

## **Prüfungsordnung**

**für den Masterstudiengang Fahrzeugtechnik und Transport**

**der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 24.03.2011<sup>1</sup>**

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

**vom 22.01.2014**

**Für die vorliegende Prüfungsordnung gibt es eine bzw. mehrere Änderungsordnung(en), die in den Amtlichen Bekanntmachungen veröffentlicht worden ist bzw. sind.**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Einführung einer Altersgrenze für die Verbeamtung von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern vom 3. Dezember 2013 (GV. NRW. S. 723), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

---

<sup>1</sup> Amtliche Bekanntmachung der RWTH Aachen Nr. 2011/030

## Inhaltsübersicht

### I. Allgemeines

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

### II. Masterprüfung und Masterarbeit

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

### III. Schlussbestimmungen

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

### Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan

### 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
  - Diese 120 CP müssen den folgenden Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten

Modul	CP
Mechanik I	18
Mechanik II	
Mechanik III	
Maschinengestaltung I	13
CAD-Einführung	
Maschinengestaltung II	
Maschinengestaltung III	7
Thermodynamik I	
Thermodynamik II	6
Wärme- und Stoffübertragung I	
Werkstoffkunde I	8
Werkstoffkunde II	
Regelungstechnik	6
Strömungsmechanik I	6
Mathematik I	17
Mathematik II	
Mathematik III	

- (3) Der Prüfungsausschuss kann eine Zulassung mit der Auflage verbinden, bestimmte Kenntnisse bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen. Art und Umfang dieser Auflagen werden vom Prüfungsausschuss individuell auf Basis der im Rahmen des vorangegangenen Studienabschluss absolvierten Studieninhalte festgelegt, dies geschieht in Absprache mit der Studienkoordinatorin bzw. dem Studienkoordinator bzw. der Fachstudienberaterin bzw. dem Fachstudienberater. Für Absolventen eines 6-semesterigen Bachelorstudiums legt der Prüfungsausschuss Leistungen im Umfang von mindestens 30 CP fest, die bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen sind. Sind 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 einer berufspraktischen Tätigkeit erforderlich. Sofern die von dem Studienbewerber bzw. der Studienbewerberin erbrachte be-

rufspraktische Tätigkeit hinsichtlich des Umfangs hinter der im Rahmen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau der RWTH Aachen abzuleistenden berufspraktischen Tätigkeit zurückbleibt, kann der Prüfungsausschuss die Zulassung mit der Auflage verbinden, eine weitere, näher zu bestimmende berufspraktische Tätigkeit bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen.

- (6) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (7) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Masterstudiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss 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). Im Studiengang Fahrzeugtechnik und Transport gibt es die Vertiefungen Straßenverkehrstechnik, Schienenfahrzeugtechnik und Fördertechnik. Aus diesem Angebot müssen die Studierenden eine Vertiefung wählen.
- (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 Zweithörerinnen bzw. Zweithörer zugelassenen Studierenden sowie grundsätzlich Studierenden anderer Studiengänge und Gasthörerinnen und Gasthörern der RWTH zur Teilnahme offen. Für jede Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung über ein modulares Anmeldeverfahren erforderlich. Anmeldefrist und Anmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Orientierungsabmeldung von einer Lehrveranstaltung, die über ein Semester läuft, ist bis zum letzten Freitag im Mai bzw. November möglich (Orientierungsphase). Abweichend davon ist bei Blockveranstaltungen eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.
- (2) 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).

## § 5a

### Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen

- (1) In Lehrveranstaltungen kann die Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen werden, wenn das Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht werden kann.
- (2) Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs Fahrzeugtechnik und Transport in denen Anwesenheit vorgesehen werden kann, sind ausschließlich Veranstaltungen des folgenden Typs:
  1. Übungen
  2. Seminare und Proseminare
  3. Kolloquien,
  4. (Labor)praktika
  5. Exkursionen
  6. Projekte
  7. Planspiel
- (3) Die Veranstaltungen für die Anwesenheit nach Absatz 1 erforderlich ist, werden im Modulhandbuch (Anhang 2) gekennzeichnet.
- (4) Die Anzahl der Fehltermine richtet sich nach der Veranstaltung. Je Veranstaltungsinhalt kann sie zwischen 10 und 30 % der angesetzten Kontaktzeit umfassen. Inbegriffen sind hier auch durch Attest entschuldigte Fehlzeiten. In der Regel beträgt die zulässige Fehlzeit zwei Termine bei einer Veranstaltung im Umfang von 2 SWS.

