

## Amtliche Bekanntmachungen

Herausgegeben im Auftrage des Rektors von der Abteilung 1.1 des Dezernates 1.0  
der RWTH Aachen, Templergraben 55, 52056 Aachen

Nr. 2011/030	25.03.2011	Redaktion: Sylvia Glaser
S. 1 - 129		Telefon: 80-99087

**Prüfungsordnung  
für den Masterstudiengang  
Fahrzeugtechnik und Transport  
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 24.03.2011**

**Für die vorliegende Prüfungsordnung (PO) gibt es eine aktualisierte PO des Studiengangs, die unter Nummer 2014/009 veröffentlicht wurde.**

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 2 des Gesetzes zum Ausbau der Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen vom 8. Oktober 2009 (GV. NRW 2009 S. 516), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

## Inhaltsübersicht

### I. Allgemeines

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

### II. Masterprüfung und Masterarbeit

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

### III. Schlussbestimmungen

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

### Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan

### Anhang: Glossar

## I. Allgemeines

### § 1

#### Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Masterstudiengang Fahrzeugtechnik und Transport.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums verleiht die Fakultät für Maschinenwesen den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH).

### § 2

#### Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Im Masterstudiengang Fahrzeugtechnik und Transport werden die im Bachelorstudiengang erworbenen Kenntnisse so verbreitert und vertieft, dass die Absolventin bzw. der Absolvent zur Behandlung komplexer Fragestellungen und insbesondere zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit befähigt wird.
- (2) Bei dem Masterstudiengang handelt es sich um einen konsekutiven Masterstudiengang.
- (3) Das Studium findet in deutscher Sprache statt, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (4) Die Masterarbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

### § 3

#### Zugangsvoraussetzungen

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter erster Hochschulabschluss, durch den die fachliche Vorbildung für den Masterstudiengang nachgewiesen wird. Anerkannt sind Hochschulabschlüsse, die durch eine zuständige staatliche Stelle des Staates, in dem die Hochschule ihren Sitz hat, genehmigt oder in einem staatlich anerkannten Verfahren akkreditiert worden sind.
- (2) Für die fachliche Vorbildung im Sinne des Absatzes 1 ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen über die für ein erfolgreiches Studium im Masterstudiengang Fahrzeugtechnik und Transport erforderlichen Kenntnisse verfügt:
  - Insgesamt 120 CP aus dem ingenieurwissenschaftlichen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich exklusive der berufspraktischen Tätigkeit
  - Grundlagenmodule aus dem Bachelorstudiengang Maschinenbau der RWTH Aachen University im aufgeführten Umfang:

Modul	CP
<b>Mechanik I</b>	<b>18</b>
<b>Mechanik II</b>	
<b>Mechanik III</b>	
<b>Maschinengestaltung I</b>	<b>13</b>
<b>CAD-Einführung</b>	

<b>Maschinengestaltung II</b>	
<b>Maschinengestaltung III</b>	
<b>Thermodynamik I</b>	7
<b>Thermodynamik II</b>	
<b>Wärme- und Stoffübertragung I</b>	6
<b>Werkstoffkunde I</b>	8
<b>Werkstoffkunde II</b>	
<b>Regelungstechnik</b>	6
<b>Strömungsmechanik I</b>	6
<b>Mathematik I</b>	17
<b>Mathematik II</b>	
<b>Mathematik III</b>	

- (3) Der Prüfungsausschuss kann eine Zulassung mit der Auflage verbinden, bestimmte Kenntnisse bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen. Art und Umfang dieser Auflagen werden vom Prüfungsausschuss individuell auf Basis der im Rahmen des vorangegangenen Studienabschlusses absolvierten Studieninhalte festgelegt, dies geschieht in Absprache mit der Studienkoordinatorin bzw. dem Studienkoordinator bzw. der Fachstudienberaterin bzw. dem Fachstudienberater. Für Absolventen eines 6-semesterigen Bachelorstudiums legt der Prüfungsausschuss Leistungen im Umfang von mindestens 30 CP fest, die bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen sind. Sind aufgrund der Differenzen in den in Absatz (2) definierten fachlichen Grundlagen weitere Auflagen im Umfang von mehr als 30 CP notwendig, ist eine Zulassung zum Masterstudiengang Fahrzeugtechnik und Transport nicht möglich.
- (4) Für den Studiengang in deutscher Sprache ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache von den Studienbewerbern nachzuweisen, die Deutsch nicht als Muttersprache erlernt, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben bzw. nach erfolgreichem Abschluss eines deutschsprachigen ersten Hochschulabschlusses, für den der Nachweis nicht Voraussetzung war. Es werden folgende Nachweise anerkannt:
- TestDaF (Niveaustufe 4 in allen vier Prüfungsbereichen),
  - Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH, Niveaustufe 2 oder 3),
  - Deutsches Sprachdiplom der Kultusministerkonferenz – Zweite Stufe (KMK II),
  - Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS), Großes Deutsches Sprachdiplom oder Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) des Goethe-Institutes,
  - Deutsche Sprachprüfung II des Sprachen- und Dolmetscher Institutes München.
- (5) Für den Zugang ist weiterhin der Nachweis der Ableistung der berufspraktischen Tätigkeit erforderlich. Die berufspraktische Tätigkeit umfasst insgesamt 20 Wochen nach näherer Bestimmung durch den Prüfungsausschuss.
- (6) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (7) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Masterstudiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss die Anrechnung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben bzw. umgeschrieben werden zu können.

**§ 4****Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte**

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit drei Semester (eineinhalb Jahre). Das Studium kann in jedem Semester aufgenommen werden.
- (2) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Eine Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Masterarbeit insgesamt 8-16 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (s. Anlage 1).
- (3) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 9 bewertet und gehen mit CP gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen (Selbststudium). Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP, der Masterstudiengang umfasst daher insgesamt 90 CP.
- (4) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich der Masterarbeit auf 30-60 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Diese Zeiten gehen gemäß Absatz 3 in die Zuweisung der entsprechenden CP-Anzahl ein.
- (5) Die RWTH stellt durch ihr Lehrangebot sicher, dass die Regelstudienzeit eingehalten werden kann, dass insbesondere die für einen Studienabschluss erforderlichen Module und die zugehörigen Prüfungen sowie die Masterarbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

**§ 5****Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen**

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs Fahrzeugtechnik und Transport 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). Im Falle einer Orientierungsabmeldung bei semesterfixierten Pflichtveranstaltungen erfolgt eine Wiederanmeldung zur nächsten turnusmäßigen Lehrveranstaltung und es ist keine erneute Abmeldung von der Veranstaltung möglich. 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 (§ 6 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung (gemäß § 8 Abs. 1) und der freie Zugang (Absatz 1).

## **§ 6 Prüfungen und Prüfungsfristen**

- (1) Die Gesamtheit der Masterprüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Masterarbeit. Die Prüfungen und die Masterarbeit werden studienbegleitend abgelegt und sollen innerhalb der festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein. Während der Prüfung müssen die Studierenden eingeschrieben sein. Die Module innerhalb des Curriculums gliedern sich in Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie ggfs. Wahlmodule. Pflichtmodule sind verbindlich vorgegeben. Wahlpflichtmodule gestatten eine Auswahl aus einer vorgegebenen Aufstellung alternativer Module durch die Studierenden. Darüber hinaus kann ein definierter Wahlbereich vorgesehen werden, aus dem von den Studierenden frei gewählt werden kann. Dieser Wahlbereich ist nicht mit den in § 8 genannten Zusatzmodulen gleichzusetzen. Zusatzmodule stellen Module dar, die im Studienplan nicht vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich - auf freiwilliger Basis- belegt werden.
- (2) Für den Besuch von Lehrveranstaltungen ist eine modulare Anmeldung erforderlich. Mit der Anmeldung zur Lehrveranstaltung in Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen ist eine automatisierte Folgeanmeldung zu der dazugehörigen Prüfung möglich. Diese Folgeanmeldung erfolgt automatisch zum 1.12. für das Wintersemester bzw. 1.6. für das Sommersemester des jeweiligen Jahres. § 5 Abs. 1 bleibt davon unbenommen.
- (3) Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen zu dem im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besuchen. Die genauen An- und Abmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben. Die Meldung zu einer Prüfung ist zugleich eine bedingte Meldung zu den Wiederholungsprüfungen. § 5 Abs. 1 bleibt hiervon unberührt.
- (4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Masterprüfung gehörenden Fächern des jeweiligen Semesters Prüfungen erbracht werden können. In den Fächern sind mindestens zwei Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, im Falle von Klausuren sind diese zu Vorlesungsbeginn anzukündigen.
- (5) Die gesetzlichen Mutterschutzfristen, die Fristen der Elternzeit und die Ausfallzeiten aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder einen in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten sind zu berücksichtigen.
- (6) Macht die Kandidatin bzw. der Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie bzw. er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung oder chronischer Krankheit nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Bei der Festlegung von Pflichtpraktika bzw. verpflichtenden Auslandsaufenthalten sind Ersatzleistungen zu gestatten, wenn diese aufgrund der Beeinträchtigung auch mit Unterstützung durch die Hochschule nicht nachgewiesen werden können.

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

## § 7 Formen der Prüfungen

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates, einer Hausarbeit, einer Studienarbeit, einer Projektarbeit oder eines Kolloquiums erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen anstelle einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung verlangt werden. Leistungsnachweise können in den gleichen Formen wie die Prüfungen erworben werden. Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung.
- (2) Die endgültige Form der Prüfungen im Fall von alternativen Möglichkeiten nach Modulkatalog und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 14 Abs. 5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertung der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließen. Der Prüfungstermin und der Name der oder des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden muss.
- (3) In den **mündlichen Prüfungen** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt. Mündliche Prüfungen werden entweder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin bzw. jeder Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 9 Abs. 1 hat die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend. Im Rahmen einer Gruppenprüfung ist darauf zu achten, dass der gleiche Zeitrahmen pro Kandidatin bzw. Kandidat wie bei einer Einzelprüfung eingehalten wird.
- (4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

- (5) In den **Klausurarbeiten** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den geläufigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur beträgt zwischen 60 und 240 Minuten. Die genaue Prüfungsdauer ist im Modulkatalog angegeben. Eine Einlesezeit, die nicht in die Bearbeitungszeit eingeht, ist darüber hinaus möglich.
- (6) Im Rahmen von Klausuren können auch Multiple Choice Aufgaben gestellt werden. Einzelheiten der Bewertung sind § 9 Abs. 2 bis 3 zu entnehmen.
- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 13 Abs. 4 von zwei Prüfenden bewertet, so ergibt sich die Note der Klausurarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Die Prüfenden können fachlich geeigneten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, die einen entsprechenden Mastergrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.
- (8) Ein **Referat** ist ein Vortrag von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können.
- (9) Im Rahmen einer **schriftlichen Hausarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Lehrveranstaltung ggf. unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet und geeigneten Lösungen zugeführt. Die Hilfsmittel werden zusammen mit der Aufgabenstellung bekannt gegeben. § 7 Abs. 7 Satz 2 gilt entsprechend.
- (10) In **schriftlichen Hausaufgaben**, die begleitend während des Semesters ausgegeben und bewertet werden, soll die bzw. der Studierende schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereitet werden. Bei diesen semesterbegleitenden Hausaufgaben besteht die Möglichkeit einer Anrechnung bis zu einem Umfang von 10 % auf eine nachfolgende abschließende Prüfungsleistung in der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung im Campus-System, die genauen Kriterien für den Erwerb von Bonuspunkten an.
- (11) Im Rahmen einer **Projektarbeit** wird selbstständig eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung schriftlich dokumentiert.
- (12) Im Rahmen einer **Studienarbeit** bearbeiten die Studierenden eine Aufgabenstellung aus dem Bereich des Masterstudiengangs.
- (13) Prüfungen gemäß Absatz 8 bis 11 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.
- (14) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit einer Dauer von 30 bis 60 Minuten mit der Prüferin bzw. dem Prüfer und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einzuordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 beginnen.

- (15) Im **Praktikum** sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse erlernen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika können das Fachwissen der Studierenden, das experimentelle Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung bewertet werden. Werden die Praktika in Kleingruppen durchgeführt, wird die Leistung der bzw. des Studierenden bewertet.

## § 8 Zusätzliche Module

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren, frei wählbaren Modulen Prüfungsleistungen unterziehen (zusätzliche Module). Diese müssen vor Anmeldung der Prüfung beim Prüfungsausschuss 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 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

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

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

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

- (2) Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen. Die Bewertungskriterien müssen auf dem Klausurbogen sowie 14 Tage vor der Prüfung per Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Eine Klausur mit ausschließlich Multiple Choice Aufgaben gilt als bestanden, wenn
- a) 60 % der gestellten Fragen zutreffend beantwortet sind oder
  - b) die Zahl der zutreffend beantworteten Fragen um nicht mehr als 22 % die durchschnittliche Prüfungsleistung der Kandidatinnen und Kandidaten unterschreitet, die erstmals an der Prüfung teilgenommen haben.

Die Vergabe von Negativpunkten ist nicht zulässig.

- (3) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat gemäß Absatz 2 die Mindestzahl der Aufgaben richtig beantwortet und damit die Prüfung bestanden, so lautet die Note wie folgt:
- sehr gut, falls sie bzw. er mindestens 75%
  - gut, falls sie bzw. er mindestens 50% aber weniger als 75%
  - befriedigend, falls sie bzw. er mindestens 25% aber weniger als 50%
  - ausreichend, falls sie bzw. er keine oder weniger als 25%
- der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.
- (4) Besteht eine Klausur sowohl aus Multiple Choice als auch aus anderen Aufgaben, so werden die Multiple Choice Aufgaben nach den Absätzen 2 und 3 bewertet. Die übrigen Aufgaben werden nach dem für sie üblichen Verfahren beurteilt. Die Note wird aus den gewichteten Ergebnissen beider Aufgabenteile errechnet. Die Gewichtung erfolgt nach dem Anteil der Aufgabenarten an der Klausur.
- (5) Eine Bewertung der Prüfung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Prüfung bzw. bei der Abgabe einer zu bewertenden Leistung im Studiengang eingeschrieben ist. Die Bewertung für die Prüfungen ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen, dabei muss sichergestellt werden, dass die Bewertung spätestens zehn Tage vor einer möglichen Wiederholungsprüfung vorliegt.
- (6) Eine Prüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens "ausreichend" (4,0) ist. Wenn eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen besteht, ergibt sich die Note unter Berücksichtigung aller Teilleistungen. Hierbei muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein. Für die Noten gilt Absatz 7 entsprechend.
- (7) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden sind, und alle weiteren zugehörigen CP (z.B. Teilnahme- und Leistungsnachweise) erbracht sind. Für jedes Modul werden die CP gemäß Anlage (Modulkatalog) angerechnet.
- (8) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Masterarbeit gebildet. Die Gesamtnote der bestandenen Masterprüfung lautet:
- |  |                 |
|--|-----------------|
| bei einem Durchschnitt bis 1,5         | = sehr gut,     |
| bei einem Durchschnitt von 1,6 bis 2,5 | = gut,          |
| bei einem Durchschnitt von 2,6 bis 3,5 | = befriedigend, |
| bei einem Durchschnitt von 3,6 bis 4,0 | = ausreichend.  |
- (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 Masterarbeit mit 1,0 bewertet und der gewichtete Durchschnitt aller anderen Noten der Masterprüfung nicht schlechter als 1,3 ist.

## **§ 10 Prüfungsausschuss**

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet die Fakultät für Maschinenwesen einen Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss besteht aus der bzw. dem Vorsitzenden, deren bzw. dessen Stellvertretung und fünf weiteren stimmberechtigten Mitgliedern. Die bzw. der Vorsitzende, die Stellvertretung und zwei weitere Mitglieder werden aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, ein Mitglied wird aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei Mitglieder werden aus der Gruppe der Studierenden gewählt. Für die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden Vertreterinnen bzw. Vertreter gewählt. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren und aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt zwei Jahre, die Amtszeit der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.
- (2) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.
- (3) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden, und sorgt für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Darüber hinaus hat der Prüfungsausschuss regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, der Fakultät über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten zu berichten. Er gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und des Studienverlaufsplanes und legt die Verteilung der Noten und der Gesamtnoten offen. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden übertragen. Dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und den Bericht an die Fakultät.
- (4) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der bzw. dem Vorsitzenden oder deren bzw. dessen Stellvertretung zwei weitere stimmberechtigte Professorinnen bzw. Professoren oder deren Vertretung und mindestens zwei weitere stimmberechtigte Mitglieder oder deren Vertreterinnen bzw. Vertreter anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der bzw. des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei der Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen nicht mit.
- (5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.
- (6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nichtöffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und die Vertreterinnen bzw. Vertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (7) Der Prüfungsausschuss bedient sich bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben der Verwaltungshilfe des Zentralen Prüfungsamts (ZPA).
- (8) Zur Studienberatung und fachlichen Beratung des Prüfungsausschusses bestellt der Prüfungsausschuss auf Vorschlag der Kommission für Lehre eine Masterbetreuerin oder einen Masterbetreuer sowie deren oder dessen Stellvertretung aus der Gruppe der hauptamtlichen Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenwesen. Die Amtszeit beträgt drei Jahre.

## **§ 11 Prüfende und Beisitzende**

- (1) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfenden. Die Prüfenden bestellen ggfs. die Beisitzenden. Die Bestellung ist aktenkundig zu machen. Zu Prüfenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die entsprechende oder eine vergleichbare Abschlussprüfung abgelegt und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem der Prüfung vorangehenden Studienabschnitt eine selbständige Lehrtätigkeit in dem betreffenden Modul ausgeübt haben. Zu Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die über einen entsprechenden oder gleichwertigen Abschluss verfügen.
- (2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. § 10 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Masterarbeit sowie die schriftlichen bzw. mündlichen Prüfungen Prüfende vorschlagen. Auf die Vorschläge der Kandidatin bzw. des Kandidaten soll nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden. Die Vorschläge begründen jedoch keinen Anspruch.
- (4) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Namen der Prüfenden rechtzeitig bis Mitte Mai bzw. November bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

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

- (1) Bestandene und nicht bestandene Leistungen, die an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem gleichen Studiengang erbracht worden sind, werden von Amts wegen angerechnet. Bestandene und nicht bestandene Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien im Geltungsbereich des Grundgesetzes sind bei Gleichwertigkeit anzurechnen; 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) Gleichwertigkeit von Leistungen ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen im Masterstudiengang Fahrzeugtechnik und Transport im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für die Gleichwertigkeit von 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 an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (3) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 2 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.

- (4) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „angerechnet“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.
- (5) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 und 2 erfolgt die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die im Geltungsbereich des Grundgesetzes erbracht wurden, von Amts wegen. Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.
- (6) Die Anrechnung setzt voraus, dass an der RWTH im Masterstudiengang Fahrzeugtechnik und Transport noch Leistungen zu erbringen sind. Insofern kann eine an einer anderen Hochschule abgelegte Masterarbeit nicht angerechnet werden, da diese regelmäßig die letzte Prüfungsleistung darstellt.

### **§ 13**

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

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Masterarbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Masterarbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Masterarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. eine Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht auf Grund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 14 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 7 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Masterarbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Für die Frist gilt § 8 Abs. Studienbeitrags- und Hochschulabgabengesetz entsprechend. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.
- (4) Prüfungsleistungen in schriftlichen und mündlichen Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüfenden zu bewerten. § 7 Abs. 7 bleibt davon unberührt.
- (5) Wiederholungsprüfungen können von den Prüfenden in schriftlicher und mündlicher Form abgenommen werden. Die Studierenden werden spätestens zwei Wochen vor der Wiederholungsprüfung per Aushang darüber informiert, ob die Wiederholungsprüfung mündlich oder schriftlich durchgeführt wird.
- (6) Setzt sich eine Prüfung aus mehreren Prüfungsteilen zusammen, muss im Falle des Nichtbestehens eines Prüfungsteils lediglich der nicht bestandene Prüfungsteil wiederholt werden.
- (7) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn noch zum Bestehen erforderliche Prüfungen nicht mehr wiederholt werden können.
- (8) Die Masterprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwen-

dige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt.

