deutsche oder Englische handeln, sofern das Original in der entsprechenden Landessprache ebenfalls vorgelegt wird.

Über Auslandspraktika und eine eventuelle finanzielle Unterstützung durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) informiert das Akademische Auslandsamt. Für alle im Ausland lebenden Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die an der RWTH Aachen studieren wollen, gelten diese Richtlinien ohne Ausnahme.

## 12. Praktikantenvertrag

**Das Praktikantenverhältnis wird rechtsverbindlich durch den zwischen dem Betrieb und der Praktikantin bzw. dem Praktikanten auf der Grundlage eines von den zuständigen Stellen genehmigten Vertragsmusters abzuschließenden Ausbildungsvertrag begründet.** Im Vertrag sollten alle

Rechte und Pflichten der Praktikantin bzw. des Praktikanten und des Praktikumsbetriebes festgelegt sein.

### **13. Vergütung, Urlaub, Krankheit, Fehltage**

Praktikantinnen und Praktikanten erhalten in der Regel vom Praktikumsbetrieb eine Vergütung, deren Höhe im Ermessen des Unternehmens liegt. Sie haben keinen Anspruch auf Urlaub. Durch Krankheit und Fehltage ausgefallene Arbeitszeit muss in jedem Falle nachgeholt werden. Feiertage sind hiervon nicht betroffen.

### **14. Versicherungspflicht**

Auskünfte zur Versicherungspflicht erteilt die jeweilige Krankenkasse. Versicherungsschutz für Auslandspraktika gewährleistet eine Ausbildungsversicherung, die von der Praktikantin bzw. von dem Praktikanten selbständig oder vom Praktikumsbetrieb abgeschlossen wird.

### **15. Praktikantenämter**

#### Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen

Kackertstr. 9, Raum 202  
52072 Aachen  
Tel: 0241/80 - 9 53 06  
Fax: 0241/80 - 9 27 01  
Email: [praktikantenamt@fb4.rwth-aachen.de](mailto:praktikantenamt@fb4.rwth-aachen.de)  
Internet: <http://www.maschinenbau.rwth-aachen.de>

#### Praktikumsbeauftragte(r) der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften (FB 8)

Templergraben 64, 52062 Aachen  
Email: [praktikum@wiwi.rwth-aachen.de](mailto:praktikum@wiwi.rwth-aachen.de)  
Internet: <http://www.wiwi.rwth-aachen.de>

## Anhang zur Rahmenordnung für einen Bachelorstudiengang

### 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 Bachelorstudiums wird der Grad eines „Bachelor of Science RWTH Aachen University (B.Sc.RWTH)“ verliehen. Bei den Geisteswissenschaften wird der Bachelorgrad „Bachelor of Arts RWTH Aachen University (B.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.

#### **Bachelor**

Es handelt sich um einen eigenständigen berufsqualifizierenden Abschluss, der nach einer Regelstudienzeit von mindestens drei und höchstens vier Jahren von der Hochschule vergeben wird. Mit diesem Abschluss kann man entweder in den Beruf einsteigen oder ein Masterstudium aufnehmen.

#### **Beratungsgespräch**

Im Rahmen der Bachelorstudiengänge ist vorgesehen, dass Studierende, die zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht eine gewisse Mindestleistung erbracht haben, zu einem Beratungsgespräch eingeladen werden. Dieses Gespräch soll klären, warum es zu dieser Verzögerung im Studium kommt und womit Abhilfe geschaffen werden kann.

#### **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 Bachelorstudiengang umfasst daher insgesamt 210 CP.

### **Curriculum**

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

### **Diploma Supplement**

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

### **Leistungsnachweis**

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

### **Modul**

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

### **Modulhandbuch**

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

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

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

**Modulare Anmeldung**

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

**Mündliche Ergänzungsprüfung**

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

**Multiple Choice**

Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen.