- (5) Überschreitet die Fehlzeit den angesetzten Umfang, so können in Rücksprache mit der Dozentin bzw. dem Dozenten Ersatzleistungen vereinbart werden, um das Lernziel dennoch zu erreichen.

Die Anzahl der zulässigen Fehltermine nach Absatz 4 sowie die Zulässigkeit und Form etwaiger Ersatzleistungen nach Absatz 5 gibt die Dozentin bzw. der Dozent spätestens zu Veranstaltungsbeginn bekannt.

## § 6

### Prüfungen und Prüfungsfristen

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

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

## § 7 Formen der Prüfungen

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates, einer Hausarbeit, einer Studienarbeit, einer Projektarbeit oder eines Kolloquiums erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen verlangt werden. Ein Leistungs- oder Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen innerhalb eines Moduls definiert werden. Leistungsnachweise können in den gleichen Formen wie die Prüfungen erworben werden. Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung.
- (2) Die endgültige Form der Prüfungen im Fall von alternativen Möglichkeiten nach Modulkatalog und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 13 Abs. 5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertung der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließt.

Der Prüfungstermin und der Name der oder des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Für mündliche Prüfungen kann auch ein Termin individuell vereinbart werden, der Name des Prüfers muss jedoch feststehen.

- (3) In den **mündlichen Prüfungen** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt. Mündliche Prüfungen werden entweder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin bzw. jeder Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 9 Abs. 1 hat die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend. Im Rahmen einer Gruppenprüfung ist darauf zu achten, dass der gleiche Zeitrahmen pro Kandidatin bzw. Kandidat wie bei einer Einzelprüfung eingehalten wird.
- (4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulas-



sung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

- (5) In den **Klausurarbeiten** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den geläufigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur sollte sich an der folgenden Vorgabe orientieren:
- Bei der Vergabe von 1 bis 3 CP: 1 bis 2 Zeitstunden
  - Bei der Vergabe von 4 bis 9 CP: 2 bis 3 Zeitstunden
  - Bei der Vergabe von 10 bis 15 CP: 3 bis 4 Zeitstunden
  - Bei der Vergabe von 16 oder mehr CP: 4 bis 5 Zeitstunden

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

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

- (14) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit einer Dauer von 30 bis 60 Minuten mit der Prüferin bzw. dem Prüfer und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einzuordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 beginnen.
- (15) Im **Praktikum** sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse erlernen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika können das Fachwissen der Studierenden, das experimentelle Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung bewertet werden. Werden die Praktika in Kleingruppen durchgeführt, wird die Leistung der bzw. des Studierenden bewertet.

## § 8 Zusätzliche Module

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

## § 9 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

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

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

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

- (2) Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen. Die Bewertungskriterien müssen auf dem Klausurbogen sowie 14 Tage vor der Prüfung per Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Eine Klausur mit ausschließlich Multiple Choice Aufgaben gilt als bestanden, wenn
- a) 60 % der gestellten Fragen zutreffend beantwortet sind oder

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

Die Vergabe von Negativpunkten ist nicht zulässig.

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

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

der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.

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

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

Die schlechteste der gewichteten Modulnoten aus dem Wahlpflichtbereich bleibt auf Antrag des Studierenden an den Prüfungsausschuss unberücksichtigt, sofern alle Modulprüfungen innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden. Sollten mehrere Module dieselbe gewichtete Modulnote besitzen, muss eines dieser Module ausgewählt und im Antrag auf Streichung benannt werden. Das Modul Master-Arbeit kann nicht gestrichen werden.

- (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 sind auf Antrag anzurechnen, sofern keine wesentlichen Unterschiede nachgewiesen, festgestellt und begründet werden können. Auf Antrag kann die Hochschule sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen anrechnen.
- (2) Wesentliche Unterschiede bestehen insbesondere dann, wenn die erworbenen Kompetenzen den Anforderungen im Masterstudiengang Fahrzeugtechnik und Transport nicht entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaft zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.