#### **§ 14**

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

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen einmal je Prüfungsleistung von Prüfungen abmelden. Die Abmeldung von einer Prüfung ist zugleich eine Meldung zu der Prüfung zum nächsten Prüfungstermin.
- (2) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie bzw. er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung. 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 Prüfungsleistung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder von der für die 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 Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches wird die Kandidatin bzw. der Kandidat zudem exmatrikuliert werden.
- (6) Belastende Entscheidungen sind der Kandidatin bzw. dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **II. Masterprüfung und Masterarbeit**

### **§ 15**

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

- (1) Die Masterprüfung besteht aus
  1. den Prüfungen und sonstigen Leistungen zu den in Anlage 1 aufgeführten Modulen sowie
  2. der Masterarbeit und dem Masterkolloquium.
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplan orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden studienbegleitend abgelegt. Das Thema der Masterarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 45 CP erreicht sind.
- (3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

### **§ 16**

#### **Masterarbeit**

- (1) Die Masterarbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.
- (2) Die Masterarbeit kann von jeder bzw. jedem in Forschung und Lehre an der RWTH tätigen Professorin bzw. Professor in der Fakultät für Maschinenwesen ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Masterarbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der Fakultät bzw. außerhalb der RWTH ausgeführt werden, wenn sie von einer der in Satz 1 genannten Personen betreut wird.
- (3) Auf besonderen Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten sorgt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass sie bzw. er zum vorgesehenen Zeitpunkt das Thema einer Masterarbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (4) Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit der Prüferin bzw. dem Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (5) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses teilt der Kandidatin bzw. dem Kandidaten den Abgabetermin mit. Der Zeitpunkt der Ausgabe sowie die Themenstellung sind aktenkundig zu machen.
- (6) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt in der Regel 22 Wochen. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 80 Seiten nicht überschreiten. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass eine Fertigstellung innerhalb der vorgegebenen Frist mit einem äquivalenten Arbeitsaufwand von 22 Wochen Vollzeitarbeit erreicht werden kann. In Absprache mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer und der Fachstudienberatung kann eine Bearbeitung in Teilzeit in einem Zeitraum von maximal 44 Wochen stattfinden. Dies ist beim Prüfungsausschuss zu beantragen und muss von diesem genehmigt werden. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb der ersten vier Wochen

der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf begründeten Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten und bei Befürwortung durch die Aufgabenstellerin bzw. den Aufgabensteller die Bearbeitungszeit um bis zu sechs Wochen verlängern.

- (7) Die Ergebnisse der Masterarbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Masterkolloquiums. Hinsichtlich der Durchführung gilt § 7 Abs. 14 entsprechend.

### **§ 17**

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

- (1) Die Masterarbeit ist fristgemäß in zweifacher Ausfertigung beim Zentralen Prüfungsamt abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Masterarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Eine Bewertung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Abgabe im Studiengang eingeschrieben ist.
- (2) Prüfende bzw. Prüfender soll diejenige bzw. derjenige sein, die bzw. der das Thema gestellt hat. Die Arbeit stellt regelmäßig die letzte Prüfungsleistung dar und ist stets von zwei Prüfenden gemäß § 9 Abs.1 mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 9 Abs. 1 gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz mehr als 2,0 oder lautet eine Bewertung „nicht ausreichend“, die andere aber „ausreichend“ oder besser, wird von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine dritte Prüfende bzw. ein dritter Prüfender zur Bewertung der Masterarbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.
- (3) Die Bekanntgabe der Note soll – mit Ausnahme Absatz 2 Satz 4 – spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin erfolgen. Erfolgt diese Bekanntgabe nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die schriftliche Ausarbeitung der Masterarbeit werden 27 CP vergeben. Das Kolloquium wird benotet und geht mit der Gewichtung von 3 CP in die Note ein.

### **§ 18**

#### **Bestehen der Masterprüfung**

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

## **III. Schlussbestimmungen**

### **§ 19**

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

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Masterprüfung bestanden, so erhält sie bzw. er spätestens drei Monate nach der letzten Prüfungsleistung über die Ergebnisse ein Zeugnis. Das Zeugnis enthält die Module und die Masterarbeit mit den jeweiligen Noten und CP sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Masterarbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal als auch als Zahl mit einer

Dezimalstelle angegeben. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.

- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung bestanden oder der letzte Leistungsnachweis erbracht wurde.
- (3) Das Zeugnis wird in deutscher und englischer Sprache abgefasst.
- (4) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten eine in deutscher und englischer Sprache abgefasste Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.
- (5) Mit dem Zeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein in deutscher und englischer Sprache abgefasstes Diploma Supplement ausgehändigt. Das Diploma Supplement informiert über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studienganges. Das Diploma Supplement weist auch eine ECTS-Bewertungsskala aus.
- (6) Ist die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.
- (7) Studierende, welche die Hochschule ohne Studienabschluss verlassen, erhalten auf Antrag ein Leistungszeugnis über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

## **§ 20**

### **Ungültigkeit der Masterprüfung, Aberkennung des akademischen Grades**

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

**§ 21**  
**Einsicht in die Prüfungsakten**

- (1) Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist die Möglichkeit zu geben, frühestens drei Tage nach Bekanntgabe der Noten Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftlichen Prüfungsarbeiten zu nehmen. Zeit und Ort der Einsichtnahme sind während der Prüfung, spätestens mit Bekanntgabe der Note mitzuteilen. Für die Einsichtnahme wird den Studierenden mindestens 30 Minuten Zeit eingeräumt.
- (2) Sofern Absatz 1 keine Anwendung findet, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten nach Abschluss des Prüfungsverfahrens auf Antrag Einsicht in die schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfenden und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (3) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

**§ 22**  
**Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab Sommersemester 2011 erstmalig für den Masterstudiengang Fahrzeugtechnik und Transport an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 08.02.2011.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 24.03.2011

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

## Anlage 1

### Modulkatalog

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: Elektrische Antriebe und Speicher [MSFzTuT-1003]

MODUL TITEL: Elektrische Antriebe und Speicher						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen, Grundgesetze, Definitionen, Last- Motor-kennlinien, Betriebszyklen, Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rotierende Maschinen, Konstruktionsprinzipien, DC Maschine, ECMotoren, Wechselstrommaschinen, Drehfeldmaschinen</li> <li>Linearantriebe, Schrittmotoren</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungselektronische Schaltungen, Bauelemente, einfache Chopperschaltungen, PWM, Feldorientierung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensoren, Drehzahl, Rotorlage</li> <li>Speichersysteme, Batterie, Super-Cap</li> <li>Neuartige Materialien, Permanentmagnete</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanische Komponenten, Getriebe, optimierte Übersetzung,</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geregelte Antriebe, Kaskadenregelung, feldorientierter Betrieb</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensorlose Regelung von elektrischen Antrieben</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beispiele verschiedener Antriebssysteme, Drehzahlvariable Antriebe, Torque-Motoren, Bahnantrieb</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind fähig, die verschiedenen Antriebsarten, Motortypen zu unterscheiden und in ihrer Funktion zu erklären</li> <li>Sie sind in der Lage, die Antriebe nach Betriebsverhalten und Anforderungsspezifikationen zu bewerten</li> <li>Die Studierenden sind fähig, neuartige Konzepte bewerten zu können</li> <li>Sie sind in der Lage, das Systemverhalten Motor / Leistungselektronik / Regelung zu beschreiben und vergleichend zu bewerten</li> <li>Die Studierenden sind fähig, durch grundsätzliche Zusammenhänge die Systemkosten abzuwägen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrotechnik und Elektronik</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Elektrische Antriebe und Speicher [MSFzTuT-1003.a]		5	0
Vorlesung Elektrische Antriebe und Speicher [MSFzTuT-1003.b]		0	2
Übung Elektrische Antriebe und Speicher [MSFzTuT-1003.c]		0	1



<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Verbrennungskraftmaschinen I [MSFzTuT-1004.a]		6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen I [MSFzTuT-1004.b]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen I [MSFzTuT-1004.c]		0	2

**Modul: Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSFzTuT-1102]**

<b>MODUL TITEL: Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugbauweisen</li> <li>• Einteilung in unterschiedliche Fahrzeugklassen</li> <li>• Definition unterschiedlicher Aufbauarten</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattformen, Module und Package</li> <li>• Erläuterung der Plattformstrategie</li> <li>• Definition von Modulbauweisen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerodynamik und Design</li> <li>• Einflüsse auf verschiedene Fahrzeugaspekte</li> <li>• Gestaltung des Fahrzeuginnenraums</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktursteifigkeiten und Verbindungsmöglichkeiten</li> <li>• Belastungen der Karosserie im Fahrbetrieb</li> <li>• Erläuterung unterschiedlicher Fügeverfahren</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbaumaßnahmen</li> <li>• Leichtbauwerkstoffe</li> <li>• Konstruktiver Leichtbau und dessen Grenzen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktive Gestaltung von Fahrzeug-Karosserien</li> <li>• Definition unterschiedlicher Strukturelemente</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsfestigkeit</li> <li>• Erläuterung der Ermüdungsfestigkeit</li> <li>• Bauteilbeanspruchung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktions- und Dauererprobung</li> <li>• Untersuchung eines Betriebsfestigkeitsnachweises</li> <li>• Beschreibung unterschiedlicher Prüfanlagen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FEM-Analyse und Crashberechnung</li> <li>• FEM bei der Strukturanalyse</li> <li>• Computergestützte Optimierung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive Sicherheit, Energieabsorption und Deformation</li> <li>• Grundlagen der passiven Sicherheit</li> <li>• Energieabsorption unterschiedlicher Strukturbauteile und Kompatibilität</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen unterschiedliche Aspekte, die mit der konstruktiven Gestaltung und den Anforderungen an Karosseriestrukturen einhergehen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die verschiedenen Anforderungen an unterschiedlichste Fahrzeugtypen.</li> <li>• Die Studierenden kennen und wissen die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Prüfstände und Versuchstechniken für Strukturuntersuchungen.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedene Fügeverfahren und die zugehörigen Einsatzbedingungen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten von Dauerproben und können die daraus resultierenden Ergebnisse interpretieren.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten von computergestützter Auslegung von Bauteilen und wissen unterschiedliche Aspekte der Komponentenoptimierung mittels Simulation.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren und geeignete Lösungen entsprechender den gegebenen Randbedingungen zu formulieren.</li> <li>• Während der Übungseinheiten wird zwischen den Übungsleitern und den Studierenden ein Dialog geführt, währenddessen eine Lösungsfindung durchgeführt wird.</li> <li>• Zur Lösungsfindung gegebener Problemstellungen werden in Kleingruppen entsprechende Ansätze erarbeitet.</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontalcrash und Seitencrash</li> <li>• Europäische und amerikanische Crashkonfigurationen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sonst. Crashkonfigurationen</li> <li>• weitere Crashnormen</li> <li>• Erläuterung der Versuchstechnik</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSFzTuT-1102.a]		5	0
Vorlesung Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSFzTuT-1102.b]		0	2
Übung Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSFzTuT-1102.c]		0	1

**Modul: Grundlagen der Maschinen- und Strukturodynamik [MSFzTuT-1103]**

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

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden <ul style="list-style-type: none"> <li>o Zustandsgleichungen <math>F=2</math></li> <li>o Eigenwertproblem</li> </ul> </li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden bei Zwangserregung <ul style="list-style-type: none"> <li>o Zustandsgleichungen</li> <li>o Frequenzgangsmatrix</li> <li>o Amplituden und Phasenfrequenzgang</li> </ul> </li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biegekritische Drehzahlen: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Welle mit einer Scheibe</li> <li>o Welle mit einer oder mehreren Scheiben</li> </ul> </li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbsterregte Schwingungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>o Selbsterregte Reibungsschwingungen</li> <li>o Aerodynamisch selbsterregte Schwingungen</li> </ul> </li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden bei Parametererregung <ul style="list-style-type: none"> <li>o Zahnradgetriebe</li> <li>o Hubkolbenmaschine</li> </ul> </li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in MKS-Simulationsprogramme <ul style="list-style-type: none"> <li>o ADAMS</li> <li>o SIMPACK</li> <li>o SimMechanics</li> </ul> </li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungsbeispiel <ul style="list-style-type: none"> <li>o Schwingungsanalyse</li> <li>o Maßnahmen zur Schwingungsvermeidung</li> <li>o Auslegung</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik I,II,III</li> <li>- Mathematik i bis III und numerische Mathematik</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik [MSFzTuT-1103.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik [MSFzTuT-1103.b]		0	2
Übung Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik [MSFzTuT-1103.c]		0	2

**Modul: Unkonventionelle Fahrzeugantriebe [MSFzTuT-1104]**

<b>MODUL TITEL: Unkonventionelle 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>
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe - Energieträger und -eigenschaften</li> <li>• Energiewandlungsprozesse und Umsetzung</li> <li>• Thermodynamische Energiewandlung</li> <li>• Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle)</li> <li>• Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie)</li> <li>• Fahrzeugparameter - Speicherung alternativer Energieträger</li> <li>• Energiewandler - Momentenwandler</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennverfahren von Verbrennungsmotoren wie auch die möglichen Ersatzkraftstoffe (z.B. Wasserstoff, Alkohole, Erdgas, usw.) und deren Eigenschaften. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Alternativen zum Verbrennungsmotor aufzuzeigen und anhand der Beurteilungskriterien für Fahrzeugantriebe darzulegen, und ihre Möglichkeiten für einen Serieneinsatz zu bewerten. Die Studierenden kennen die wichtigsten regenerativen Antriebe als auch unkonventionelle Antriebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme. Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Unkonventionelle Fahrzeugantriebe [MSFzTuT-1104.a]					5	0
Vorlesung Unkonventionelle Fahrzeugantriebe [MSFzTuT-1104.b]					0	2
Übung Unkonventionelle Fahrzeugantriebe [MSFzTuT-1104.c]					0	1

**Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSFzTuT-1106]**

<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>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 Anforderungen an Federungssysteme, Straßenanregungen			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden sind die Anforderungen an Fahrwerkssysteme bekannt Ihnen sind die vertikaldynamischen Grundlagen bekannt und sie können elementare Modellsätze zur Analyse von Schwingungsanregungen aufstellen Sie kennen und verstehen die einzelnen Komponenten eines Fahrwerks und deren Funktionen sowie alle gängigen Bauformen von Fahrwerkssystemen Die Studierenden sind mit dem Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umwelt vertraut und kennen die Aufgaben des Fahrers bzgl. der Fahrzeugführung Sie kennen und verstehen die querdynamischen Grundlagen der Fahrzeugdynamik sowie die gegenseitigen Beeinflussungen von Vertikal-, Längs- und Querdynamik Die Studierenden können die Fahrzeugquerdynamik in verschiedenen Detaillierungsgraden modellieren und alle wesentlichen Fahrzustandsgrößen berechnen Sie können das Eigenlenkverhalten beurteilen und den momentanen Fahrzustand bewerten</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> </ul>			
2 Vertikaldynamische Reifeneigenschaften, Aufbaufedern						
3 Aufbaudämpfer, Sitzsysteme, Einfluss von Schwingungen auf den menschlichen Körper						
4 Einmassenschwinger Modell Zweimassenschwinger Modell Parameterstudie von Fahrwerkskomponenten						
5 Einspurfederungsmodell Zweispurfederungsmodell						
6 Wankfederung Stabilisator- und Kompensatorfeder Einfluss von torionsweichen Fahrzeugaufbauten auf die Federungseigenschaften						
7 Anforderungen an querdynamische Fahrzeugeigenschaften Querdynamische Reifeneigenschaften						
8 Instationäre querdynamische Reifeneigenschaften Einspurfahrzeugmodell						
9 Analyse von stationärem Fahrzeugverhalten Analyse von dynamischem Fahrzeugverhalten						
10 Vollfahrzeugmodell Dynamische Radlastunterschiede Radstellungsänderungen durch Spur- und Sturzwinkel						
11 Parameterstudie bzgl. Einflussparametern auf die Fahrzeugquerdynamik Gegenseitige Beeinflussung von Fahrzeuglängs- und -querdynamik						
12 Lenksysteme						

13 Kinematik der Radaufhängung Elastokinematik der Radaufhängung			
14 Anforderungen an Fahrwerksysteme Ausgeführte Beispiele von Fahrwerksystemen			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse) • Fahrzeugtechnik I	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSFzTuT-3106.a]		6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSFzTuT-3106.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSFzTuT-3106.c]		0	2

**Modul: Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSFzTuT-1201]**

<b>MODUL TITEL: Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Definition Statik / Dynamik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Beschreibung von Schwingungen</li> <li>• Modellbildung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilungskriterien von Schwingungen</li> <li>• Bewertungsmaßstäbe</li> <li>• Komfort</li> <li>• Sicherheit</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilungskriterien von Schwingungen</li> <li>• Wertzifferverfahren</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilungskriterien von Schwingungen</li> <li>• N-Verfahren (ISO 2631)</li> <li>• K-Wert (VDI 2057)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldynamik</li> <li>• Einmassenschwinger</li> <li>• Eigenfrequenz</li> <li>• Dämpfungsmass</li> <li>• Logarithmische dekrement</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldynamik</li> <li>• Einmassenschwinger</li> <li>• Ortskurvendarstellung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldynamik</li> <li>• Erzwungene Schwingungen</li> <li>• Übertragungsfunktion</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldynmaik</li> <li>• Zweimassenschwinger</li> <li>• Übertragungsfunktion</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturschwingungen</li> <li>• Eigenmodes</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Student ist in der Lage, Schwingungen analytisch zu beschreiben.</li> <li>• Der Student kann Fahrzeugschwingungen gemäss gebräuchlicher Kriterien bewerten und dabei begründen, welche Kriterien er gewählt hat.</li> <li>• Der Student kann, bei bekannten Fahrzeugdaten, aus den Gleislagedaten die Wagenkastenschwingungen des Fahrzeugs abschätzen.</li> <li>• Mittels der Strukturanalyse ist der Student in der Lage an einem Wagenkasten die bezüglich der Schwingungen kritischen Stellen zu identifizieren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

11 • Strukturschwingungen • Modalanalyse			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Mechanik • Höhere Mathematik	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSFzTuT-1201.a]		6	0
Vorlesung Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSFzTuT-1201.b]		0	2
Übung Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSFzTuT-1201.c]		0	2

**Modul: Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSFzTuT-1204]**

<b>MODUL TITEL: Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeines: Geschichte, Stromsysteme, Struktur der Bahnstromversorgung, Zugförderungsmechanik, Zukunft</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bahnfahrzeuge mit Kommutatormotoren: Gleichstrombahnen, Wechselstrombahnen, BR 103, Mehrsystemfahrzeuge</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bahnfahrzeuge mit Drehstrommotoren: Asynchronmaschine, BR 120, BR 401 (ICE 1), Synchronmaschine, TGV A, Dieselelektrischer Antrieb</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Linearantriebe: Rotierende/Lineare Maschine, Ausführungsvarianten, Asynchronlinearmotoren, Synchronlinearmotoren</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Magnetschwebesysteme: Stabilität, Statisch-abstoßendes Schweben, Dynamisch-abstoßendes Schweben, Statisch-anziehendes Schweben</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgeführte und projektierte Magnetschwebezüge: Transrapid, MLU - Linear Motor Car</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eventuell: Antriebsregelungen von Fahrzeugen mit Drehstromantrieb (Maschinenregelung, Schleuder-/Gleitschutz, usw.)</li> </ul>			<p>Ausgehend von einem historischen Überblick über die Entwicklung der elektrischen Bahnen und der Stromsysteme werden in der Vorlesung die heutigen Bahnfahrzeuge und die Funktionsweise ihrer unterschiedlichen Antriebe erläutert. Von den heutzutage selten werdenden Kommutatorlokomotiven wird über Antriebsfahrzeuge mit Drehstrommotoren der Bogen zu den derzeitigen Hochgeschwindigkeitszügen ICE und TGV gespannt. In den Bereichen Linearmotoren und Magnetschwebesysteme werden die Grundlagen für das Verständnis der heute in der Entwicklung befindlichen Magnetschwebezüge gelegt. Nach der Vorstellung verschiedener Varianten und Möglichkeiten linearen Bewegens und magnetischen Schwebens wird auf die Kombination dieser beiden Funktionen, nämlich auf heutige Magnetschwebeprojekte zur schnellen Personenbeförderung, eingegangen. Dabei wird ein Vergleich gezogen zwischen der deutschen Magnetschnellbahn Transrapid und dem japanische MagLev-System.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrotechnik &amp; Elektronik</li> </ul>			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSFz-TuT-1204.a]					5	0
Vorlesung Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSFzTuT-1204.b]					0	2
Übung Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSFz-TuT-1204.c]					0	1