**Orientierungsphase**

Als Orientierungsphase werden die ersten fünf Wochen nach Beginn der Vorlesungen bezeichnet.

**Orientierungsabmeldung**

Innerhalb der ersten fünf Wochen ist die Abmeldung von einer Lehrveranstaltung möglich.

**Prüfungsausschuss**

Für die Organisation der Prüfungen bilden die Fakultäten entsprechende Prüfungsausschüsse. Die Einzelheiten sind in den Prüfungsordnungen geregelt.

**Prüfungsleistungen**

Unter Prüfungsleistungen versteht man sämtliche Leistungen, die im Rahmen des Studiums erbracht werden müssen. Dazu zählen der Besuch von Lehrveranstaltungen sowie Prüfungen in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Hausarbeiten, Studienarbeiten, Kolloquien, Praktika, Entwürfe und die Abschlussarbeit.

**Pflichtbereich**

Der Pflichtbereich umfasst Lehrveranstaltungen, die fest vorgeschrieben sind und von allen Studierenden besucht werden müssen.

**Prüfungseinsicht**

Nach Bekanntgabe der Noten können die Studierenden Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftliche Prüfungsarbeit nehmen.

**Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit bezeichnet die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann. An der RWTH Aachen beträgt die Regelstudienzeit in einem Bachelorstudien-gang derzeit sechs bzw. sieben Semester.

**Semesterwochenstunde (SWS)**

Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit des Semesters. Die SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen.

**Semesterfixiert/Semestervariabel**

Eine Prüfungsleistung ist semesterfixiert, wenn sie zwingend in genau einem festgelegten Fachsemester des Studiums erbracht werden muss. Andernfalls ist eine Prüfungsleistung semestervariabel.

### **Studienberatung**

Die Zentrale Studienberatung informiert allgemein über Studienmöglichkeiten an der RWTH Aachen und gibt Hilfestellungen bei Prüfungsvorbereitungen sowie Bewerbungsverfahren. Die Fachstudienberatung gibt detaillierte Auskünfte zu fachbezogenen Fragen.

### **Studienbeginn**

In der Regel beginnt das Studium in einem Wintersemester. Es kann teilweise auch in einem Sommersemester aufgenommen werden.

### **Studierendensekretariat**

Das Studierendensekretariat ist für die Bewerbung, Zulassung, Einschreibung und Studiengangänderung deutscher Studienbewerberinnen und Studienbewerber sowie für Bildungsinländer, d.h. Bewerberinnen und Bewerber mit deutscher Hochschulreife, zuständig.

### **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.

### **Zentrales Prüfungsamt**

Unter der Verantwortung des Prüfungsausschusses für den jeweiligen Studiengang organisiert das Zentrale Prüfungsamt die Prüfungen und Abschlussarbeiten.

### **ZPA-initiierte Zwangsanmeldung bei Wiederholungsprüfungen**

Zwangsanmeldungen werden grundsätzlich zum nächstmöglichen Prüfungstermin als automatisierte Anmeldung im ZPA für alle Studierende durchgeführt, die eine Prüfung nicht bestanden oder sich von einer Prüfung abgemeldet haben. Studierende werden über diese Anmeldungen nicht gesondert benachrichtigt, die Zwangsanmeldungen sind über CAMPUS Office im Virtuellen Zentralen Prüfungsamt sichtbar.

### **Zugangsprüfung**

Bewerberinnen und Bewerber, die nicht über die Hochschulreife verfügen, können zum Studium zugelassen werden, sofern sie die Zugangsprüfung bestehen. Durch diese Zugangsprüfung wird festgestellt, ob die Bewerberinnen und Bewerber die fachlichen und methodischen Voraussetzungen zum Studium an der RWTH erfüllen. Inhalte, die erst während des Studiums vermittelt werden, werden nicht geprüft.

### **Zusatzmodul**

Zusatzmodule sind Module, die nicht im Studienplan vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich – auf freiwilliger Basis – belegt werden.