- (3) Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen in deutscher Sprache vorzulegen. Von Unterlagen, die nicht in deutscher Sprache abgefasst sind, sind auf Verlangen des Prüfungsausschusses beglaubigte Übersetzungen beizufügen. Die Unterlagen müssen Aussagen zu den erworbenen Kompetenzen und in diesem Zusammenhang bestandenen, nicht-bestandenen oder erbrachten Leistungen sowie den sonstigen Kenntnissen und Qualifikationen enthalten, die jeweils angerechnet werden sollen. Bei einer Anrechnung von Studienzeiten und Leistungen aus Studiengängen sind in der Regel die entsprechenden Modulbeschreibungen sowie das Transcript of Records oder ein vergleichbares Dokument vorzulegen.
- (4) Die Studien- und Prüfungsleistungen von Schülerinnen und Schülern, die im Einzelfall aufgrund besonderer Begabungen als Jungstudierende außerhalb der Einschreibungsordnung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen zugelassen wurden, werden bei einem späteren Studium auf Antrag angerechnet.
- (5) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 4 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellung, ob wesentliche Unterschiede vorliegen, ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.
- (6) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „angerechnet“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.
- (7) Die Anrechnung setzt voraus, dass an der RWTH im Master-Studiengang Fahrzeugtechnik und Transport noch nennenswerte Leistungen zu erbringen sind, die die Verleihung des Mastergrades der RWTH berechtigt erscheinen lassen. Dies wird in der Regel die Erbringung der Master-Arbeit als letzte Prüfungsleistung des Studienganges sein.

### **§ 13**

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

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Masterarbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Masterarbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Masterarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. 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. Der Termin für die mündliche Ergänzungsprüfung wird im Termin zur Klausureinsicht festgelegt und findet spätestens innerhalb der nächsten vier Wochen ab Klausureinsicht statt. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 7 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Masterarbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Die Inanspruchnahme von Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes und entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit sowie die Berücksichtigung von Ausfallzeiten durch die Pflege von Personen im Sinne von § 48 Abs. 5 S. 2 Nr. 5 HG werden auf

diese Frist nicht angerechnet. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.

- (4) Prüfungsleistungen in schriftlichen und mündlichen Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüfenden zu bewerten. § 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 notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt.

#### **§ 14**

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

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von Prüfungen abmelden.
- (2) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie bzw. er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung.
- (3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten ist die Vorlage eines ärztlichen Attestes erforderlich. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Prüfungsausschuss benannt wurde, verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten dies schriftlich mitgeteilt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind anzurechnen.
- (4) Die Kandidatin bzw. der Kandidat hat bei schriftlichen Prüfungen – mit Ausnahme von Klausuren unter Aufsicht – an Eides statt zu versichern, dass die Prüfungsleistung von ihr bzw. von ihm ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht worden ist.
- (5) Versucht die Kandidatin bzw. der Kandidat das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder von der für die Aufsichtführung zuständigen Person ge-

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

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

## II. Masterprüfung und Masterarbeit

### § 15

#### Art und Umfang der Masterprüfung

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

In den einzelnen Studienabschnitten sind CP in folgendem Umfang zu erbringen:

Studienabschnitt	Credit Points
Übergreifender Pflichtbereich	23
Pflichtbereich je nach Vertiefung	21-24
Wahlpflichtbereich	13-16
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

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

- (4) Für die Masterarbeit inklusive des Kolloquiums werden 30 Credit Points vergeben.

### **§ 18 Bestehen der Masterprüfung**

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

## **III. Schlussbestimmungen**

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

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

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

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache

erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.

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

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

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

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

- (1) Diese Prüfungsordnung, in der Fassung der ersten Änderungsordnung, tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft, wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht und findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab dem Sommersemester 2011 erstmalig für den Masterstudiengang Fahrzeugtechnik und Transport an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (2) Die Änderungen des Modulkataloges gelten ab dem Sommersemester 2013.

- (3) Die Notenregelung in § 9 Abs. 8 findet auf alle Studierenden Anwendung, die den Studiengang ab dem 01.10.2013 abschließen.
- (4) Die Regelung der Bewertung der Abschlussarbeit gemäß § 17 Abs. 4 findet auf alle Studierenden Anwendung, die die Abschlussarbeit ab dem 01.10.2013 anmelden.
- (5) Die mit der ersten Änderungsordnung angepassten Regelungen der §§ 6 Abs. 3, 14 Abs. 1 bis 3 gelten ab dem Wintersemester 2013/14 für alle im Studiengang eingeschriebenen Studierenden.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 09. April 2013 und vom 12. November 2013.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 22.01.2014