**Modul: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSFzTuT-1205]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Verkehrstechnik</li> <li>• Zahlen und Fakten zum Verkehr</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung zur Fördertechnik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundfunktionen des Schienenfahrzeugs</li> <li>• Prinzipien von Tragen, Führen und Antreiben/Bremsen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrie von Rad und Schiene</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftschluss zwischen Rad und Schiene</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragen: Flächenpressung zwischen Rad und Schiene</li> <li>• Hertzsche Flächenpressung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rollwiderstand</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftwiderstand</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrwiderstand und Fahrleistungen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennungsfelder verschiedener Antriebsmaschinen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Eisenbahnbremsen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsberechnung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremssteuerungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, spurgeführte Verkehrsmittel als solche zu erkennen und zu klassifizieren. Weiterhin können sie Vor- und Nachteile verschiedener Spurführungsprinzipien beurteilen.</li> <li>• Sie können die Hauptbaugruppen benennen und die unterschiedlichen Bauformen am realen Fahrzeug identifizieren und beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinengestaltung</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSFzTuT-1205.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSFzTuT-1205.b]		0	2
Übung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSFzTuT-1205.c]		0	2

**Modul: Stetigförderer [MSFzTuT-1302]**

<b>MODUL TITEL: Stetigförderer</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1-2 • Überblick, Abgrenzung der Stetigförderer  3-4 • Grundformeln  5-6 • Schüttgut  7-8 • Bandförderer I  9-10 • Bandförderer II  11-12 • Schneckenförderer  13-14 • Schwingförderer			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Stetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Stetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Band-, Schnecken- und Schwingförderer. • Sie können Schüttgüter klassifizieren und Stoffströme berechnen.  Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik • Unstetigförderer			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Stetigförderer [MSFzTuT-1302.a]					6	0
Vorlesung Stetigförderer [MSFzTuT-1302.b]					0	2
Übung Stetigförderer [MSFzTuT-1302.c]					0	2

**Modul: Agrartechnik II [MSFzTuT-1402]**

<b>MODUL TITEL: Agrartechnik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik und technische Funktionen der Geräte für die Primär- und Sekundärbodenbearbeitung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Funktionen und Geräte für die Aussaat und Pflanzung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauweisen und technische Funktionen der Geräte für den Pflanzenschutz / die Nährstoffausbringung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologien und Strategien im Precision Farming</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse und technische Einrichtungen zur Konservierung landwirtschaftlicher Güter</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Funktionen und Maschinen für den Kartoffel- und Zuckerrübenanbau</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technik und Logistik landwirtschaftlicher Transporte</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen Gegenstand, Entwicklung und Trends der Agrartechnik</li> <li>• Die Studierenden sind mit der inhaltlichen und methodischen Bandbreite des Fachs vertraut und können die erworbenen Kenntnisse anwenden.</li> <li>• Vermittelt werden praxisorientiert die Rahmenbedingungen für die Technikgestaltung und Technikanwendung in der landtechnischen Industrie bzw. in der Landwirtschaft.</li> </ul> <p>In den Übungen werden die Zusammenhänge wiederholt und anhand von Beispielen und Berechnungen vertieft.</p> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: • Agrartechnik I			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Agrartechnik II [MSFzTuT-3402.a]					5	0
Vorlesung/Übung Agrartechnik II [MSFzTuT-3402.bc]					0	4

**Modul: Anwendungen der Lasertechnik [MSFzTuT-1403]**

<b>MODUL TITEL: Anwendungen der Lasertechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung:</li> <li>• Verbreitung der Lasertechnik/Markt</li> <li>• Überblick der verschiedenen Laserverfahren</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeug Laserstrahl:</li> <li>• Eigenschaften des Gaußschen Strahls</li> <li>• Strahlumformung und -transport</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasersysteme für die Materialbearbeitung:</li> <li>• Gas-/Excimer-Laser</li> <li>• Festkörper-/Diodenlaser</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung von Laserstrahlung und Materie:</li> <li>• Fresnelsche Formeln</li> <li>• Inverse Bremsstrahlung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeleitung im Werkstück:</li> <li>• Isolatoren/Metalle</li> <li>• Bsp.: Martensitisches Härten</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächentechnik:</li> <li>• Massentransport/Diffusion</li> <li>• Beschichten/Legieren/Dispergieren/Polieren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Prototyping:</li> <li>• Lasergenerieren/Selective Lasermelting</li> <li>• Biegen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügen:</li> <li>• Wärmeleitungsschweißen/Tiefschweißen</li> <li>• Löten</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtragen:</li> <li>• Bohren</li> <li>• Reinigen/Beschriften</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schneiden:</li> <li>• Schmelzschnitten/Brennschnitten</li> <li>• Sublimierschnitten</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die für die Materialbearbeitung wesentlichen Eigenschaften von Laserstrahlung und können diese berechnen.</li> <li>• Die wesentlichen Wechselwirkungen von Laserstrahlung und Materie und Transportprozesse innerhalb eines Werkstücks sind qualitativ verstanden und können für praxisrelevante Spezialfälle berechnet werden.</li> <li>• Alle industriellen Anwendungen der Lasertechnik sind in ihren Mechanismen bekannt und können in ihren Systemparametern voneinander abgegrenzt werden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessüberwachung:</li> <li>• koaxiale Prozessüberwachung/akustische Prozessanalyse</li> <li>• Regelstrategien</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen:</li> <li>• Triangulation</li> <li>• Stoffanalyse</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationstechnik und optische Datenspeicher:</li> <li>• Multiplexing/Glasfasernetze</li> <li>• CD/DVD/BlueRay</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebenswissenschaften und Medizintechnik:</li> <li>• Multiphotonenmikroskopie</li> <li>• Ophthalmologie</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassung:</li> <li>• neue Verfahren im Laborstadium</li> <li>• Ausblick</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> <li>• Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen</li> </ul>	Eine schriftliche oder mündliche Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Anwendungen der Lasertechnik [MSFzTuT-1403.a]		6	0
Vorlesung Anwendungen der Lasertechnik [MSFzTuT-1403.b]		0	2
Übung Anwendungen der Lasertechnik [MSFzTuT-1403.c]		0	2

**Modul: Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSFzTuT-1406]**

<b>MODUL TITEL: Dynamik der Mehrkörpersysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung</li> <li>• Modellansätze für physikalische Modelle</li> <li>• Mehrkörpersysteme</li> <li>• Ermittlung der Modellparameter</li> <li>• Allgemeine mathematische Beschreibungsformen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik der Mehrkörpersysteme</li> <li>• Position und Orientierung von Körpern</li> <li>• Translatorische Kinematik</li> <li>• Rotatorische Kinematik</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Lagrangesche Gleichungen 2. Art</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Newton-Eulersche Gleichungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Linearisierung, Eigenwertsatz</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen</li> <li>• Ungedämpfte nicht-gyroskopische Systeme</li> <li>• Gedämpfte gyroskopische Systeme</li> <li>• Eigenwertstabilitätskriterien</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Systeme mit harmonischer Erregung</li> <li>• Reelle Frequenzgangmatrix</li> <li>• Komplexe Frequenzgangmatrix</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Systemmatrix</li> <li>• Eigenwertansatz</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Fundamentalmatrix</li> <li>• Modalmatrixansatz</li> <li>• Satz von Cayley-Hamilton</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Mehrkörperdynamik</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Schwingungssysteme zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen.</li> <li>• Die Studierenden haben die Fähigkeit mechanische Schwingungssysteme mathematisch zu modellieren unter Berücksichtigung physikalischer Effekte wie Elastizitäten, Dämpfung, Reibung etc.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Matrizen basierten Verfahren zur Berechnung des Eigenverhaltens und des Verhaltens unter Zwangserregung für lineare Schwingungssysteme.</li> <li>• Zur Berechnung nichtlinearer Systeme sind die Studierenden in der Lage geeignete Programmsysteme auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden können die Ergebnisse von Simulationsrechnungen sinnvoll interpretieren insbesondere unter Berücksichtigung eventueller Vereinfachungen in der vorgenommenen Modellierung.</li> <li>• Für die zu analysierenden Schwingungssysteme leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Schwingungssystemen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Analytische Lösung</li> <li>• Numerische Lösung</li> <li>• Sprungerregung</li> <li>• Harmonische Erregung</li> <li>• Periodische Erregung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in MKS-Simulationsprogramme</li> <li>• ADAMS</li> <li>• SIMPACK</li> <li>• SimMechanics</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hands-On-Labor für MKS-Simulationsprogramme</li> <li>• ADAMS</li> <li>• SIMPACK</li> <li>• SimMechanics</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Modellierung</li> <li>• Parameterfestlegung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Berechnung</li> <li>• Auswertung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II,III</li> <li>• Mathematik I bis III und numerische Mathematik</li> <li>• Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSFzTuT-1406.a]		6	0
Vorlesung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSFzTuT-1406.b]		0	2
Übung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSFzTuT-1406.c]		0	2

**Modul: Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSFzTuT-1409]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeug- und Windradaerodynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsphänomene bei der Umströmung stumpfer Körper</li> <li>• Kräfte und Momente</li> <li>• Grenzschichten</li> <li>• Abgelöste Strömungen</li> <li>• Beeinflussung des Totwassers</li> <li>• Bodennähe</li> </ul> <p>4-8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeuge</li> <li>• Automobile</li> <li>• Fahrleistungen</li> <li>• Luftkräfte</li> <li>• Fahrtrichtungshaltung</li> <li>• Linearisiertes Fahrzeugmodell</li> <li>• Strömungen auf der Oberfläche</li> <li>• Hochleistungsfahrzeuge</li> <li>• Eisenbahnen</li> <li>• Fahrleistungen</li> <li>• Widerstand</li> <li>• Fahrt bei Seitenwind</li> <li>• Kopfwelle</li> <li>• Fahrt durch Tunnel</li> </ul> <p>9-15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windkraftanlagen</li> <li>• Windmühlen und Windräder</li> <li>• Bauformen von Windkraftanlagen</li> <li>• Physikalische Grundlagen der Windenergiewandlung</li> <li>• Aerodynamik des Rotors</li> <li>• Mathematische Modelle und Berechnungsverfahren</li> <li>• Rotornachlaufströmung</li> <li>• Aerodynamik der Vertikalachsen-Rotoren</li> <li>• Aerodynamik des Turms</li> <li>• Kräfte und Momente bei statischer Windlast</li> <li>• Dynamische Beanspruchung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der auf Bauteile bezogenen Strömungsmechanik</li> <li>• Sie beherrschen die strömungsmechanischen Grundlagen und Berechnungsmethoden und können diese auf verschiedene bauteilspezifische Strömungsprobleme anwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik</li> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik I, II</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSFzTuT-1409.a]		5	0
Vorlesung Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSFzTuT-1409.b]		0	2
Übung Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSFzTuT-1409.c]		0	1

**Modul: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSFzTuT-1413]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung:</li> <li>• Gegenstand und Einordnung des Themas</li> <li>• Vorstellung ausgewählte optische Systeme für die Produktion</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Wellen:</li> <li>• Analogie zwischen mechanischen und elektromagnetischen Wellen</li> <li>• Maxwellgleichungen, Wellengleichung, Superpositionsprinzip</li> <li>• Fourrierzerlegung</li> <li>• Reflexion/Transmission, Polarisation</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlenoptik (paraxiale Optik):</li> <li>• Abgrenzung: Beugungsoptik-Strahlenoptik</li> <li>• Konstruktion von Abbildungsstrahlengängen, Matrixformalismus</li> <li>• Kardinalpunkte und Hauptebenen</li> <li>• Helmholtz-Lagrange-Invariante, <math>f/\#</math> - Zahl und numerische Apertur</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aberrationen:</li> <li>• Aperturen und Pupillen</li> <li>• Optische Weglängendifferenz</li> <li>• Seidelsche Aberrationstheorie</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrektionsprinzipien:</li> <li>• Formfaktoren</li> <li>• Petzval-Summe</li> <li>• Symmetrisierung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ray-Tracing:</li> <li>• Prinzip des Ray-Tracing</li> <li>• Aberrationsdiagramme</li> <li>• Abbildungsleistung optischer Systeme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optisches Layout und Optimierung:</li> <li>• Vorgehen beim Optik Design</li> <li>• Optimierungsalgorithmen</li> <li>• Grundformen optischer System</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der paraxialen Optik und die Abbildungsfehler bei nicht-paraxialer Optik und können diese Verfahren einsetzen.</li> <li>• Die Studierenden kennen das Ray-Tracing-Verfahren zum Entwurf und zur Optimierung technischer optischer Systeme.</li> <li>• Die Studierenden kennen Grundformen optischer Systeme und deren Anwendungsgebiete.</li> <li>• Die Studierenden können optische Systeme analysieren und deren Leistungsfähigkeit bewerten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, strahlenoptische Verfahren abzugrenzen von wellenoptischen Verfahren.</li> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der Laseroptik und können diese anwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden in den Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> <li>• Die Arbeit in der Übung erfolgt auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)</li> <li>• Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation)</li> </ul>			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Werkstoffe:</li> <li>• Grundlagen der linearen Dispersion</li> <li>• optische Gläser</li> <li>• Kristalloptiken</li> <li>• Metalloptiken</li> <li>• Kunststoffoptiken</li> <li>• GRIN-Werkstoffe</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Komponenten:</li> <li>• Asphärische optische Komponenten</li> <li>• Lichtleitfasern</li> <li>• Doppelbrechung</li> <li>• Überblick: Fertigungsverfahren für optische Komponenten</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferenz und Beugung:</li> <li>• Zweistrahl- und Vielstrahlinterferenz</li> <li>• optische Schichten</li> <li>• Fresnelsches Beugungsintegral, Fern- und Nahfeld</li> <li>• beugungsbegrenzte Abbildung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Gaußsche Strahl:</li> <li>• Wellengleichung in SVE-Näherung</li> <li>• Eigenschaften des Gaußschen Strahls</li> <li>• Transformation des Gaußschen Strahls, komplexer Strahlparameter</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlqualität:</li> <li>• Beschreibung des Gauß-Mode und Erweiterung auf höhere Moden und Strahlverteilungen in der Praxis</li> <li>• Verfahren zur Definition von Strahlradien</li> <li>• Strahlqualität eines Arrays aus Einzelstrahlen</li> <li>• Nutzung der Strahlqualität bei Lasern</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Systeme für Hochleistungsdiodenlaser:</li> <li>• Eigenschaften von Diodenlasern</li> <li>• Einflussfaktoren auf die Brillanz von Diodenlasermodulen</li> <li>• Auslegung von Fast-Axis-Collimatoren</li> <li>• inkohärente/kohärente Kopplung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassung und Wiederholung der wichtigsten Lerninhalte</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Physik für Maschinenbauer aus Bachelor-Studiengang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung,</li> <li>• alternativ: eine schriftliche Prüfung</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSFzTuT-1413.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSFzTuT-1413.b]		0	2
Übung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSFzTuT-1413.c]		0	2

**Modul: Krafträder [MSFzTuT-1419]**

<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>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung</li> <li>• Verkehrssystem Kraftrad - Daten &amp; Fakten</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Längsdynamik</li> <li>• Antreiben und Bremsen, Motoren, Getriebe und Antriebe</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Querdynamik</li> <li>• Reifen, Fahrverhalten und -stabilität, Fahrwerke und Rahmen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldynamik</li> <li>• Fahrkomfort und Schwingungen, Federn und Dämpfer</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit</li> <li>• Grundlagen der aktiven und passiven Sicherheit</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Fahrzeugkonzepte</li> <li>• Ausblick auf neue Fahrzeugkonzepte, Neudefinition der Transportaufgabe</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben Kenntnis über die Grundlagen im Bereich der Krafträder:</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verkehrssystem Kraftrad</li> <li>2. Längsdynamik</li> <li>3. Querdynamik</li> <li>4. Vertikaldynamik</li> <li>5. Sicherheit</li> <li>6. Neue Fahrzeugkonzepte</li> </ol> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Krafträder [MSFzTuT-1419.a]					4	0
Vorlesung Krafträder [MSFzTuT-1419.b]					0	2
Übung Krafträder [MSFzTuT-1419.c]					0	1

**Modul: Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSFzTuT-1422]**

<b>MODUL TITEL: Maschinenakustik und dynamische Ursachen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Maschinenakustik</li> <li>• Schallarten und Schallgrößen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Maschinenakustik I</li> <li>• Fourier-Analyse</li> <li>• Messtechnische Erfassung von Spektren (praktische Übungen)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Maschinenakustik II</li> <li>• Das menschliche Ohr</li> <li>• Bewertungsverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Maschinenakustik III</li> <li>• Rechnen mit Pegelwerten</li> <li>• Maschinenakustische Übertragungskette</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anregungskräfte</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körperschallverhalten</li> <li>• Abschätzverfahren für das Körperschallmaß</li> <li>• Körperschalldämpfung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstrahlverhalten</li> <li>• Definition des Abstrahlgrades</li> <li>• Abschätzverfahren für den Abstrahlgrad von Platten und Kästen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Übertragungsverhalten einer Struktur</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundregeln für geräuscharme Konstruktionen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensweise bei Geräuschkinderungsmaßnahmen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräuschemessung an Maschinen I</li> <li>• Bestimmung des Schalleistungspegels von Maschinen</li> <li>• theoretische Grundlagen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Systeme hinsichtlich ihrer akustischen Eigenschaften zu bewerten.</li> <li>• Sie können messtechnische Untersuchungen durchführen und Messergebnisse hinsichtlich ihrer Qualität und Aussagekraft bewerten.</li> <li>• Sie können Konstruktionen analysieren und verbessern um deren akustische Eigenschaften zu optimieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Anregungsmechanismen zu verstehen und die unvermeidbaren Anregungen so zu optimieren, dass die unerwünschten Nebeneffekte minimiert werden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräuschemessung an Maschinen II</li> <li>• Normen und Verfahren</li> <li>• praktische Übungen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungsverhalten von Maschinen</li> <li>• Modalanalyse</li> <li>• Simulationsmethoden (FEM, SEA)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräuscharme Getriebekonstruktion</li> <li>• VDI Richtlinien</li> <li>• Beispiele: Getriebe und Schiffsantriebe</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Mechanik</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSFzTuT-1422.a]		6	0
Vorlesung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSFzTuT-1422.b]		0	2
Übung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSFzTuT-1422.c]		0	2