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

## Anlage 1

### Modulkatalog

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

**Modulkatalog für  
Fahrzeugtechnik und Transport (M.Sc.)**

## Inhalt

Modul: Elektrische Antriebe und Speicher [MSFzTuT-1003].....	27
Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [MSFzTuT-1004] .....	29
Modul: Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSFzTuT-1102] .....	31
Modul: Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik [MSFzTuT-1103].....	33
Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSFzTuT-1104].....	35
Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSFzTuT-1106].....	36
Modul: Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSFzTuT-1201] .....	38
Modul: Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSFzTuT-1204].....	40
Modul: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSFzTuT-1205].....	42
Modul: Stetigförderer [MSFzTuT-1302] .....	44
Modul: Agrartechnik II [MSFzTuT-1402].....	45
Modul: Anwendungen der Lasertechnik [MSFzTuT-1403].....	46
Modul: Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSFzTuT-1406] .....	48
Modul: Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSFzTuT-1409].....	50
Modul: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSFzTuT-1413] .....	52
Modul: Krafträder [MSFzTuT-1419] .....	55
Modul: Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSFzTuT-1422] .....	56
Modul: Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSFzTuT-1423].....	57
Modul: Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSFzTuT-1427].....	59
Modul: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSFzTuT-1428].....	62
Modul: Simulation fluidtechnischer Systeme [MSFzTuT-1429] .....	65
Modul: Technische Investitionsplanung [MSFzTuT-1431] .....	68
Modul: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSFzTuT-1432] .....	70
Modul: Elektromechanische Antriebstechnik [MSFzTuT-1436] .....	72
Modul: Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSFzTuT-1438] .....	74
Modul: Lasermesstechnik [MSFzTuT-1442] .....	76
Modul: Fahrzeugdesign - Grundlagen und industrielle Praxis [MSFzTuT-1443] .....	78
Modul: Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSFzTuT-1502] .....	80
Modul: Fügeverfahren I - Grundlagen [MSFzTuT-1505].....	81

Modul: Kraftfahrzeug-Akustik [MSFzTuT-1506].....	83
Modul: Maschinendynamik starrer Systeme [MSFzTuT-1507] .....	85
Modul: Strukturentwurf und Konstruktion [MSFzTuT-2001].....	87
Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [MSFzTuT-2002] .....	89
Modul: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSFzTuT-2101].....	91
Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSFzTuT-2105] .....	93
Modul: Spurführungsdynamik [MSFzTuT-2202] .....	95
Modul: Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSFzTuT-2203] .....	97
Modul: Unstetigförderer [MSFzTuT-2301] .....	99
Modul: Materialflusstechnik [MSFzTuT-2303].....	101
Modul: Agrartechnik I [MSFzTuT-2401] .....	102
Modul: Bewegungstechnik [MSFzTuT-2404] .....	104
Modul: Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSFzTuT-2405] .....	106
Modul: Eisenbahnsicherungstechnik I [MSFzTuT-2407] .....	108
Modul: Fertigungstechnik I [MSFzTuT-2410].....	110
Modul: Foundations of Finite Element Methods [MSFzTuT-2411].....	111
Modul: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSFzTuT-2412].....	113
Modul: Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSFzTuT-2414].....	115
Modul: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSFzTuT-2415].....	118
Modul: Industrielle Logistik [MSFzTuT-2416].....	120
Modul: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSFzTuT-2417].....	122
Modul: Kraftfahrlabor [MSFzTuT-2418] .....	124
Modul: Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSFzTuT-2420].....	125
Modul: Kunststoffverarbeitung I [MSFzTuT-2421] .....	128
Modul: Verfahren der Oberflächentechnik [MSFzTuT-2424] .....	131
Modul: Produktionsmanagement I [MSFzTuT-2425] .....	133
Modul: Qualitätsmanagement [MSFzTuT-2426].....	134
Modul: Strategien in der Kfz-Industrie [MSFzTuT-2430].....	136
Modul: Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSFzTuT-2433] .....	137
Modul: Tribologie [MSFzTuT-2434] .....	138
Modul: Verbrennungskraftmaschinen II [MSFzTuT-2435] .....	140



Modul: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSFzTuT-2437] .....	143
Modul: Windenergie [MSFzTuT-2439] .....	144
Modul: Systemergonomie [MSFzTuT-2440] .....	145
Modul: Transportation Design - Advanced Design and Presentation Techniques [MSFzTuT-2441] .....	146
Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSFzTuT-2501] .....	147
Modul: Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSFzTuT-2502] .....	149
Modul: Fördertechnik [MSFzTuT-2503] .....	151
Modul: Konstruktionslehre I [MSFzTuT-2504] .....	153
Modul: Masterarbeit [MSFzTuT-9999] .....	154

**Prüfungsordnungsbeschreibung: Fahrzeugtechnik und Transport (M.Sc.) [MSFzTuT]**

<b>Titel</b>	Fahrzeugtechnik und Transport (M.Sc.)
<b>Kurzbezeichnung</b>	FzTuT
<b>Informationslink</b>	<a href="http://www.maschinenbau.rwth-aachen.de">www.maschinenbau.rwth-aachen.de</a>

**Modul: Elektrische Antriebe und Speicher [MSFzTuT-1003]**

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

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Elektrische Antriebe und Speicher [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

**Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [MSFzTuT-1004]**

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

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 10</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 10</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionselemente des Motors (Woche 13 und 15)</li> <li>• Anforderungen an Kurbelwelle, Pleuel, Kolben, Kurbelgehäuse, Zylinderkopf und -rohr</li> <li>• Werkstoffwahl, Bauformen und konstruktive Besonderheiten</li> <li>• Kühl- und Schmiersystem</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 13</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Woche 13</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Verbrennungsmotoren</li> <li>• Strömungsmechanik I/II</li> <li>• Wärme- und Stoffübertragung I</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Verbrennungskraftmaschinen I [MSFzTuT-1004.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeugbauweisen</li> <li>Einteilung in unterschiedliche Fahrzeugklassen</li> <li>Definition unterschiedlicher Aufbauarten</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plattformen, Module und Package</li> <li>Erläuterung der Plattformstrategie</li> <li>Definition von Modulbauweisen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aerodynamik und Design</li> <li>Einflüsse auf verschiedene Fahrzeugaspekte</li> <li>Gestaltung des Fahrzeuginnenraums</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Struktursteifigkeiten und Verbindungsmöglichkeiten</li> <li>Belastungen der Karosserie im Fahrbetrieb</li> <li>Erläuterung unterschiedlicher Fügeverfahren</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leichtbaumaßnahmen</li> <li>Leichtbauwerkstoffe</li> <li>Konstruktiver Leichtbau und dessen Grenzen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktive Gestaltung von Fahrzeug-Karosserien</li> <li>Definition unterschiedlicher Strukturelemente</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betriebsfestigkeit</li> <li>Erläuterung der Ermüdungsfestigkeit</li> <li>Bauteilbeanspruchung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funktions- und Dauererprobung</li> <li>Untersuchung eines Betriebsfestigkeitsnachweises</li> <li>Beschreibung unterschiedlicher Prüfanlagen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FEM-Analyse und Crashberechnung</li> <li>FEM bei der Strukturanalyse</li> <li>Computergestützte Optimierung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen unterschiedliche Aspekte, die mit der konstruktiven Gestaltung und den Anforderungen an Karosseriestrukturen einhergehen.</li> <li>Die Studierenden kennen die verschiedenen Anforderungen an unterschiedlichste Fahrzeugtypen.</li> <li>Die Studierenden kennen und wissen die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Prüfstände und Versuchstechniken für Strukturuntersuchungen.</li> <li>Die Studierenden kennen verschiedene Fügeverfahren und die zugehörigen Einsatzbedingungen.</li> <li>Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten von Dauerproben und können die daraus resultierenden Ergebnisse interpretieren.</li> <li>Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten von computergestützter Auslegung von Bauteilen und wissen unterschiedliche Aspekte der Komponentenoptimierung mittels Simulation.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren und geeignete Lösungen entsprechend den gegebenen Randbedingungen zu formulieren.</li> <li>Während der Übungseinheiten wird zwischen den Übungsleitern und den Studierenden ein Dialog geführt, währenddessen eine Lösungsfindung durchgeführt wird.</li> <li>Zur Lösungsfindung gegebener Problemstellungen werden in Kleingruppen entsprechende Ansätze erarbeitet.</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive Sicherheit, Energieabsorption und Deformation</li> <li>• Grundlagen der passiven Sicherheit</li> <li>• Energieabsorption unterschiedlicher Strukturbauteile und Kompatibilität</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontalcrash und Seitencrash</li> <li>• Europäische und amerikanische Crashkonfigurationen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sonst. Crashkonfigurationen</li> <li>• weitere Crashnormen</li> <li>• Erläuterung der Versuchstechnik</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSFzTuT-1102.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>- Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dynamische Ersatzsysteme                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bauteile</li> <li>o Baugruppen</li> </ul> </li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit einem Freiheitsgrad                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Gedämpfte freie Schwingungen</li> <li>o Längsschwinger mit trockener Reibung</li> </ul> </li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit einem Freiheitsgrad bei Zwangserregung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Harmonische Krafterregung mit frequenzunabhängiger Amplitude</li> <li>o 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>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Zustandsgleichungen für <math>F=2</math>; o Eigenwertproblem</li> </ul> </li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden bei Zwangserregung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Zustandsgleichungen</li> <li>o Frequenzgangsmatrix</li> <li>o Amplituden und Phasenfrequenzgang</li> </ul> </li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Maschinendynamik.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage ein Schwingungssystem zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen.</li> <li>- Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Schwingungssysteme und sind in der Lage die für das jeweilige Schwingungssystem die passenden Auslegungsverfahren anzuwenden.</li> <li>- Die Studierenden sind fähig, den Unwuchtzustand eines Rotors zu beschreiben und die für das vollständige Auswuchten erforderlichen Ausgleichsunwuchten zu bestimmen.</li> <li>- Die Studierenden kennen die Verfahren zur exakten und näherungsweise Bestimmung von Eigenfrequenzen.</li> <li>- Die Studenten kennen den Unterschied zwischen Bewegungsgleichungen und Zustandsgleichungen.</li> <li>- Für die zu analysierenden Maschinen und Schwingungssysteme leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Schwingungssystemen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> </ul>			