**Modul: Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSFzTuT-1423]**

<b>MODUL TITEL: Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Automobilmontage:</li> <li>• Bedeutung und Einordnung der Montage in die Automobilproduktion</li> <li>• Aufbau von Serien-Pkw</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vormontage im Überblick:</li> <li>• Modul- und Systemvormontage (Fahrwerk, Getriebe, Motor, Türen, Sitze, Cockpit)</li> <li>• Prüf- und Einstelltechnologien</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vormontage des Antriebstrang und des Fahrwerks:</li> <li>• Montagelinien für Vorder- und Hinterachsen</li> <li>• Schraub- und Einstellanlagen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Endmontage im Überblick:</li> <li>• Struktur und Aufbau der Endmontage</li> <li>• Fördertechnik in der Endmontage</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufrüstung und Hochzeit:</li> <li>• Werkstückträger in der Aufrüstlinie</li> <li>• Hochzeitsprozess</li> <li>• flexible Fahrwerkverschraubung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Befüllung und Fahrzeugelektronik-Inbetriebnahme und -Prüfung:</li> <li>• Befüllung(Systeme, Befüllprozesse, Befüllanlagen)</li> <li>• Inbetriebnahme und Prüfung der Fahrzeugelektronik (Fahrzeugelektroniksysteme, Prozesse, Inbetriebnahme- und Prüfsysteme)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandendbereich im Überblick:</li> <li>• Zielstellungen und Aufgabenbereiche nach dem Ende des Montagebandes</li> <li>• Systeme, die im Bandendbereich geprüft und in Betrieb genommen werden</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendbereich I:</li> <li>• Systeme: Fahrwerk, Scheinwerfer, FAS und Bremse (Beschreibung der Systeme, Funktionsweisen, Trends)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendbereich II:</li> <li>• Inbetriebnahme- und Prüfprozesse</li> <li>• Betriebsmittel</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der Produkt- und Montagestruktur von Kraftfahrzeugen.</li> <li>• Sie beherrschen das Vorgehen bei der Montageauslegung vom Produkt über den Prozess zu den Betriebsmitteln.</li> <li>• Sie kennen die einzelnen Aufgaben und Konzepte in Vormontage, Endmontage und Inbetriebnahme eines Kraftfahrzeugs.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert.</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation in der Automobilmontage:</li> <li>• Planung</li> <li>• Steuerung</li> <li>• Materialbereitstellung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trends und zukünftige Entwicklungen in der Automobilmontage:</li> <li>• Auswirkungen der Elektromobilität für die Montagetechnik</li> <li>• Montage von modular aufgebauten Fahrzeugen</li> <li>• InLine Konzept</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion, mögliche Unternehmen:</li> <li>• GETRAG (Köln)</li> <li>• Ford (Köln)</li> <li>• Daimler (Düsseldorf)</li> <li>• NedCar (Sittard-Geleen)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montagesystemtechnik</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSFzTuT-1423.a]		5	0
Vorlesung/Übung Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSFzTuT-1423.bc]		0	3

**Modul: Oberflächentechnik [MSFzTuT-1424]**

<b>MODUL TITEL: Oberflächentechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Oberflächentechnik</li> <li>• Technische Oberflächen, Oberflächen als Phasengrenzen zur Umgebung</li> <li>• Benetzung von Oberflächen durch Flüssigkeiten</li> <li>• Haftungsmechanismen zwischen Schicht und Grundwerkstoff</li> <li>• Funktion von Oberflächen</li> <li>• Methodischer Ansatz zur Entwicklung beschichteter Produkte</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Nutzung von Plasma</li> <li>• thermische und nichtthermische Plasmen</li> <li>• Plasmadiagnostik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrochemische Metallabscheidung</li> <li>• Galvanik</li> <li>• chemische Metallabscheidung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konversionsverfahren</li> <li>• Anodisieren, Phosphatieren, Chromatieren, Brünieren</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermochemische Diffusionsverfahren</li> <li>• Einsatzhärten, Nitrieren, Borieren, Chromieren, Alitieren, Silizieren</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PVD - Physical Vapor Deposition I</li> <li>• Magnetron Sputtering Ion Plating, Arc Ion Plating, Nieder-voltbogenentladung, Elektronenstrahl-PVD</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PVD - Physical Vapor Deposition II</li> <li>• Schichtwerkstoffe, Schichtstrukturen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CVD - Chemical Vapor Deposition</li> <li>• Hochtemperatur-CVD, Plasma-CVD, Hot-Filament-CVD</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sol-Gel-Verfahren</li> <li>• Schmelztauchverfahren</li> <li>• Emaillieren</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermisches Spritzen I</li> <li>• Flammsspritzen, Hochgeschwindigkeitsflammspritzen, Kaltgasspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenten können die wichtigsten Verfahren der Oberflächentechnik beschreiben.</li> <li>• Studenten können das jeweilige Verfahrensprinzip skizzieren und das Funktionsprinzip erklären.</li> <li>• Studenten kennen zu jedem Verfahren der Oberflächentechnik typische Anwendungsbeispiele</li> <li>• Studenten können hinsichtlich Konstruktion, Werkstoff und Schutzfunktion die Verfahren der Oberflächentechnik voneinander abgrenzen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermisches Spritzen II</li> <li>• Schichtwerkstoffe, Schichtstrukturen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten</li> <li>• Auftragslöten, Auflöten von Panzerungen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftragschweißen,</li> <li>• Walzplattieren</li> <li>• Sprengplattieren</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Simulation in der Oberflächentechnik</li> <li>• Prozesssimulation</li> <li>• Werkstoffsimulation</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungstechnik</li> <li>• Werkstofftechnik</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Oberflächentechnik [MSFzTuT-1424.a]		6	0
Vorlesung Oberflächentechnik [MSFzTuT-1424.b]		0	2
Übung Oberflächentechnik [MSFzTuT-1424.c]		0	2

**Modul: Qualitätsmanagement [MSFzTuT-1426]**

<b>MODUL TITEL: Qualitätsmanagement</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Prozess- und Produktqualität, Administrative, Produktions- und Dienstleistungsprozesse</li> <li>• Protective und Perceived Quality, Managementsysteme</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien eines Managementsystems</li> <li>• Prävention, Produktion, Kommunikation</li> <li>• Eigenverantwortung, Feedback, Fehlervermeidung, Kundenorientierung, Standardisierung, Teamorientierung, Ständige Verbesserung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzahlen der Qualitätssteuerung</li> <li>• Strategische Kennzahlen, Operative Kennzahlen</li> <li>• Erhebung und Auswertung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategische Qualitätsziele</li> <li>• Ermittlung, Priorisierung</li> <li>• Operationalisierung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operationalisierung von Qualitätszielen: Projektierung:</li> <li>• Projektauftrag, Organisatorische Rahmenbedingungen</li> <li>• Durchführung, Controlling, Reporting</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der administrativen Prozessqualität</li> <li>• Methoden der Prozessaufnahme (Prozess Struktur Matrix, Flussdiagramme, ARIS-Geschäftsprozessmodellierung)</li> <li>• Zusammenstellung der Projektbeteiligten zur Prozessaufnahme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Produktionsprozessqualität</li> <li>• Methoden der Prozessaufnahme (Value Stream Mapping, Spaghetti-Diagramm, Poka Yoke, 5S)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Protective Quality I:</li> <li>• Methoden der Protective Quality (Fehler Möglichkeits- und Einfluss Analyse, Design Review Based on Failure Mode, Fehlerbaumanalyse)</li> <li>• Einbindung der Methoden in die Organisation</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Qualitätsmanagementmethoden hinsichtlich strategischer Zielrichtungen bewerten und anwenden.</li> <li>• Sie können Situationen, Stärken und Schwächen eines umfassenden Qualitätsmanagements erkennen, bewerten und geeignete Maßnahmen zu einer stimmigen Ausrichtung formulieren.</li> <li>• Sie sind in der Lage Qualitätsmanagement-Methoden im Unternehmenskontext hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu bewerten und auf Basis ihrer fundierten methodischen und organisatorischen Kenntnisse verbessernd in das Qualitätsmanagement einzugreifen.</li> <li>• Sie sind befähigt auf Basis des Verständnisses von Zusammenhängen und Prinzipien Elemente des Qualitätsmanagement weiterzuentwickeln und sinnvoll zu verknüpfen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen komplexe Unternehmenszusammenhänge aufzunehmen und zu verarbeiten.</li> <li>• Sie lernen den gedanklichen Transformationsschritt von Methoden und Werkzeugen hin zu Prinzipien und Wirkzusammenhängen.</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung Protective Quality II</li> <li>• Reactive Quality Chain</li> <li>• Reactive Quality Management Unit</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Perceived Quality</li> <li>• Teamfindung und Teambildung, Controlling sowie Reporting</li> <li>• Methoden der Perceived Quality (Kundenklinik, Tests)</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Dienstleistungsprozessqualität</li> <li>• Teamfindung und Teambildung, Controlling sowie Reporting</li> <li>• Methoden der Dienstleistungsprozesse (7D); Entwicklung Hybrider Produkte</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltiges Qualitätsmanagement</li> <li>• Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (organisatorische Voraussetzungen, Implementierung und Pflege)</li> <li>• Ideenmanagement</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsorientierte Unternehmensführung</li> <li>• Unternehmenstrukturen</li> <li>• Ablauf- und Aufbaustrukturen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsgetriebenes Veränderungsmanagement</li> <li>• Change Management, Six Sigma</li> <li>• Verknüpfung dieser Werkzeuge/ Philosophien</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsorientierte Personalführung I</li> <li>• Stellenprofile, Mitarbeiterqualifikation</li> <li>• Zielbildung und Visualisierung, Anreizsystem</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung</li> <li>• Mündliche Prüfung bei Wiederholung oder zur Notenverbesserung</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Qualitätsmanagement [MSFzTuT-1426.a]		6	0
Vorlesung Qualitätsmanagement [MSFzTuT-1426.b]		0	2
Übung Qualitätsmanagement [MSFzTuT-1426.c]		0	2

**Modul: Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSFzTuT-1427]**

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

<p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwertverstärkung II</li> <li>• Messbrücke mit Trägerspannungsquelle</li> <li>• Unterdrückung von Störungen</li> <li>• Gleichspannungsmessverstärker</li> <li>• Trägerfrequenzmessverstärker</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwertübertragung</li> <li>• Allgemeines</li> <li>• Schleifringübertragung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzanalyse I</li> <li>• Mathematische Grundlagen</li> <li>• Fourier Reihe</li> <li>• Fourier Transformation</li> <li>• Abtastung (Analog/Digital-Wandlung)</li> <li>• Bandüberlappung (Aliasing)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzanalyse II</li> <li>• Diskrete Fourier Transformation (DFT)</li> <li>• Definition der DFT</li> <li>• Eigenschaften der DFT</li> <li>• Fensterung</li> <li>• Matrixinterpretation der DFT</li> <li>• Berechnung der DFT mittels FFT</li> <li>• Anwendung der DFT und FFT</li> <li>• Beispiel eines Antialiasingfilters</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborübung</li> <li>• Dynamische Messung mit einem 3D Koordinatenmesssystem</li> <li>• Matlab Anwendung zur Frequenzanalyse</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Maschinen- u. Strukturdynamik</li> <li>• Dynamik der Mehrkörpersysteme</li> <li>• Regelungstechnik</li> <li>• Elektrotechnik und Elektronik</li> <li>• Messtechnisches Labor</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSFzTuT-1427.a]		6	0
Vorlesung Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSFzTuT-1427.b]		0	2
Übung Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSFzTuT-1427.c]		0	2

**Modul: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSFzTuT-1428]**

<b>MODUL TITEL: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Servohydraulik</li> <li>• Geschichte, Stand der Technik und Anwendungsbeispiele</li> <li>• Übersicht und Systematik geregelter hydraul. Antriebe</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellglieder von geregelten hydraulischen Antrieben I</li> <li>• Stetige Ventile</li> <li>• Aufbau stetiger Ventile</li> <li>• Statisches und dynamisches Verhalten stetiger Ventile</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellglieder von geregelten hydraulischen Antrieben II</li> <li>• Verstellpumpen und Motoren</li> <li>• Aufbau und Verhalten von Verstellpumpen und Motoren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydraulische Aktoren, Sensoren und Regeleinrichtungen in der Servohydraulik</li> <li>• Aufbau, Eigenschaften und Wirkungsgrad von Zylindern, Schwenkmotoren und Rotationsmotoren</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Weg- und Drucksensoren</li> <li>• Analoge und digitale Reglerbaugruppen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische Kennwerte ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe I</li> <li>• Systematik der Ventilsteuerungen</li> <li>• Hydraulische Halb- und Vollbrücken</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische Kennwerte ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe II</li> <li>• Kenngrößen und Kennlinienfelder</li> <li>• Linearisierung der Kennfelder</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische Kennwerte ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe III</li> <li>• Experimentelle und datenblattbasierte Ermittlung der Kenngrößen</li> <li>• Wirkungsgrad und Fertigungsaufwand von Ventilsteuerungen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung hydraulischer Antriebe I</li> <li>• Strukturpläne der Steuerketten: Ventil-Linearmotor, Ventil-Rotationsmotor, Verstellpumpe-Linearmotor, Verstellpumpe-Rotationsmotor</li> <li>• Mathematisches Modell eines Ventils</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Begriffe und die typischen Anwendungen der Servohydraulik.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau und die Systematik geregelter hydraulischer Antriebe bestehend aus Stellgliedern (d.h. Ventilen und Pumpen), Aktoren (d.h. Linear- und Rotationsmotoren), Sensoren und Regeleinrichtungen zu erklären.</li> <li>• Basierend auf den erworbenen Kenntnissen können die Studierenden das statische Verhalten ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe mathematisch beschreiben.</li> <li>• Die Studierenden können eine beliebige hydraulische Steuerkette analysieren und das dynamische Verhalten der Systeme bestimmen. Sie sind fähig, die Grenzen eines mathematischen Antriebsmodells aufzuzeigen.</li> <li>• Ausgehend von der Analyse der offenen Steuerketten können die Studierenden in Abhängigkeit der erforderlichen Regelgröße (d.h. Kraft, Geschwindigkeit, Position) die geschlossenen Regelkreise für hydraulische Antriebe konzipieren.</li> <li>• Während der Bedienung eines servohydraulischen Antriebs im Versuchsfeld des Instituts sind die Studierenden in der Lage, unterschiedliche Regler zu bewerten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In Vorlesungen und Übungen werden die Studierenden zu einer aktiven Beteiligung am Unterricht angeregt, indem ihnen Fragen gestellt werden (Präsentation).</li> <li>• Im Rahmen einer Demonstrationsübung wird kleineren Gruppen von Studierenden ein Problem dargestellt, das gemeinsam mit einem Betreuer gelöst wird (Teamarbeit, Projektmanagement).</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung hydraulischer Antriebe II</li> <li>• Mathematische Modelle von Verstellpumpe und -motor</li> <li>• Dynamische Kennwerte der Steuerketten: Ventil-Linearmotor, Ventil-Rotationsmotor, Verstellpumpe-Linearmotor, Verstellpumpe-Rotationsmotor</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung hydraulischer Antriebe III</li> <li>• Strukturplan der Steuerkette mit Sekundärregelung</li> <li>• Dynamische Kennwerte der Steuerkette</li> <li>• Dynamisches Verhalten realer hydraulischer Antriebe, Nichtlinearitäten</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung hydraulischer Antriebe I</li> <li>• Druck-, Kraft- und Momentregelung</li> <li>• Regelungskonzepte, Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung hydraulischer Antriebe II</li> <li>• Geschwindigkeitsregelung</li> <li>• Regelungskonzepte, Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung hydraulischer Antriebe III</li> <li>• Lageregelung</li> <li>• Regelungskonzepte, Reglerauswahl, Demonstration am realen Zylinderantrieb</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausurvorbereitung, Klausurvorrechnung und Diskussion</li> </ul> <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Lehrumfang von 42 Stunden wird auf 14 Wochen aufgeteilt. Jede Lerneinheit besteht aus einer 90-minütigen Vorlesung und einer 90-minütigen Übung.</li> <li>• In jeder Übung wird die Aufgabenstellung von der nächsten Übung ausgeteilt. Hiermit wird den Studierenden angeboten und empfohlen, sich auf die nächste Übung vorzubereiten.</li> <li>• Im Rahmen einer Demonstrationsübung wird das Bedienen eines geregelten hydraulischen Zylinderantriebs im Institutslabor gezeigt. Hierbei werden unterschiedliche Regler verglichen. Die Messungen werden den Ergebnissen aus einem Simulationsmodell des Antriebs gegenübergestellt.</li> <li>• Es wird eine Klausurvorrechnungsübung angeboten</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fluidtechnik (Prof. Murrenhoff)</li> <li>• Mess- und Regelungstechnik (Prof. Abel)</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSFzTuT-1428.a]		6	0
Vorlesung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSFzTuT-1428.b]		0	2
Übung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSFzTuT-1428.c]		0	2

**Modul: Simulation fluidtechnischer Systeme [MSFzTuT-1429]**

<b>MODUL TITEL: Simulation fluidtechnischer Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Simulation fluidtechnischer Systeme</li> <li>Definition des Sachgebiets</li> <li>Simulation des dynamischen Systemverhaltens vs. Simulation von Strömung, FEM, MKS oder Tribokontakten: Abgrenzung und Kombinationsmöglichkeiten</li> <li>Anwendungen der Simulation in Konstruktion, Forschung, Vertrieb, Lehre</li> <li>Übersicht zu verfügbaren Simulationsumgebungen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung I:</li> <li>Mathematische Beschreibung der grundlegenden Effekte Widerstand, Kapazität, Induktivität und deren Entsprechungen in Mechanik und Elektrik</li> <li>Klassifizierung von Teilmodellen fluidtechnischer Systeme</li> <li>Abbildung der Eigenschaften von Druckmedien</li> <li>Übung: Einführung in Simulationssoftware anhand einfacher Beispiele</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung II:</li> <li>Ventile und technische Widerstände</li> <li>Zylinder</li> <li>Übung: Modellierung, Parametrierung und Simulation eines ventilgesteuerten hydraulischen Linearantriebs</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung III:</li> <li>Pumpen und Motoren</li> <li>Übung: Modellierung, Parametrierung und Simulation eines pumpengesteuerten hydraulischen Antriebs</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung IV:</li> <li>Rohrleitungen/Schläuche</li> <li>Speicher</li> <li>Übung: Pneumatik</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Regelungen und Steuerungen</li> <li>Digitale und analoge Regler und Sensoren</li> <li>Unterstützung der Regleroptimierung durch Parametervariation</li> <li>Übung: Reglerauslegung für einen hochdynamischen Antrieb</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation I</li> <li>strukturiertes Vorgehen: vom einfachen zum komplexen Modell</li> <li>Strategien zur Vermeidung von Abbildungsfehlern: Inbetriebnahme der Simulation und Verifikation</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Möglichkeiten zur Beschreibung und zur Simulation dynamischer Systeme.</li> <li>Sie sind in der Lage, fluidtechnische Systeme sinnvoll in Funktionseinheiten zu gliedern. (Systemverständnis)</li> <li>Den Studierenden sind unterschiedliche Beschreibungsmöglichkeiten und Detaillierungen für das Verhalten der Teilsysteme bekannt, so dass sie für die jeweilige Fragestellung geeignete Modelle auswählen.</li> <li>Die Studierenden können Simulationsmodelle aufbauen, diese parametrieren und die Qualität der Ergebnisse beurteilen.</li> <li>Die Ergebnisse einer digitalen Simulation können sie im Zeit- und im Frequenzbereich darstellen, weiterverarbeiten und daraus Aussagen zum Systemverhalten ableiten.</li> <li>Die Studierenden können den Nutzen der digitalen Simulation als Werkzeug für die Konzeption, Konstruktion, Regelung und Analyse von fluidtechnischen Systemen einschätzen.</li> <li>Sie können Ergebnisse von Simulationen kritisch hinterfragen und die Zulässigkeit von getroffenen Annahmen für den konkreten Anwendungsfall beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden bilden im Rahmen der Übungen gemeinsam fluidtechnische Systeme in Simulationsumgebungen ab. Sie vertreten ihr Vorgehen und stellen ihre Ergebnisse dar.</li> <li>Die Studierenden erlernen Lösungsstrategien, mit denen sie komplexe Probleme strukturiert bearbeiten können. Sie können technische Systeme analysieren und die zugrundeliegenden Zusammenhänge abstrahieren.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnergestützte Auswertung &amp; Darstellung</li> <li>• Übung: Verfeinerung der Parametervariation zur Regleroptimierung und Visualisierung der Ergebnisse</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation II: Analyse des Systemverhaltens im Zeitbereich</li> <li>• Ermitteln von Kennwerten zum Systemverhalten</li> <li>• Sensitivitätsanalyse</li> <li>• Übung: Wirkungsgradbetrachtung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation III: Analyse des Systemverhaltens im Frequenzbereich</li> <li>• FFT, Analyse von Schwingungen</li> <li>• Stabilität von Regelkreisen</li> <li>• Sensitivitätsanalyse</li> <li>• Übung: Schwingungsphänomene in hydraulischen Anwendungen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifikation</li> <li>• Abgleich von Simulation und Messdaten</li> <li>• Einflüsse auf die Qualität der Ergebnisse</li> <li>• Übung: Abgleich der Simulation aus Übung 2 (ventilgesteuerter Linearantrieb) mit Messdaten vom Prüfstand</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulationskopplung</li> <li>• Struktur und Aufbau von Simulationskopplungen</li> <li>• Anwendungsfelder</li> <li>• Übung: gekoppelte Sim. von Hydraulik und Mechanik</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung und Prüfungsvorbereitung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servohydraulik - Geregelt fluidtechnische Antriebe</li> <li>• Grundlagen der Fluidtechnik</li> <li>• Regelungstechnik (Abel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung oder</li> <li>• eine mündliche Prüfung.</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSFzTuT-1429.a]		6	0
Vorlesung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSFzTuT-1429.b]		0	2
Übung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSFzTuT-1429.c]		0	2

**Modul: Technische Investitionsplanung [MSFzTuT-1431]**

<b>MODUL TITEL: Technische Investitionsplanung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführungsvorlesung (Grundlagen der technischen Investitionsplanung)</li> </ul> <p>2-13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektarbeit in Kleingruppen (Woche 2-13)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abschlusspräsentation im Unternehmen</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abschlusspräsentation am Lehrstuhl</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In der Veranstaltung 'Technische Investitionsplanung' am WZL erlernen die Studenten die Vorgehensweise Neu- und Ersatzinvestitionsplanung in produzierenden Unternehmen. Von der Erfassung der Anforderungen an die entsprechende Einrichtung über die Suche nach alternativen Herstellern und Zulieferern bis zur wirtschaftlichen und technischen Bewertung der Angebote sowie der Auswahl der optimalen Alternative erwerben die Studenten ein weites Feld an praxisrelevanten Schlüsselqualifikationen.</li> <li>Zur Lösung der auftretenden Probleme diskutieren die Studenten mit den Fachleuten der Partnerunternehmen vor Ort, erstellen ein Pflichtenheft, holen Angebote ein und bewerten die verschiedenen Optionen.</li> </ul> <p>Die Studenten erarbeiten Lösungen, die intern diskutiert und abschließend vor den Unternehmen präsentiert werden. Als Projektabschluss steht immer ein konkreter Handlungsvorschlag in Form einer Investitionsempfehlung für das Unternehmen.</p> <p>In praxisbezogenen Projekten werden durch die Studenten in kleinen Gruppen Lösungen für typische Probleme in enger Zusammenarbeit mit Partnerunternehmen in der Industrie erarbeitet. Um die auftretenden Herausforderungen lösen zu können, wenden die Studenten Kenntnisse aus verschiedenen Bereichen an und vertiefen diese:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fabrikplanung</li> <li>Produktionsmanagement</li> <li>Kosten- und Investitionsrechnung</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aber auch Fähigkeiten im Umgang mit Menschen, Teamfähigkeit und die Bereitschaft zum Lernen müssen von den Studenten gezeigt werden; die Erstellung von Präsentationsunterlagen und das Vortragen von Projektergebnissen sind elementarer Bestandteil der Veranstaltung.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Technische Investitionsplanung [MSFzTuT-1431.a]					6	0
Vorlesung/Übung Technische Investitionsplanung [MSFzTuT-1431.bc]					0	4

**Modul: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSFzTuT-1432]**

<b>MODUL TITEL: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomie der Mensch-Maschine-Systeme</li> <li>Arbeitssicherheit, -schutz, Gesundheitsförderung, Wirtschaftlichkeit</li> <li>Technisierung (Mechanisierung, Automatisierung)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomie in der Produktion</li> <li>heutige Methoden der Ergonomie im Produktionsbereich</li> <li>physiologische Arbeitsgestaltung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomische Gestaltung von Büroarbeit</li> <li>heutige Methoden der Ergonomie bei Büroarbeitsplätzen</li> <li>unter Berücksichtigung maßgeblicher Arbeitsumgebungsfaktoren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomische Systemanalyse I</li> <li>Systemtechnische Modellierung von Arbeitssystemen (Grundlagen, Werkzeuge)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomische Systemanalyse II</li> <li>Ergonomische Systembewertung und ergonomisch-systemtechnische Gestaltung</li> <li>Anforderungs-, Aufgaben-, Tätigkeitsanalyse, Requirements Engineering</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menschliche Informationsverarbeitung I</li> <li>Wahrnehmungsphysiologie, -psychologie</li> <li>Menschlicher Informationsverarbeitungsprozess</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menschliche Informationsverarbeitung II</li> <li>Der Mensch als Regler mit Bezug zur Fahrzeug- und Prozessführung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mensch-Maschine-Interaktion I</li> <li>Mensch-Maschine-Schnittstellen</li> <li>Mensch-Rechner-Interaktion und Mensch-Roboter-Interaktion</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mensch-Maschine-Interaktion II</li> <li>Aufgaben- und benutzergerechte Softwaregestaltung</li> <li>Software-Ergonomie und Usability Engineering</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die Ziele einer ergonomischen Systemgestaltung in einer sich ändernden Arbeitswelt nachvollziehen.</li> <li>Die Studierenden kennen Gestaltungsfelder der Ergonomie in heutigen Arbeitssystemen.</li> <li>Die Studierenden können die ergonomische Relevanz neuer Geräte und Verfahren bewerten und kennen grundlegende Methoden zur ergonomischen Gestaltung und Bewertung.</li> <li>Die Studierenden können die Rolle des Menschen in Arbeitssystemen analysieren und Möglichkeiten zur (rechnergestützten) Unterstützung aufzeigen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> <li>Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).</li> <li>Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation).</li> </ul>			

10 • Cognitive Engineering I • Modelle und Taxonomien menschlichen Verhaltens  11 • Cognitive Engineering II • Menschliche Zuverlässigkeit  12 • Cognitive Engineering III • Kognitive Modellierung • kognitive Automation, Assistenzsysteme  13 • Interaktionstechnologien I • Virtual Reality - • Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen  14 • Interaktionstechnologien II • Augmented Reality - • Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung,</li> <li>• eine mündliche Ergänzungsprüfung.</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSFzTuT-1432.a]		3	0
Vorlesung/Übung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSFzTuT-1432.bc]		0	3

**Modul: Elektromechanische Antriebstechnik [MSFzTuT-1436]**

<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>
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Grundlegende Zusammenhänge, Anwendungsgebiete</li> <li>• Elektrische Drehantriebe, Elektrische Linearantriebe</li> <li>• Motormodelle, Regelung von elektrischen Antrieben</li> <li>• Bauformen von Getrieben, Getriebearten nach Hauptbauelementen, Getriebearten nach Funktion</li> <li>• Kurbelgetriebe: Grundlagen und Anwendungen, Graphische Lagenanalyse, Rechnerische Lagenanalyse, Totlagen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen</li> <li>• Kurvengetriebe: Grundlagen und Anwendungen, Bewegungsaufgabe und Übergangsfunktion, Kinematische Hauptabmessungen, Hodographenverfahren, Verfahren nach Flocke, Führungs- und Arbeitskurve</li> <li>• Rädergetriebe: Grundlagen und Anwendungen, Übersetzungsverhältnisse</li> <li>• Umlaufrädergetriebe: Differentialgetriebe</li> <li>• Rädergetriebe: Radlinien, Räderkurbelgetriebe</li> <li>• Schrittgetriebe: Grundlagen und Anwendungen, Malteserkreuzgetriebe</li> <li>• Anwendungsbeispiel: Prinzipsynthese, Maßsynthese, Auslegung</li> </ul>			<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen sowie Auslegung und Berechnung von Elektromechanischen Antriebssystemen.</li> <li>• sind in der Lage eine Bewegungsaufgabe zu erfassen, beschreiben und in einer Anforderungsliste an die Bewegungseinrichtung zusammenzufassen.</li> <li>• kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen elektrischen Antriebe und sind in der Lage die für die jeweilige Antriebsaufgabe optimalen Antrieb auszuwählen.</li> <li>• sind fähig, nach Antriebsauswahl mit Hilfe verfügbarer Katalogdaten die entsprechenden Berechnungen durchzuführen.</li> <li>• kennen die wesentlichen Unterschiede und Einsatzarten von Kurbel-, Kurven-, Räder- und Schrittgetrieben. Dabei sind sie in der Lage die jeweils wesentlichen Einflussfaktoren aufzugliedern und hieraus geeignete Verfahren zur Getriebeauswahl anzuwenden.</li> <li>• leiten für die zu analysierenden Maschinen und Mechanismen 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>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Prüfung Elektromechanische Antriebstechnik [MSFzTuT-1436.a]		5	0			
Vorlesung Elektromechanische Antriebstechnik [MSFzTuT-1436.b]		0	2			
Übung Elektromechanische Antriebstechnik [MSFzTuT-1436.c]		0	2			

**Modul: Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSFzTuT-1502]**

<b>MODUL TITEL: Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensoren</li> <li>• analoge Signalverarbeitung</li> <li>• digitale Signalverarbeitung</li> <li>• Signalausgabe, Bussysteme, EMV</li> <li>• fludische Aktoren</li> <li>• elektrische Aktoren</li> <li>• Modellierung/ Simulation</li> <li>• Energieversorgung</li> <li>• Systeme im Kfz, Systemintegrität</li> <li>• Systeme im Schienenfahrzeug</li> <li>• S22L</li> </ul>			Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen zu mechatronischen Systemen in aktuellen Kraftfahrzeugen und Schienenfahrzeugen.</li> <li>• können die Funktionsweise von Sensoren und fludischen und elektrischen Aktuatoren erklären.</li> <li>• sind fähig, die Grundlagen der Systemtheorie (Analoge und digitale Signalverarbeitung, IIR/ FIR-Filter, z-Transformation, FFT) darzulegen.</li> <li>• sind in der Lage, theoretische Modelle von Operationsverstärkern und Anlogschaltungstechnik auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</li> <li>• entwerfen Simulationsmodelle in Saber sowie Matlab/ Simulink.</li> <li>• können ein grundlegendes Energiemanagement für die 14V-Bordnetze aktueller Kraftfahrzeuge entwerfen und implementieren.</li> <li>• können die Grundlagen zur Funktionsweise von Bussystemen in aktuellen Kraftfahrzeugen und Schienenfahrzeugen erklären.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSFzTuT-1502.a]					6	0
Vorlesung Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSFzTuT-1502.b]					0	2
Übung Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSFzTuT-1502.c]					0	2

**Modul: Fügetechnik I - Grundlagen [MSFzTuT-1505]**

<b>MODUL TITEL: Fügetechnik I - Grundlagen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 • Allgemeine Einführung - Verfahren der Fügetechnik  2 • Lichtbogenschweißverfahren  3 • Pulvergestützte u. konduktive Schweißverfahren  4 • Elektronenstrahlschweißen  5 • Laserstrahlschweißen  6 • Löten  7 • Mechanische Fügetechnik  8 • Klebtechnik  9 • Werkstofftechnische Aspekte beim Fügen von Stahlwerkstoffen  10 • Fügefehler und Prüfverfahren  11 • Mechanisierung u. Automatisierung  12 • Grundlagen fügegerechter Gestaltung und Berechnung  13 • Aspekte der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes			Fachbezogen: • Die Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie. In allen Bereichen der industriellen Produktion müssen Einzelteile zu Funktionsgruppe zusammengefügt werden. Dazu werden vielfältige Fügetechnologien genutzt.  • Der Studierende soll die wesentlichen Fügetechnologien kennen lernen. Auf dieser Basis ist er in der Lage zu entscheiden, welche Fügetechnologie für 'sein Produkt' am besten geeignet ist. Er beherrscht die technologischen Vor- und Nachteile, die Einsatzgrenzen sowie die wirtschaftlichen Randbedingungen. Er lernt die Industriewerkstoffe Stahl und Aluminium besser kennen, sowie die spezifisch für die Fügetechnik relevanten Besonderheiten. Er weiß um die Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften durch Fügeprozesse.  • Er erwirbt Grundkenntnisse einer fügegerechten Gestaltung (Konstruktion) sowie erste einfache Ansätze zur Berechnung / Auslegung von statisch belasteten, gefügten Konstruktionen. Weiterhin werden Aspekte des Arbeits- und Umweltschutzes in der Fügetechnik beleuchtet.  Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): • Fügetechnik II + III			Eine schriftliche Prüfung			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fügetechnik I - Grundlagen [MSFzTuT-1505.a]		6	0
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen [MSFzTuT-1505.b]		0	2
Übung Fügetechnik I - Grundlagen [MSFzTuT-1505.c]		0	2
Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSFzTuT-1505.d]		0	0

**Modul: Kraftfahrzeug-Akustik [MSFzTuT-1506]**

<b>MODUL TITEL: Kraftfahrzeug-Akustik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 • Grundlagen der Akustik  2 • Audiologie, Luftschallmesstechnik  3 • Körperschallmesstechnik  4 • Gesetzgebung, Außengeräuschmessung  5 • Motorgeräusche  6 • Antriebsstranggeräusche  7 • Antriebsstrangschwingungen  8 • Reifen/Fahrbahngeräusche (Teil 1)  9 • Reifen/Fahrbahngeräusche (Teil 2)  10 • Geräusche und Schwingungen von Bremssystemen  11 • Lenkungsgeräusche  12 • Karosserieakustik (Teil 1)  13 • Karosserieakustik (Teil 2)  14 • Psychoakustik, Geräuschdesign			<b>Fachbezogen:</b> • Die Studenten haben einen gut fundamentierten Überblick über die wichtigsten akustischen Grundlagen. • Die Studenten können die im Kraftfahrzeug vorkommenden Geräusche erkennen und die Ursachen erläutern und Abhilfemaßnahmen benennen. • Die Studenten kennen die wichtigsten Sensoren und messtechnischen Einrichtungen in der Fahrzeugakustik und können diese anwendungsbezogen einsetzen. • Die Studenten können gängige Verfahren zur Berechnung von Schallkenngrößen anwenden und sind fähig, entsprechende Aufgaben rechnerisch lösen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse) • Grundlagen der Fahrzeugtechnik			Eine schriftliche Prüfung			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Kraftfahrzeug-Akustik [MSFzTuT-1506.a]		5	0
Vorlesung Kraftfahrzeug - Akustik [MSFzTuT-1506.b]		0	2
Übung Kraftfahrzeug - Akustik [MSFzTuT-1506.c]		0	2

**Modul: Maschinendynamik starrer Systeme [MSFzTuT-1507]**

<b>MODUL TITEL: Maschinendynamik starrer Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Ebene Kinematik und Dynamik von Starrkörpern</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Kraftanalyse ebener Starrkörper mit geschlossenen kinematischen Ketten: Graphische Methoden</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Kraftanalyse ebener Starrkörper mit geschlossenen kinematischen Ketten: Analytische Methoden</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsanalyse ebene Mechanismen mit Starrkörpern</li> <li>• Systeme ohne Reibung, Systeme mit Reibung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik und Dynamik einer Einzylinderhubkolbenmaschine</li> <li>• Dynamisches Ersatzsystems des Pleuels</li> <li>• Umlaufmoment einer Einzylinderhubkolbenmaschine</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik von Mechanismen mit elastischen Gliedern</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Massenausgleich von Einzylinderhubkolbenmaschinen</li> <li>• Ermittlung der Trägheitskräfte</li> <li>• Ausgleich der Trägheitskräfte</li> <li>• Ermittlung der Trägheitsmomente</li> <li>• Ausgleich der Trägheitsmomente</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Massenausgleich von Mehrzylinder-Maschinen:</li> <li>• Rechnerische Ermittlung der Trägheitskräfte</li> <li>• Graphische Ermittlung der Trägheitskräfte</li> <li>• Ermittlung der Trägheitsmomente</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Momentenausgleich von Mehrzylinderhubkolbenmaschinen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in den Leistungsausgleich von Mechanismen und Hubkolbenmaschinen</li> <li>• Aufstellen der Leistungsbilanz</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichung</li> <li>• Äußere Kräfte und Momente</li> <li>• Kinetische Energie, Potentielle Energie</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Massenkräfte und Massenmomente von Einzylinder- und Mehrzylinderhubkolbenmaschinen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Möglichkeiten des Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen und anderen mehrgliedrigen Drehgelenkgetrieben.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, bei Mechanismen und Maschinen mit zu großen Massenkräften, geeignete Ausgleichmaßnahmen vorzuschlagen, die entsprechenden Berechnungen durchzuführen und dabei die Ausgleichsmaßnahme komplett auszulegen. Dabei sind sie sich der Kompromisse bewusst, die hinsichtlich der anwachsenden Gelenkkräfte und Antriebsmomente gegenüber der Reduzierung der Massenkräfte einzugehen sind.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Zusammenhänge, die zu Drehzahlschwankungen infolge nicht konstanter und auf die Antriebswelle bezogener Massenträgheitsmomente und veränderlicher Leistungszufuhr entstehen. Dabei sind sie in der Lage die jeweils wesentlichen Einflussfaktoren aufzugliedern und hieraus geeignete Maßnahmen zum Leistungsausgleich festzulegen.</li> <li>• Für zu analysierende Maschinen und Mechanismen leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen erforderliche Bestimmungsgleichung zum Massen- und Leistungsausgleich her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, jegliche Fragestellungen und Probleme zum Massen- und Leistungsausgleichs aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig aus einer dynamischen Analyse, praktische und innovative Handlungsanweisungen zum Massen- und Leistungsausgleich herzuleiten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine</li> </ul>			

<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Lösung der Bewegungsgleichung</li> <li>• Lösung der Bewegungsgleichung mit konstanten Massenträgheitsmoment</li> <li>• Lösung der Bewegungsgleichung für konstante Antriebswinkelgeschwindigkeit</li> <li>• Lösung der Bewegungsgleichung für eine vorgegebene Bewegung</li> <li>• Lösung der Bewegungsgleichung für konstante Energien</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlauf der Kurbel-Winkelgeschwindigkeit</li> <li>• Ungleichförmigkeitsgrad</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfluss des Schwungrades auf den Winkelgeschwindigkeitsverlauf der Kurbel</li> <li>• Graphische Schwungradermittlung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytische Schwungradermittlung</li> <li>• Nähungsweise Ermittlung des Schwungrad-Massenträgheitsmomentes</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II,III</li> <li>• Mathematik I bis III und Numerische Mathematik</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Maschinendynamik starrer Systeme [MSFzTuT-1507.a]		6	0
Vorlesung Maschinendynamik starrer Systeme [MSFzTuT-1507.b]		0	2
Übung Maschinendynamik starrer Systeme [MSFzTuT-1507.c]		0	2

**Modul: Strukturentwurf und Konstruktion [MSFzTuT-2001]**

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

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen I</li> <li>• Einführung an einfachen Beispielen</li> <li>• Das Stabknicken</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Einfluß der Plastizität beim Stabknicken</li> <li>• Das Ritzsche Verfahren zur Lösung von Stabilitätsproblemen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Verschiedene Strukturen und Lastfälle</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sandwichbauweise</li> <li>• Versagensformen und Stabilitätsverhalten</li> <li>• Kernwerkstoffe</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II, III</li> <li>• Maschinengestaltung I, II, III</li> <li>• CAD-Einführung</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strukturentwurf und Konstruktion [MSFzTuT-2001.a]		6	0
Vorlesung Strukturentwurf und Konstruktion [MSFzTuT-2001.b]		0	2
Übung Strukturentwurf und Konstruktion [MSFzTuT-2001.c]		0	2

**Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [MSFzTuT-2002]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Fluidtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen 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> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Studierenden wird in der Veranstaltung "Grundlagen der Fluidtechnik" im ersten Teil das Gebiet der Hydraulik und im zweiten Teil das Gebiet der Pneumatik vorgestellt.</li> <li>Durch die aktive Teilnahme an Vorlesung und Übung sind sie in der Lage, die Funktionsweise fluidtechnischer Systeme zu verstehen und sie mit elektrischen, elektromechanischen oder mechanischen Antrieben zu vergleichen.</li> <li>Sie kennen die Vor- und Nachteile sowie typische Einsatzgebiete der Fluidtechnik und können hydraulischen und pneumatischen Komponenten die jeweilige Funktion zuordnen.</li> <li>Die Grundlagen der Hydrostatik und Hydrodynamik werden soweit behandelt, dass Durchflussbeziehungen, Strömungskräfte, Induktivitäten und Kapazitäten sowie das Übertragungsverhalten von Rohrleitungen berechnet werden können.</li> <li>In der Pneumatik werden die theoretischen Grundlagen soweit behandelt, dass Fragestellungen zu Durchflussbeziehungen für verschiedene Widerstandsarten und Druckverluste in Rohrleitungen geklärt werden können.</li> <li>Die Studierenden sind fähig, für einfache Anwendungsfälle Bauteile zu berechnen, auszulegen und im Schaltplan anzuordnen.</li> <li>Sie können Fluide anhand ihrer Eigenschaften und Einsatzgebiete benennen und unterscheiden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchfluss durch pneumatische Widerstände, Thermodynamische Grundlagen der Pneumatik, Berechnung der Verfahrbewegung pneumatischer Zylinderantriebe, Geschwindigkeitssteuerung am Pneumatikzylinder</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchfluss in der Pneumatik</li> <li>• Durchfluss durch Pneumatikventile, Funktionsweise pneumatischer Schaltungen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckluftherzeugung, Antriebe</li> <li>• Beschreibung und Funktionsweise unterschiedlicher Verdichterbauformen, Verdichterregelungen, Begriff der technischen Arbeit am Beispiel des Kompressors</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung, Vertiefung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausurvorbereitung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausweichtermin</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Strömungsmechanik</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Fluidtechnik [MSFzTuT-2002.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen der Fluidtechnik [MSFzTuT-2002.b]		0	2
Übung Grundlagen der Fluidtechnik [MSFzTuT-2002.c]		0	2

**Modul: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSFzTuT-2101]**

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

15 • Fahrerassistenzsysteme im Nutzfahrzeug			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Fahrzeugtechnik I, II	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSFzTuT-2101.a]		5	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSFzTuT-2101.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSFzTuT-2101.c]		0	1

**Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSFzTuT-2105]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zum Lehrinhalt der Veranstaltung</li> <li>• Verkehrssystem Kraftfahrzeug</li> <li>• Wirtschaftliche Aspekte des Kraftfahrzeugs</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radwiderstand</li> <li>• Luftwiderstand</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftwiderstand</li> <li>• Steigungs- und Gefällewiderstand</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungswiderstand</li> <li>• Gesamtwiderstand</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiespeicher</li> <li>• Ottomotor</li> <li>• Dieselmotor</li> <li>• Wankelmotor</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasturbine</li> <li>• Elektroantrieb</li> <li>• Hybridantrieb</li> <li>• Vergleich der Antriebe</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Kupplung</li> <li>• Hydrodynamische Kupplung</li> <li>• Visco-Hydraulische Kupplung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stufengetriebe</li> <li>• Mechanische stufenlose Getriebe</li> <li>• Hydraulische stufenlose Getriebe</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatikgetriebe</li> <li>• Vergleich der Getriebe</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kegelraddifferential</li> <li>• Stirnradplanetendifferential</li> <li>• Differentialsperren</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der Fahrzeuglängsdynamik, d.h. sie kennen Zahlen/Statistiken zur den verschiedenen Transportsystemen, der Verkehrsentwicklung, Transportbedarf etc. Sie kennen die auf ein Fahrzeug wirkenden Fahrwiderstandsanteile. Weiterhin können sie die Baugruppen des Antriebsstrangs beschreiben</li> <li>• Die Studierenden können die Funktion der Baugruppen des Antriebsstranges erklären.</li> <li>• Die Studierenden können die gelernten Zusammenhänge der Fahrwiderstände anwenden, die Bedarfsleistung und die von einem Fahrzeug erzielten Fahrleistungen berechnen.</li> <li>• Die Studierenden können Eigenschaften von verschiedenen Bauformen von Antriebsstrangbaugruppen analysieren, diese vergleichen und beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Grundlagen zur Bremsanlage</li> <li>• Radbremsen</li> <li>• Bremskreisaufteilung</li> <li>• Hydraulikbremsanlage</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckluftbremsanlage</li> <li>• Hybride Bremsanlagen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Bremsanlagen</li> <li>• Dauerbremsen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrleistungen</li> <li>• Kraftstoffverbrauch</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebskonzepte</li> <li>• Fahrgrenzen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSFzTuT-2105.a]		6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSFzTuT-2105.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSFzTuT-2105.c]		0	2

**Modul: Spurführungsdynamik [MSFzTuT-2202]**

<b>MODUL TITEL: Spurführungsdynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff Spurführung</li> <li>• Arten der Spurführung</li> <li>• Spurführung in Weichen / Kreuzungen</li> <li>• Flächenpressung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berührungsgeometrie Radsatz im Gleis (Gerade / Bogen)</li> <li>• Spurführung in Weichen / Kreuzungen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilungskriterien für Spurführung</li> <li>• Verschleiß Rad/Schiene</li> <li>• Sicherheit</li> <li>• Komfort</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spurführung im geraden Gleis</li> <li>• Koordinatensysteme</li> <li>• Bewegungen und Kräfte</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spurführung im geraden Gleis</li> <li>• Modellbildung</li> <li>• mathematische Beschreibung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spurführung im geraden Gleis</li> <li>• Linearisierung des Systems</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spurführung im geraden Gleis</li> <li>• Zeitschrittsimulation</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spurführung im Gleisbogen</li> <li>• Modellbildung</li> <li>• mathematische Beschreibung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenwirken Rad / Schiene</li> <li>• Spurspiel</li> <li>• Schieneneinbauneigung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugtechnische Auswirkungen der Spurführung</li> <li>• Drehgestell</li> <li>• gesteuerte Achsen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Student kennt die Prinzipien der Spurführung von Schienenfahrzeugen</li> <li>• Der Student kann die zur Spurführung nötigen Kräfte benennen und berechnen.</li> <li>• Der Student kann das dynamische Spurführungsverhalten von Fahrwerken anhand linearisierter Modelle analytisch berechnen.</li> <li>• Der Student kann das Spurführungsverhalten von Fahrwerken simulativ ermitteln.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugtechnische Auswirkungen der Spurführung</li> <li>• selbstregelnde Einzelreder</li> <li>• Losradfahrwerke</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamisches Gleis</li> <li>• Gleislagefehler</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugmodelle</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Spurführungsdynamik [MSFzTuT-2202.a]		6	0
Vorlesung Spurführungsdynamik [MSFzTuT-2202.b]		0	2
Übung Spurführungsdynamik [MSFzTuT-2202.c]		0	2

**Modul: Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSFzTuT-2203]**

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

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Mechanik • Höhere Mathematik		Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	
Prüfung Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSFzTuT-2203.a]		6	0	
Vorlesung Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSFzTuT-2203.b]		0	2	
Übung Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSFzTuT-2203.c]		0	2	

**Modul: Unstetigförderer [MSFzTuT-2301]**

<b>MODUL TITEL: Unstetigförderer</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1-2 • Überblick, Abgrenzung der Unstetigförderer  3 • Übersicht Krane, Hubvorgang  4-5 • Hubwerke  6 • 4 Quadrantenbetrieb  7 • Lastschwingen  8 • Laststoß  9 • Seiltriebe  10-11 • Seile  12-13 • Lastaufnahmeeinrichtung  14-15 • Fahrwerke			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Unstetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Unstetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Hubwerks-, Seitrieb-, Seil-, Fahrwerk- oder Motorauslegung. • Sie können Hubvorgänge klassifizieren, bewerten und auslegen.  Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Unstetigförderer [MSFzTuT-2301.a]					6	0
Vorlesung Unstetigförderer [MSFzTuT-2301.b]					0	2
Übung Unstetigförderer [MSFzTuT-2301.c]					0	2

**Modul: Materialflusstechnik [MSFzTuT-2303]**

<b>MODUL TITEL: Materialflusstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 • Übersicht  2-3 • Systemlast  4 • Aufbereitungsverfahren I  5 • Aufbereitungsverfahren II  6 • zweidimensionale Verteilung  7-8 • Technologien  9-10 • Fabrikplanung  11-12 • Transporttheorie  13-14 • Strategie			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Materialflusssysteme und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. • Ebenfalls sind sie in der Lage, Materialflusssysteme aus den Bestandteilen Unstetigund Stetigförderer sowie Lager zusammenzustellen. • Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung von Materialflusssystemen. • Sie können Stoffströme analysieren und berechnen. Hierzu werden die Studierenden befähigt, grafische und statistische Verfahren gezielt einzusetzen, (bspw. Multimomentverfahren). Der Umgang mit diesen Verfahren wird geübt. • Die Studierenden werden in die Lage versetzt Fabriklayouts neu zu planen oder bestehende Fabriklayouts unter Effizienz Gesichtspunkten umzustrukturieren.  Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik • Unstetigförderer • Stetigförderer			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Materialflusstechnik [MSFzTuT-2303.a]					6	0
Vorlesung Materialflusstechnik [MSFzTuT-2303.b]					0	2
Übung Materialflusstechnik [MSFzTuT-2303.c]					0	2

**Modul: Agrartechnik I [MSFzTuT-2401]**

<b>MODUL TITEL: Agrartechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Agrartechnik</li> <li>• Agrartechnik in Aachen</li> <li>• Ziele und Aufgaben der Agrartechnik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturwandel in der Landwirtschaft</li> <li>• Pflanzenproduktion</li> <li>• Normen und Regelwerke</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traktoren und Systemfahrzeuge</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Nutzungskonzepte und Bauformen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeug und Gerätemanagement</li> <li>• Antriebsstrangmanagement</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren und Technik zur Körnerernte</li> <li>• Grundlagen/Baugruppen</li> <li>• Geschichtliche Entwicklung/Kennlinien und Stellgrößen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren und Technik zur Halmguternte</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Verfahrenskonzepte</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarelektronik und Agrarsoftware</li> <li>• Landwirtschaftliches Bussystem</li> <li>• GPS Systeme/Tendenzen der Landwirtschaftlichen Entwicklung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel des Moduls ist es den Studierenden...</li> <li>• eine Einführung in die grundlegenden Fragestellungen der Agrartechnik;</li> <li>• eine Einführung in die Grundlagen, Funktionen und geschichtliche Entwicklung von Landmaschinen; 3. eine Einführung in die Trends und Tendenzen der landwirtschaftlichen Entwicklung zu geben.</li> <li>• Nach der Erarbeitung der Grundlagen der Agrartechnik sollten die Studierenden in der Lage sein, die nachfolgenden Vorlesungskomplexe problemlos zu bewältigen.</li> <li>• Sie werden mit der inhaltlichen und methodischen Bandbreite des Fachs vertraut gemacht und sollten in der Lage sein, die erworbenen Kenntnisse in geeignetem Rahmen anzuwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Voraussetzung für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrartechnik II</li> </ul>			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Agrartechnik I [MSFzTuT-2401.a]					4	0
Vorlesung Agrartechnik I [MSFzTuT-2401.b]					0	2
Übung Agrartechnik I [MSFzTuT-2401.c]					0	1

**Modul: Bewegungstechnik [MSFzTuT-2404]**

<b>MODUL TITEL: Bewegungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Klassifizierung von Bewegungsaufgaben</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahnplanung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktursynthese</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebsauswahl</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik: Geschwindigkeiten</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik: Pole, Polbahnen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krümmungstheorie: Satz von Euler-Savary, Satz von Bobillier</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krümmungstheorie: Hartmannsche Konstruktion, Bresse'sche Kreise</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetik: Kräfte und Momente</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetik: Newton-Eulersche Gleichungen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetik: Direkte und inverse Dynamik</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotik: Gerätestrukturen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotik: Kinematik</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über Auslegung und Berechnung von komplexen Bewegungssystemen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage eine komplexe Bewegungsaufgabe zu erfassen, beschreiben, gegebenenfalls in einfachere Einzelbewegungen zu zerlegen und in einer Anforderungsliste an die Bewegungseinrichtung zusammenzufassen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Getriebetypen und die verschiedenen Ordnungskriterien.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, ausgehend von der einer Anforderungsliste an die Bewegungseinrichtung eine Struktursynthese durchzuführen, um auf diese Weise geeignete Strukturen von Bewegungseinrichtungen auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden lernen mit Hilfe verfügbarer Katalogdaten die entsprechenden Berechnungen durchzuführen.</li> <li>• Die Studierenden sind mit der Kinematik ebener und räumlicher Mechanismen vertraut und können den Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustand analysieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen.</li> <li>• Für die zu analysierenden Maschinen und Mechanismen leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Bewegungseinrichtungen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

15 • Anwendungsbeispiel: • Prinzipsynthese • Maßsynthese • Auslegung			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Mechanik I, II, III • Mathematik I-III und Numerische Mathematik	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Bewegungstechnik [MSFzTuT-2404.a]		6	0
Vorlesung Bewegungstechnik [MSFzTuT-2404.b]		0	2
Übung Bewegungstechnik [MSFzTuT-2404.c]		0	2

## Modul: Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSFzTuT-2405]

MODUL TITEL: Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von Systemarchitekturen und Datenverbundsysteme</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung sicherheitsrelevanter Systeme I</li> <li>• Klassifizierung, Gesetze &amp; Richtlinien</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung sicherheitsrelevanter Systeme II</li> <li>• Betriebstrategien, Homologationsverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosemechanismen im Entwicklungsprozess</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FMEA als Werkzeug zur Diagnose</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• End of Line Diagnose</li> <li>• Schnittstellen und Funktionsgruppen</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• End of Line Diagnose</li> <li>• Anwendungen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben bei der Überwachung und Methoden der Fehlererkennung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosedienste und Diagnosekommunikation</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• On-board Diagnose</li> <li>• Anforderungen kontinuierlicher Systemüberwachung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OBD-II, E-OBD</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Off-board Diagnose</li> <li>• Periodische Überwachung (Hauptuntersuchung &amp; Werkstatt)</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Off-board Diagnose</li> <li>• Anwendungen der Diagnose / KTS-520 Übung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen dieser Vorlesung werden den Studierenden die neuen Anforderungen an die Fahrzeugdiagnose zu verschiedenen Zeitpunkten des Produktzyklus vorgestellt. Die Vorlesungsschwerpunkte gliedern sich z.B. in:</li> <li>• Off-line Diagnose:</li> <li>• Homologationsvorschriften</li> <li>• FMEA im Entwicklungsprozess</li> <li>• End of Line Diagnose in der Produktion</li> <li>• Anwendungen der Diagnose in Werkstätten / bei zyklischer Überwachung</li> <li>• On-line Diagnose:</li> <li>• Systemarchitekturen</li> <li>• Echtzeit-Eigendiagnose</li> <li>• Ausfallstrategien</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die teambezogene Diagnostik im Fahrzeug (Fehleridentifikation, Fehlersuche und Fehlerbehebung) wird gefördert.</li> </ul>			

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik		Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	
Prüfung Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSFzTuT-2405.a]		4	0	
Vorlesung Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSFzTuT-2405.b]		0	2	
Übung Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSFzTuT-2405.c]		0	1	

**Modul: Eisenbahnsicherungstechnik [MSFzTuT-2407]**

<b>MODUL TITEL: Eisenbahnsicherungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 • Einführung • Aufgaben der Eisenbahnsicherungstechnik  2 • Mechanische Stellwerkstechnik  3 • Streckenblock • Bahnhofsblock  4 • Übung I  5 • Elektromechanisches Stellwerk  6 • Übung II  7 • Gleisfreimeldeanlagen • Relaistechnik  8 • Gleisbildstellwerke • Spurplanprinzip  9 • Übung III  10 • Zentralblock • Selbstblock • Elektronische Stellwerke  11 • Zugbeeinflussungssysteme  12 • Signalsysteme  13 • Übung IV			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die wesentlichen Aufgaben und Komponenten des Eisenbahnsicherungswesens, insbesondere der Stellwerkstechnik, der Signaltechnik, der Gleisfreimeldetechnik und der Zugbeeinflussungstechnik und deren historische Entwicklung. • Sie sind in der Lage, eisenbahnsicherungstechnische Systeme hinsichtlich des Sicherheitsstandards, der Wirtschaftlichkeit und hinsichtlich ergonomischer Kriterien zu klassifizieren, zu vergleichen und zu bewerten. • Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Komplexität des Gesamtsystems Eisenbahn unter besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnsicherungstechnik als eine der wesentlichen Klammern zwischen Fahrzeug und Fahrweg.  Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Zusammenarbeit in der Übung an der Eisenbahnsicherungstechnischen Lehr- und Versuchsanlage (ELVA) erfolgt in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden. • Die Studierenden sammeln in der Gruppenübung nach Fahrplan die Erfahrung, wie Fehlbedienungen der Sicherungstechnik zu Verspätungen und Folgeverspätungen führen, wie Dispositionsfehler sehr schnell zu einer dramatischen Verschlechterung der Betriebsqualität bis hin zu Deadlocks führen, wie bei der Bedienung der Stellwerke unter Stress Betriebsgefährdungen entstehen und können daraus Schlüsse für die Bemessung und Gestaltung von Leit- und Sicherungstechnik ableiten.			

Voraussetzungen		Benotung		
		Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Eisenbahnsicherungstechnik [MSFzTuT-2407.a]			3	0
Vorlesung Eisenbahnsicherungstechnik [MSFzTuT-2407.b]			0	1
Übung Eisenbahnsicherungstechnik [MSFzTuT-2407.c]			0	1

**Modul: Fertigungstechnik I [MSFzTuT-2410]**

<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>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Fertigungstechnik: Geschichtlicher Überblick, Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580</li> <li>• Methodiken zur Fertigungsauswahl</li> <li>• Urformen: Gießverfahren, Pulvermetallurgie</li> <li>• Spanende Fertigungsverfahren</li> <li>• Feinbearbeitungsverfahren</li> <li>• Abtragende Fertigungsverfahren</li> <li>• Umformende Fertigungsverfahren</li> <li>• Rapid Prototyping</li> <li>• Auslegen von Prozessketten - Fallbeispiele: Herstellung von: Kurbelwellen, Nockenwellen, Wälzlagern, Zahnrädern, Hochpräzisionspresswerkzeugen, Tiefziehwerkzeugen, Brillengläsern, &amp;#8230;)</li> </ul>			<p>Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen der Urform- und Umformverfahren sowie der Verfahren zur Zerspanung mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden, EDM, ECM und Rapid Prototyping. Neben den Verfahrensgrundlagen liegt der Fokus auf dem Anwendungsbezug</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fertigungstechnik I [MSFzTuT-2410.a]					4	0
Vorlesung Fertigungstechnik I [MSFzTuT-2410.b]					0	2
Übung Fertigungstechnik I [MSFzTuT-2410.c]					0	1

**Modul: Foundations of Finite Element Methods [MSFzTuT-2411]**

<b>MODUL TITEL: Foundations of Finite Element Methods</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept der Finite Elemente Methode</li> <li>• Zusammensetzung einer Steifigkeitsmatrix (symbolisch)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globale und lokale Koordinaten</li> <li>• Steifigkeitsmatrix für Stabelemente / Koordinatentransformation</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Variationsrechnung, Begriff des Variationsprinzips</li> <li>• Berechnung von Fachwerkstrukturen mit Hilfe der Matrix-Steifigkeitsmethode</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Euler-Lagrange-Gleichungen</li> <li>• Natürliche und wesentliche Randbedingungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrfachintegrale, Gauß-Theorem</li> <li>• Variation elementarer algebraischer Funktionen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variationsprinzipien für lineare selbstadjungierte Differentialoperatoren</li> <li>• Lösung einiger klassischer Variationsprobleme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der virtuellen Arbeit als schwache Form der Impulsbilanz, Variationsprinzipien der Mechanik (Lagrange, Hu-Washizu)</li> <li>• Differentialgleichung für einen linear elastischen Balken, analytische Lösung für verschiedene Lastfälle</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rayleigh-Ritz-Verfahren, Verfahren der gewichteten Residuen, Kollokationsverfahren</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galerkin-Verfahren, Methode der kleinsten Quadrate,</li> <li>• Anwendung von kontinuierlichen Formfunktionen zur Lösung eines klassischen Balkenproblems.</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiebungsmethode</li> <li>• Beispiele für Approximationen nach den Verfahren der gewichteten Residuen</li> </ul>			<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist es, ein sicheres Grundwissen der Finite-Elemente-Methoden (FEM) und deren Anwendung in der Festkörper- und Strukturmechanik zu vermitteln.</p> <p>Fachbezogen: Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, warum die FE-Methoden und verwandte numerische Methoden für die Ingenieurpraxis von Wichtigkeit sind.</li> <li>• verstehen das Grundkonzept der FEM.</li> <li>• sind in der Lage, Stabwerke mit unterschiedlichen Randbedingungen mit Hilfe der FEM zu berechnen.</li> <li>• verstehen das fundamentale Konzept der Variationsrechnung.</li> <li>• sind in der Lage, einfache mechanische Probleme mit Hilfe der Methoden der gewichteten Residuen zu formulieren und zu lösen.</li> <li>• können einfache ebene Probleme mit Hilfe der FEM eigenständig formulieren und lösen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten.</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an Formfunktionen</li> <li>• Kontinuierliche und stückweise definierte Formfunktionen</li> <li>• Approximationen mit stückweise definierten Formfunktionen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweidimensionale elastische Probleme (ebener Verzerrungszustand und ebener Spannungszustand)</li> <li>• Dreieckselemente</li> <li>• Torsion eines Stabes mit rechteckigem Querschnitt</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele zur Berechnung von ebenen Verzerrungszuständen und ebenen Spannungszuständen mit linearen Dreieckselementen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Axialsymmetrische Spannungsanalyse , 3-D Spannungsanalyse</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetitorium</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englischkenntnisse</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Foundations of Finite Element Methods [MSFzTuT-2411.a]		5	0
Vorlesung Foundations of Finite Element Methods [MSFzTuT-2411.b]		0	2
Übung Foundations of Finite Element Methods [MSFzTuT-2411.c]		0	2

**Modul: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSFzTuT-2412]**

<b>MODUL TITEL: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> </ul> 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Klebstoffen</li> <li>• Eigenschaften</li> </ul> 3 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsklebstoffe</li> </ul> 4 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindungskräfte in Klebungen</li> </ul> 5 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klebtechnik im Automobilbau</li> </ul> 6 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textilbewehrter Beton</li> </ul> 7 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrokleben</li> </ul> 8 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenbehandlung beim Kleben von Metallen und Kunststoffen</li> </ul> 9 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesstechnik des Klebens</li> </ul> 10 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung von Klebungen</li> <li>• Berechnung von Klebungen</li> </ul> 11 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haftkleben</li> <li>• Klebebänder</li> </ul> 12 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen von Klebungen</li> </ul>			Fachbezogen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klebtechnik ist eine interdisziplinäre Technologie, die zunehmend in vielen Gebieten der industriellen Produktion eingesetzt wird.</li> <li>• Nach der Teilnahme an Vorlesung und Übung kennt der Studierende die Voraussetzungen für die erfolgreiche Erstellung einer Klebverbindung. Er ist in der Lage, eine geeignete Oberflächenvorbehandlung, einen geeigneten Klebstoff und eine geeignete Klebtechnologie auszuwählen und seine Wahl zu begründen.</li> </ul> Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnik I - Grundlagen</li> </ul>			Eine schriftliche Prüfung			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSFzTuT-2412.a]		6	0
Vorlesung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSFzTuT-2412.b]		0	2
Übung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSFzTuT-2412.c]		0	2

**Modul: Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSFzTuT-2414]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Brennstoffzellentechnik</li> <li>• Brennstoffzellen in der Energietechnik</li> <li>• Funktionsprinzip von Brennstoffzellen</li> <li>• Einteilung der Brennstoffzellentypen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch-chemische Grundlagen I</li> <li>• Zellreaktionen und Elektrodenprozesse</li> <li>• Thermodynamik der Brennstoffzellen</li> <li>• Kinetik der Elektrodenprozesse</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch-chemische Grundlagen II</li> <li>• Strom/Spannungscharakteristika der Brennstoffzellen</li> <li>• Leitfähigkeitsmechanismen</li> <li>• Elektrochemische Meßverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen I</li> <li>• Wirkungsgrad</li> <li>• Ausgewählte elektrochem. und stoffl. Zusammenhänge</li> <li>• Stofftransport in Brennstoffzellen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen II</li> <li>• Wärmetransport in Brennstoffzellen</li> <li>• Stofftransport in der systemtechnischen Peripherie</li> <li>• Regelung des Stofftransports</li> <li>• Mechanische Auslegung von druckbeaufschlagten Komponenten</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffzellensysteme I</li> <li>• Brenngasversorgung</li> <li>• Entschwefelung , Reformierung</li> <li>• Brenngasreinigung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffzellensysteme II</li> <li>• Sauerstoffversorgung</li> <li>• Verfahrenstechnische Komponenten</li> <li>• Reglerkonzepte</li> <li>• Stromwandlungsmethoden</li> <li>• Gesamtsysteme</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezielle Brennstoffzellentypen I</li> <li>• Polymer-Elektrolyt-Brennstoffzelle</li> <li>• Direkt-Methanol-Brennstoffzelle</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die fachlichen Grundlagen der Brennstoffzellentechnik, insbesondere die zugrundeliegende Elektrochemie</li> <li>• Die Studierenden wenden maschinenbauliche Grundlagen auf die Brennstoffzellentechnik an</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge der Prozesse in BZ-Systemen und können die Systeme berechnen und auslegen</li> <li>• Die Studierenden wenden die gelegten Grundlagen anhand der vorherrschenden BZ-Systeme an</li> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen den werkstofflichen Aufbau der vorherrschenden BZ-Systeme</li> <li>• Die Studierenden können die Eignung der verschiedenen Energieträger für Brennstoffzellen beurteilen</li> <li>• Die Studierenden können aufgrund der gewonnenen Übersicht über die verschiedenen Anwendungen diese in der fachlichen Diskussion vertreten</li> <li>• Die Studierenden kennen die wirtschaftlichen Aspekte der BZ-Technik</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden durch die Übung in die Lage versetzt, Aufgabenstellungen zu analysieren, Lösungen zu erarbeiten und mit Hilfe relevanter Kriterien zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> <li>• Im Rahmen von Laborübungen werden in Kleingruppen unter wissenschaftlicher Anleitung praktische Versuche zu unterschiedlichen Themengebieten durchgeführt und gemeinsam ausgewertet und vorgestellt (Teamarbeit, Präsentation)</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezielle Brennstoffzellentypen II</li> <li>• SOFC (Solid Oxide Fuel Cell)</li> <li>• MCFC (Molten Carbonate Fuel Cell)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieträger für Brennstoffzellen I</li> <li>• Wasserstoff und dessen Herstellung</li> <li>• Wasserstoffspeicherung</li> <li>• Kohlenwasserstoffe</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieträger für Brennstoffzellen II</li> <li>• Alkohole (Methanol und Ethanol)</li> <li>• Energieketten</li> <li>• Biomasse</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffzellenanwendungen I</li> <li>• Stationäre Anwendungen</li> <li>• Fahrzeuganwendungen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffzellenanwendungen II</li> <li>• Portable Anwendungen</li> <li>• Markteintritt</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftliche Aspekte</li> <li>• Kostenstrukturen von Brennstoffzellensystemen</li> <li>• Bewertung der Kosten neuer Technologien</li> <li>• Kundenrelevanz technischer Aspekte von Brennstoffzellensystemen</li> <li>• Grundlagen der Kostenabschätzung über Lernkurven</li> <li>• Lernkurven ausgewählter Systeme zur Stromerzeugung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenvorlesungen der jeweiligen Studienrichtung</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSFzTuT-2414.a]		5	0
Vorlesung Prüfung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSFzTuT-2414.b]		0	2
Übung Prüfung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSFzTuT-2414.c]		0	2

**Modul: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSFzTuT-2415]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Grundlagen des Lötens</li> <li>• Einordnung in die Gruppe der Fügeverfahren</li> <li>• Physikalische Grundlagen des Verfahrens</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsgerechte Lotauswahl und Loteigenschaften</li> <li>• Übersicht über mögliche Lotwerkstoffe</li> <li>• Einfluss der Lotwerkstoffe auf die Eigenschaften der gefügten Teile</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lötatmosphären und Lötanlagen</li> <li>• Anwendungs- und Bauteilbezogene Auswahl geeigneter Lötverfahren</li> <li>• Übersicht über die häufigst eingesetzten Lötanlagen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lötgerechte Konstruktion</li> <li>• Anforderung an die lötgerechte Konstruktion</li> <li>• Gestaltung von Lötverbindungen</li> <li>• Lotapplikation</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung von gelöteten Verbindungen</li> <li>• Vorstellung verschiedener zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren für gelötete Verbindungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten von Aluminiumwerkstoffen</li> <li>• Vorstellung der Herausforderungen beim Löten von Aluminiumwerkstoffen</li> <li>• Vorstellung unterschiedlicher Vorbehandlungsmethoden</li> <li>• Vorstellung verschiedener Lötverfahren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten von Titanwerkstoffen</li> <li>• Überblick über die verschiedenen Titanwerkstoffe</li> <li>• Vorstellung kommerziell erhältlicher Lotwerkstoffe</li> <li>• Neue Entwicklungen aus dem Bereich des Titanlötens</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten von Stählen</li> <li>• Lötverfahren zum Löten von nicht rostenden Stählen</li> <li>• Vorstellung verschiedener Lotsysteme zum Fügen von Stahl</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftraglöten von verschleißfesten Oberflächen</li> <li>• Tribologische Grundlagen, was ist Verschleiß, wie entsteht er</li> <li>• Messmethoden zur Verschleißmessung</li> <li>• Vorstellung der unterschiedlichen Auftraglötverfahren</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Löttechnologie.</li> <li>• Sie können die verschiedenen Lötverfahren zueinander abgrenzen und die jeweiligen Einsatzgebiete dieser Verfahren benennen.</li> <li>• Die Studierenden können entsprechend den Anforderungen an zu fügende Bauteile, die entsprechenden Verfahren auswählen und Prüfmethode auswählen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die entsprechenden Gestaltungsgrundsätze von lötgerechten Konstruktionen. Damit können sie bewerten, ob Konstruktionen lötgerecht sind, oder wie entsprechend modifiziert werden können.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedenste Verfahren zum Löten von Sonderwerkstoffen, wie Titan, Aluminium oder Hartmetall, und können diese bewerten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungen befähigt, Problemstellung in Zusammenhang des Lötens zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und diese zu bewerten. (Methodenkompetenz)</li> <li>• Die Übungen werden in kleinen Gruppen durchgeführt, damit erhält jeder Studierende entsprechende Betreuung und kann so selbstständig und unter Anleitung Lösungsansätze erarbeiten (Teamarbeit)</li> <li>• Die erarbeiteten Ergebnisse werden nach jeder Übung entsprechend reflektiert und in der Kleingruppe diskutiert. Dadurch kann der Studierende entsprechende Kompetenz in der Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse erlangen (Präsentation)</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparatur- und Breitspaltlöten</li> <li>• Grundlagen des Reparaturlötens</li> <li>• Grundlagen des Breitspaltlötens</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten von Keramiken</li> <li>• Fügen von metallisierten Keramiken</li> <li>• Fügen von Keramiken, welche vorher nicht metallisiert worden sind</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten von Hartmetallen</li> <li>• Hartmetallherstellung, Besonderheiten</li> <li>• Verfahren zum Löten von Hartmetallen</li> <li>• Anwendungsbeispiele von gelöteten Hartmetallwerkzeugen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Weichlötens</li> <li>• Einsatzgebiete des Weichlötens</li> <li>• Vorstellung verschiedener Lötverfahren</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten in der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Entwicklung von angepassten Lotsystemen für die Anforderungen der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Einsatzbeispiele von gelöteten Mikrosystemen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSFzTuT-2415.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSFzTuT-2415.b]		0	2
Übung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSFzTuT-2415.c]		0	2

**Modul: Industrielle Logistik [MSFzTuT-2416]**

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

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Industrielle Logistik [MSFzTuT-2416.a]		5	0
Vorlesung/Übung Industrielle Logistik [MSFzTuT-2416.bc]		0	3

**Modul: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSFzTuT-2417]**

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

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSFzTuT-2417.a]		5	0
Vorlesung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSFzTuT-2417.b]		0	2
Übung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSFzTuT-2417.c]		0	2

**Modul: Kraftfahrlabor [MSFzTuT-2418]**

<b>MODUL TITEL: Kraftfahrlabor</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	6	4	jedes Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Kraftfahrlabor I</li> <li>• Energiespeicher</li> <li>• Virtuelle Realität</li> <li>• Fahrsimulator</li> <li>• Beleuchtungssysteme</li> <li>• Elektronische Messtechnik</li> <li>• Crashversuche</li> <li>• Dynamische Rolle</li> <li>• Schwingungsuntersuchung am Hydropuls</li> <li>• FEM</li> <li>• CAX-Methoden in der Fahrwerksentwicklung</li> <li>• Messung von Massenträgheitsmomenten</li> <li>• Achsmessstand</li>   <li>• Einführung Kraftfahrlabor II</li> <li>• Reifentechnologie</li> <li>• Akustische Messtechnik</li> <li>• Schwingungsdämpfermessung</li> <li>• Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Hybridfahrzeuge</li> <li>• Rennfahrzeugentwicklung</li> <li>• Komfortbewertung von Kraftfahrzeugen</li> <li>• Fahrdynamikversuche</li> <li>• Fahrdynamikregelsysteme</li> <li>• Fahrzeuggeräuschmessung</li> <li>• Fahrwerktechnologie</li> <li>• Nutzfahrzeuge</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Kraftfahrlabor ist eine zweisemestrige Veranstaltung, in der Praxis-Beispiele zu den Lehrinhalten aus den Grundlagenvorlesungen des ika gegeben werden.</li> <li>• Dabei werden sowohl einzelne Komponenten von Fahrzeugen an Anschauungsobjekte als auch Prüfstände vorgestellt. Weiterhin spielen Fahrversuche sowie die Simulation in der Fahrzeugtechnik eine große Rolle.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht vorgesehen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Kraftfahrlabor [MSFzTuT-2418.a]					6	0
Labor Kraftfahrlabor [MSFzTuT-2418.d]					0	4

**Modul: Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSFzTuT-2420]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffe im Kraftfahrzeug</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffkunde und Werkstoffkonstruktion:</li> <li>Der makromolekulare Aufbau der Kunststoffe</li> <li>Struktur und Eigenschaften</li> <li>Forderungen an die Konstruktion</li> <li>Eigenschaftspotential der Kunststoffe</li> <li>Datenbanken</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CAD/CAE-Methoden:</li> <li>Innere Eigenschaften von Kunststoffen</li> <li>Nutzung des CAD-Modells in der Prozesskette</li> <li>Die drei Stufen der CAE</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffanwendungen im Außenbereich des KFZ I:</li> <li>Wesentliche Verfahren zur Herstellung von Außenbauteilen aus Kunststoff</li> <li>Kunststoffbauteile im Vergleich zu metallischen Bauteilen</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffanwendungen im Außenbereich des KFZ II:</li> <li>Entwicklung in der Automobilverschiebung</li> <li>Kunststoffanwendungen im Innenbereich des KFZ :</li> <li>Allgemein Anwendungen im Innenbereich</li> <li>Armaturlafeln</li> <li>Herstellungsverfahren für Armaturlafelträger</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funktionsteile aus Kunststoff:</li> <li>Kunststoff/Metall-Technologie</li> <li>Hybrid-Technologie</li> <li>Ansaugsysteme aus Kunststoff</li> <li>Herstellungsverfahren für Kunststoffsauganlagen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elastomerbauteile im KFZ:</li> <li>Aufbau und Struktur</li> <li>Mechanische und thermische Eigenschaften der Elastomere</li> <li>Herstellung elastomerer Werkstoffe</li> <li>Herstellungsverfahren für Elastomerbauteile (Reifen-, Schlauchherstellung)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Karosserieelemente &amp; Strukturteile I</li> <li>Randbedingungen Kunststoffeinsatz Karosseriebauteile</li> <li>Stoßfänger</li> <li>Kotflügel</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben einen detaillierten Überblick über Kunststoffeinsatz in Kraftfahrzeugen</li> <li>Sie kennen den Aufbau und die Eigenschaften von Kunststoffen und die daraus abzuleitenden Forderungen an die Konstruktion.</li> <li>Sie kennen die Randbedingungen für den Materialeinsatz in Kraftfahrzeugen und die zugehörigen Herstellungsverfahren</li> <li>Sie kennen verschiedene Kunststoffanwendungen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserieelemente &amp; Strukturteile II</li> <li>• Frontend</li> <li>• Heckklappe</li> <li>• Fahrzeugtür</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserieelemente &amp; Strukturteile III</li> <li>• Gesamtkarosserie/Bepankung</li> <li>• Lackierung</li> <li>• Verglasung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innenteile I</li> <li>• Allgemeine Anforderungen Innenraumbauteile</li> <li>• Türverkleidung</li> <li>• Fahrzeugsitze</li> <li>• Schalter und Bedienelemente</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innenteile II</li> <li>• Fahrzeughimmel</li> <li>• Instrumententafel</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsteile I</li> <li>• Allgemeine Anforderungen Funktionsbauteile</li> <li>• Motor</li> <li>• Komponenten Motorperipherie</li> <li>• Tank</li> <li>• Beleuchtung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsteile II</li> <li>• Kunststoffeinsatz im Fahrwerk</li> <li>• Antriebswellen</li> <li>• Federn</li> <li>• Felgen</li> <li>• Lenker</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSFzTuT-2420.a]		4	0
Vorlesung Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSFzTuT-2420.b]		0	2
Übung Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSFzTuT-2420.c]		0	2

**Modul: Kunststoffverarbeitung I [MSFzTuT-2421]**

<b>MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilung der Kunststoffe und Erkennen von Kunststoffen:</li> <li>Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste, Copolymere und Polymergemische</li> <li>Erkennungs- und Untersuchungsmethoden</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalische Eigenschaften der Kunststoffe:</li> <li>Thermodynamische Eigenschaften</li> <li>Fließeigenschaften</li> <li>Elastische Eigenschaften von Schmelzen</li> <li>Abkühlungsverhalten</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messen physikalischer Größen in der Kunststoffverarbeitung:</li> <li>Temperaturmessung</li> <li>Druckmessung</li> <li>Ultraschallwanddickenmessung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbereitung von Kunststoffen:</li> <li>Aufbereitungsmaschinen</li> <li>Additive</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Extrusion:</li> <li>Extruder</li> <li>Extrusionsanlagen</li> <li>Coextrusion</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe:</li> <li>Extrusionsblasformen - Maschine und Verfahrensablauf</li> <li>Mehrfach- und Coextrusionsblasformen</li> <li>Streckblasen -Vorformlingherstellung</li> <li>Verfahrensvarianten</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Spritzgießen von Thermoplasten:</li> <li>Maschine und Verfahrensablauf</li> <li>Baugruppen</li> <li>Verfahrensvarianten</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind nach einer Einführung in die Herstellung der Kunststoffe und ihrer Eigenschaften in der Lage die wesentlichen, das Verarbeitungs- und Anwendungsverhalten beeinflussenden Werkstoffparameter aufzuzeigen.</li> <li>Des Weiteren können die Studierenden die Verarbeitungsverfahren, welche die Technologien der Extrusion, des Blasformens, des Spritzgießens, einschließlich der Sonderverfahren, der Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen, des Schäumens von Kunststoffen, der Verarbeitung faserverstärkter Kunststoffe, des Kalandrierens sowie des Gießens, umfasst, beschreiben.</li> <li>Ebenso kennen sie die gängigen Weiterverarbeitungstechniken wie das Thermoformen, Schweißen, Kleben und die mechanische Bearbeitung von Kunststoffen. Darüber hinaus werden die Technologien des Recyclings von Kunststoffen behandelt.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten lernen in praxisnahen Übungen die Verfahren der Kunststoffverarbeitung kennen. Sie sind in der Lage, die Wirtschaftlichkeit der Verfahren einzuordnen und zu bewerten.</li> </ul>			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Spritzgießen von Duroplasten und Elastomeren:</li> <li>• Verarbeitungsverhalten</li> <li>• Spritzgießen reagierender Formmassen</li> <li>• Kaltkanaltechnik</li> <li>• Spritzprägen von Duroplasten</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen:</li> <li>• Werkstoffe</li> <li>• Pressverfahren</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe:</li> <li>• Schäumen von Kunststoffen</li> <li>• Schäumen von Reaktionskunststoffen</li> <li>• Verarbeitung von niedrigviskosen Reaktionskunststoffen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Verstärken von Kunststoffen:</li> <li>• Materialien</li> <li>• Verarbeitungsverfahren</li> <li>• Bauteilkonstruktion und -auslegung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Sonderverfahren des Spritzgießens:</li> <li>• Thermoplastschaumgießen</li> <li>• Mehrkomponenten-Spritzgießen</li> <li>• Spritzprägen</li> <li>• Kaskadenspritzgießen</li> <li>• Hinterspritztechnik</li> <li>• Schmelz- und Lösekernverfahren</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe:</li> <li>• Kleben von Kunststoffen</li> <li>• Thermoformen von Kunststoffen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe:</li> <li>• Schweißen von Kunststoffen</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recycling von Kunststoffen:</li> <li>• Recyclingkreisläufe</li> <li>• Aufbereitung von Kunststoffabfällen</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde II</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffverarbeitung II</li> </ul>	<p>Eine schriftliche Prüfung</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Kunststoffverarbeitung I [MSFzTuT-2421.a]		4	0
Vorlesung Kunststoffverarbeitung I [MSFzTuT-2421.b]		0	2
Übung Kunststoffverarbeitung I [MSFzTuT-2421.c]		0	1

**Modul: Produktionsmanagement I [MSFzTuT-2425]**

<b>MODUL TITEL: Produktionsmanagement I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktentwicklungsprozesse</li> <li>• Produktplanung und Product Life Cycle Management</li> <li>• Variantenmanagement</li> <li>• Arbeitsplanung</li> <li>• Arbeitssteuerung</li> <li>• PPS/ ERP</li> <li>• Supply Chain Management</li> <li>• Materialwirtschaft</li> <li>• Produktionswirtschaftliche Theorie - Lean Production</li> <li>• Production Systems</li> <li>• Prozessmodellierung/Prozessmanagement</li> <li>• Fabrikplanung (Grundlagen)</li> </ul>			<p>Märkte und Herstellbedingungen sind einem ständigen Wandel unterworfen. Produzierende Unternehmen stehen damit vor der Herausforderung, sich intensiv planerisch mit der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Unternehmens auseinander zusetzen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge in diesem Themengebiet und können dieses Wissen auf die praktische Anwendung übertragen. Sie kennen u.a. die folgenden Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Ansätze des Produktionsmanagements</li> <li>• Erarbeitung und Anwendung von Planungsmethoden</li> <li>• Problemanalyse in allen Unternehmensbereichen, die in den Produktionsprozess involviert sind</li> <li>• Aufzeigen von Rationalisierungs- und Automatisierungsmöglichkeiten Die beschriebenen Aufgaben werden hinsichtlich der Bereiche Entwicklung/ Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Montage sowie der übergeordneten Bereiche Kostenrechnung, Datenverarbeitung, Organisation, etc. beleuchtet. Die Studierenden verstehen die Problemstellungen produzierender Unternehmen und können adäquate Lösungsansätze ableiten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine schriftliche Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Produktionsmanagement I [MSFzTuT-2425.a]					4	0
Vorlesung Produktionsmanagement I [MSFzTuT-2425.b]					0	2
Übung Produktionsmanagement I [MSFzTuT-2425.c]					0	1

**Modul: Strategien in der Kfz-Industrie [MSFzTuT-2430]**

<b>MODUL TITEL: Strategien in der Kfz-Industrie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strategien in der Kfz-Industrie [MSFzTuT-2430.a]					4	0
Vorlesung Strategien in der Kfz-Industrie [MSFzTuT-2430.b]					0	2
Übung Strategien in der Kfz-Industrie [MSFzTuT-2430.c]					0	1

**Modul: Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSFzTuT-2433]**

<b>MODUL TITEL: Simulation ereignisdiskreter Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Discrete Event Systems</li> <li>• Languages and Automata</li> <li>• Statecharts</li> <li>• Petri Nets (I): Foundations of Net Models</li> <li>• Petri Nets (II): Analysis of Net Models</li> <li>• Timed Models</li> <li>• Stochastic Timed Automata</li> <li>• Markov Chains</li> <li>• Queueing Models</li> <li>• Bayesian Networks</li> <li>• Dynamic Bayesian Networks</li> <li>• Variable Length Markov Chains</li> <li>• Event Scheduling Scheme and Output Analysis</li> </ul>			<p>Fachbezogen: Die Veranstaltung 'Simulation ereignisdiskreter Systeme' vermittelt den Studierenden Kenntnisse über die mathematisch-statistische Modellierung und Analyse von Prozessstrukturen.</p> <p>Dies beinhaltet Grundlagen zu Zustandsautomaten, Petri-Netzen und Markov-Ketten. Weitere praxisrelevante Themen, wie die Darstellung von Warteschlangensystemen oder die Output-Daten-Analyse runden den Inhalt der Veranstaltung ab. Damit werden Methoden eingeführt, um Prozesszusammenhänge auch simulativ abbilden und untersuchen zu können.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSFzTuT-2433.a]					6	0
Vorlesung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSFzTuT-2433.b]					0	2
Übung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSFzTuT-2433.c]					0	2

**Modul: Tribologie [MSFzTuT-2434]**

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

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Zahnräder: Schmier- und Werkstoffe für Zahnräder sowie deren Einfluss und Anwendung, Anwendung der EHD-Theorie bei Zahnradpaarungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Zahnräder: Schadensfälle und -formen bei Zahnrädern sowie geeignete Prüfverfahren zur Analyse von Zahnradpaarungen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Wälzlager: Aufbau, Werkstoffe, Reibungsvorgänge und Schmierung von Wälzlagern, Wälzlagerschäden und Prüfverfahren zur Analyse von Wälzlagern</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Dichtungen: Bauformen, Besonderheiten und Anwendungsgebiete unterschiedlicher Dichtungen und Dichtungswerkstoffe</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> <li>• Werkstoffkunde</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Tribologie [MSFzTuT-2434.a]		6	0
Vorlesung Tribologie [MSFzTuT-2434.b]		0	2
Übung Tribologie [MSFzTuT-2434.c]		0	2

**Modul: Verbrennungskraftmaschinen II [MSFzTuT-2435]**

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

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Ottomotor</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Ottomotor</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Dieselmotor</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Dieselmotor</li> <li>• Gemischbildung und Motormanagement:</li> <li>• Motormanagement beim Ottomotor</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemischbildung und Motormanagement:</li> <li>• Motormanagement beim Dieselmotor</li> <li>• Gemischbildung beim konventionellen Ottomotor</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemischbildung und Motormanagement:</li> <li>• Gemischbildung beim DI-Ottomotor</li> <li>• Gemischbildung beim Dieselmotor</li> </ul> <p>16 (Optional, nichtprüfungsrelevant)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorakustik:</li> <li>• Geräusch- und Schwingungswahrnehmung</li> <li>• Motor- und Getriebegeräuschverhalten</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>• Verbrennungskraftmaschinen I</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Verbrennungskraftmaschinen II [MSFzTuT-2435.a]		6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen II [MSFzTuT-2435.b]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen II [MSFzTuT-2435.c]		0	2

**Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSFzTuT-2501]**

<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>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilung und Merkmale der Verbrennungsmotoren</li> </ul> <p>2 - 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors ( 2 bis 3)</li> </ul> <p>4 - 5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Massenkräfte des Verbrennungsmotors ( 4 und 5)</li> </ul> <p>6 - 7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermodynamische Grundlagen ( 6 und 7)</li> </ul> <p>8 - 9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kenngrößen ( 8 und 9)</li> </ul> <p>10 - 11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozess im Ottomotor ( 10 bis 11)</li> </ul> <p>12 - 13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozess im Dieselmotor ( 12 bis 13)</li> </ul> <p>14 - 15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung ( 14 und 15)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten Anforderungen an Verbrennungsmotoren.</li> <li>Sie können die thermodynamischen Zusammenhänge von Verbrennungsmotoren durch Vergleichsprozesse beschreiben, und Schlüsse hinsichtlich des Wirkungsgrades ziehen.</li> <li>Die Studierenden sind fähig, die Massenkräfte und Schwingungen in Motoren verschiedener Konstruktionen zu bestimmen.</li> <li>Die Fähigkeit der Beschreibung und Beurteilung von Verbrennungsmotoren erreichen die Studierenden durch die Kenntnisse und Anwendung der wichtigsten Kenngrößen.</li> <li>Sie können die wichtigsten Merkmale der konventionellen Brennverfahren des Otto- und des Dieselprozesses gegenüberstellen. Insbesondere die Schadstoffentstehung im Bezug auf das Brennverfahren befähigt die Studierenden, eine Bewertung der Abgasnachbehandlungssysteme vorzunehmen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanik III</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verbrennungskraftmaschinen I/II</li> <li>Akustik in Verbrennungsmotoren</li> <li>Elektronik an Verbrennungsmotoren</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSFzTuT-2501.a]					4	0
Vorlesung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSFzTuT-2501.b]					0	2
Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSFzTuT-2501.c]					0	1

**Modul: Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSFzTuT-2502]**

<b>MODUL TITEL: Fluidtechnik für mobile Anwendungen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Fluidtechnik für mobile Anwendungen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Hydraulik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribologie und Druckflüssigkeiten</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenksysteme im Kraftfahrzeug</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrostatische Lenksysteme</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremssysteme im Kraftfahrzeug</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrostatische Fahrtriebe</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidtechnische Federsysteme im Kraftfahrzeug</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingungsdämpfung im Kraftfahrzeug</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieversorgung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitshydraulik</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Fahrwerkselemente</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidtechnik im Antriebsstrang</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen ein breites Feld fluidtechnischer Systeme im Bereich der Kraftfahrzeuge und mobilen Arbeitsmaschinen</li> <li>• Sie sind in der Lage, die Grundlagen der Fluidtechnik selbständig anzuwenden, 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>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugtechnik I, II</li> <li>• Grundlagen der Fluidtechnik</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Maschinengestaltung</li> </ul>				
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	
Prüfung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSFzTuT-2502.a]		5	0	
Vorlesung Fluidtechnik für mobile Anwendung [MSFzTuT-2502.b]		0	2	
Übung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSFzTuT-2502.c]		0	2	

**Modul: Fördertechnik [MSFzTuT-2503]**

<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>
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
1-2 • Überblick, Abgrenzung der Unstetigförderer  3 • Übersicht Krane, Hubvorgang  4-5 • Hubwerke  6 • 4-Quadrantenbetrieb  7 • Lastschwingen  8 • Laststoß  9 • Seiltriebe  10-11 • Seile  12-13 • Lastaufnahmeeinrichtung  14-15 • Fahrwerke			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Unstetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. • Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Unstetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Hubwerks-, Seiltrieb-, Seil-, Fahrwerk- oder Motorauslegung. • Sie können Hubvorgänge klassifizieren, bewerten und auslegen.  Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fördertechnik [MSFzTuT-2503.a]					5	0
Vorlesung Fördertechnik [MSFzTuT-2503.b]					0	2
Übung Fördertechnik [MSFzTuT-2503.c]					0	2

**Modul: Konstruktionslehre I [MSFzTuT-2504]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktionslehre I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Allgemeiner Konstruktionsprozess</li> <li>• Anforderungsliste</li> <li>• Konzeptentwicklung</li> <li>• Bewerten von Lösungen</li> <li>• Gestaltung: Gestaltungsprinzipien, Gestaltungsrichtlinien</li> </ul>			Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind in der Lage, mit Hilfe der Konstruktionsmethodik neue konstruktive bzw. technische Aufgabenstellungen selbständig und strukturiert zu bearbeiten, gültige Restriktionen zu erkennen, anwendbare Teillösungen systematisch und vollständig zusammenzustellen und auszuwählen;</li> <li>• Können anhand des Allgemeinen Konstruktionsprozesses bestehende Konzepte technischer Produkte analysieren und beurteilen. Diese Erkenntnisse können dazu genutzt werden, verbesserte und wettbewerbsfähige Konzepte zu entwickeln;</li> <li>• Kennen bestehende Regelwerke zur Gestaltung technischer Produkte und sind in der Lage, deren jeweilige Anwendbarkeit zu beurteilen sowie Gestaltungsgrundregeln, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien in einem Entwurf umzusetzen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinengestaltung I-III</li> <li>• CAD-Einführung</li> </ul>			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Konstruktionslehre I [MSFzTuT-2504.a]					6	0
Vorlesung Konstruktionslehre I [MSFzTuT-2504.b]					0	2
Übung Konstruktionslehre I [MSFzTuT-2504.c]					0	3

**Modul: Masterarbeit [MSFzTuT-9999]**

<b>MODUL TITEL: Masterarbeit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	30	0	jedes Semester	SS 2012	

## Anlage 2 Studienverlaufsplan

	Modulverantwortliche	Modul	Σ LP	V	U/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Übergreifender Pflichtbereich	Reimerdes / Feldhusen	Strukturentwurf und Konstruktion	6	2	2	4	w
	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
	Hameyer	Elektrische Antriebe und Speicher	5	2	1	3	s
	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s
		Pflichtbereich Vertiefung	21 bis 24				sw
		Wahlpflichtfächer nach Katalog	13 bis 16				sw
	Masterarbeit	30			22 Wochen	s	
Pflichtbereich Vertiefung I Straßenfahrzeugtechnik	Eckstein	Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit	5	2	1	3	w
	Eckstein	Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s
	Corves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik	6	2	2	4	s
	Eckstein / Pischinger	Unkonventionelle Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s
Pflichtbereich Vertiefung II Schienenfahrzeugtechnik	Dellmann	Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	s
	Dellmann	Spurführungsdynamik	6	2	2	4	w
	Dellmann	Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerktechnik, Bremsen, Kupplungen	6	2	2	4	w
	Hameyer	Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik	5	2	1	3	s
Pflichtbereich Vertiefung III Fordertechnik	Corves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik	6	2	2	4	s
	Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w
	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s
	Dellmann	Materialflusstechnik	6	2	2	4	w
übergreifender Wahlpflichtbereich	Eckstein	Agrartechnik I	4	2	1	3	w
	Eckstein	Agrartechnik II	5	2	2	4	s
	Poprawe	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s
	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w
	Eckstein	Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme	4	2	1	3	w
	Corves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s
	Wendler	Eisenbahnsicherungstechnik	3	1	1	2	w
	Corves	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4	s
	Schröder	Fahrzeug- und Windradradrodynamik	5	3	1	4	s
	Klocke	Fertigungstechnik I	4	2	1	3	w
	Itskov	Foundations of Finite Element Methods	5	2	2	4	w
	Reisgen	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w
	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s
	Stolten	Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen	5	2	2	4	w
	Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w
	Schuh	Industrielle Logistik	5	2	1	3	ws
	Eckstein	Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben	5	2	2	4	w
	Eckstein	Kraftfahrlabor	6	0	4	4	ws
	Eckstein	Krafträder	4	2	1	3	s
	Michaeli / Eckstein	Kunststoffe im Kraftfahrzeug	4	2	2	4	w
	Michaeli	Kunststoffverarbeitung I	4	2	1	3	w
	Jacobs	Maschinenakustik und dynamische Ursachen	6	2	2	4	s
	Müller R.	Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s
	Bobzin	Oberflächentechnik	6	2	2	4	s
	Schuh	Produktionsmanagement I	4	2	1	3	w
	Schmitt	Qualitätsmanagement	6	2	2	4	s
	Corves	Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik	6	2	2	4	s
	Murrenhoff	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s
	Murrenhoff	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
	Eckstein	Strategien in der KFZ-Industrie	4	2	1	3	w
	Schuh	Technische Investitionsplanung	6	1	3	4	s
	Schlick	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s
	Schlick	Simulation ereignisdiskreter Systeme	6	2	2	4	w
	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w
	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen II	6	2	2	4	w
	Eckstein	Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik*	6	2	2	4	w
	Eckstein	Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik*	6	2	2	4	s
	Dellmann	Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik**	6	2	2	4	s
	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w
	Eckstein / Dellmann	Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik	6	2	2	4	s
Murrenhoff / Eckstein	Fluidtechnik für mobile Anwendungen	5	2	2	4	w	
Dellmann	Fordertechnik	5	2	2	4	w	
Feldhusen	Konstruktionstheorie I	6	2	3	5	w	
Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen	6	2	2	4	s	
Eckstein / Biermann	Kraftfahrzeug-Akustik	5	2	2	4	s	
Corves	Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s	
Eckstein	Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit	5	2	1	3	w	
Eckstein	Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s	
Eckstein / Pischinger	Unkonventionelle Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s	
Corves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik	6	2	2	4	s	
Dellmann	Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	s	
Dellmann	Spurführungsdynamik	6	2	2	4	w	
Dellmann	Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerktechnik, Bremsen, Kupplungen	6	2	2	4	w	
Hameyer	Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik	5	2	1	3	s	
Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w	
Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s	
Dellmann	Materialflusstechnik	6	2	2	4	w	

\* Nachholpflicht im Rahmen der Zusammensetzung der Wahlpflichtmodule bei Vertiefung I - Straßenfahrzeugtechnik, wenn dieses Modul in vorherigen Studiengängen nicht belegt wurde

\*\* Nachholpflicht im Rahmen der Zusammensetzung der Wahlpflichtmodule bei Vertiefung II - Schienenfahrzeugtechnik, wenn dieses Modul in vorherigen Studiengängen nicht belegt wurde

**Anhang****Anhang zur Rahmenordnung für einen Masterstudiengang****Glossar****Abmeldung**

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

**Akademische Grade**

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen.

Im Fall eines Masterstudiums wird der Grad eines „Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH)“ verliehen. Bei den Geisteswissenschaften wird der Mastergrad „Master of Arts RWTH Aachen University (M.A. RWTH)“ verliehen.

**Akkreditierung**

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

**Anmeldung zu Prüfungen**

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

**Berufspraktische Tätigkeit**

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

**Beurlaubung**

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

**Blockveranstaltung**

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

## **CAMPUS Informationssystem**

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

## **Credit Points**

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

## **Curriculum**

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

## **Diploma Supplement**

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

## **Leistungsnachweis**

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

## **Modul**

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

## **Modulhandbuch**

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

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

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

## **Modulare Anmeldung**

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

## **Mündliche Ergänzungsprüfung**

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

## **Multiple Choice**

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

## **Orientierungsphase**

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

## **Orientierungsabmeldung**

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

## **Prüfungsausschuss**

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

## **Prüfungsleistungen**

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

**Pflichtbereich**

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

**Prüfungseinsicht**

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

**Regelstudienzeit**

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

**Semesterwochenstunde (SWS)**

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

**Semesterfixiert/Semestervariabel**

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

**Studienberatung**

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

**Studienbeginn**

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

**Teilnahmenachweis**

Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung. Ein Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden.

**Transcript of Records**

Das Transcript of Records (ToR) ist eine Abschrift der Studierendendaten, das eine detaillierte Übersicht über bestandene Module samt Lehrveranstaltung, Note und CP

**Wahlveranstaltung**

Es kann ein Wahlbereich vorgesehen werden, der von den Studierenden nachgewiesen werden muss, aber frei gewählt werden kann.

**Wahlpflichtveranstaltung**

Wahlpflichtveranstaltungen sind aus einer vorgegebenen Aufstellung in einem bestimmten Umfang nachzuweisen.

**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.

**Zusatzmodul**

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