<p>11                  - Biegekritische Drehzahlen:                  o Welle mit einer Scheibe                  o Welle mit einer oder mehreren Scheiben</p> <p>12                  - Selbsterregte Schwingungssysteme                  o Selbsterregte Reibungsschwingungen                  o Aerodynamisch selbsterregte Schwingungen</p> <p>13                  - Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden bei Parametererregung                  o Zahnradgetriebe                  o Hubkolbenmaschine</p> <p>14                  - Einführung in MKS-Simulationsprogramme                  o ADAMS                  o SIMPACK                  o SimMechanics</p> <p>15                  - Anwendungsbeispiel                  o Schwingungsanalyse                  o Maßnahmen zur Schwingungsvermeidung                  o Auslegung</p>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)                  - Mechanik I,II,III                  - Mathematik i bis III und numerische Mathematik</p>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Klausur Grundlagen der Maschinen- und Strukturodynamik [MSFzTuT-1103.a]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Grundlagen der Maschinen - und Strukturodynamik [MSFzTuT-1103.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Grundlagen der Maschinen - und Strukturodynamik [MSFzTuT-1103.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSFzTuT-1104]**

<b>MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe - Energieträger und -eigenschaften</li> <li>• Energiewandlungsprozesse und Umsetzung</li> <li>• Thermodynamische Energiewandlung</li> <li>• Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle)</li> <li>• Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie)</li> <li>• Fahrzeugparameter - Speicherung alternativer Energieträger</li> <li>• Energiewandler - Momentenwandler</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennvorfahren von Verbrennungsmotoren wie auch die möglichen Ersatzkraftstoffe (z.B. Wasserstoff, Alkohole, Erdgas, usw.) und deren Eigenschaften. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Alternativen zum Verbrennungsmotor aufzuzeigen und anhand der Beurteilungskriterien für Fahrzeugantriebe darzulegen, und ihre Möglichkeiten für einen Serieneinsatz zu bewerten. Die Studierenden kennen die wichtigsten regenerativen Antriebe als auch unkonventionelle Antriebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme. Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Eine schriftliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSFzTuT-1104.a]					5	0
Vorlesung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSFzTuT-1104.b]					0	2
Übung Alternative und elektrifizierte 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>		
<p>1 Anforderungen an Federungssysteme Straßenanregungen</p> <p>2 Vertikaldynamische Reifeneigenschaften Aufbaufedern</p> <p>3 Aufbaudämpfer Sitzsysteme Einfluss von Schwingungen auf den menschlichen Körper</p> <p>4 Einmassenschwinger Modell Zweimassenschwinger Modell Parameterstudie von Fahrwerkskomponenten</p> <p>5 Einspurfederungsmodell Zweispurfederungsmodell</p> <p>6 Wankfederung Stabilisator- und Kompensatorfeder Einfluss von torionsweichen Fahrzeugaufbauten auf die Federungseigenschaften</p> <p>7 Anforderungen an querdynamische Fahrzeugeigenschaften Querdynamische Reifeneigenschaften</p> <p>8 Instationäre querdynamische Reifeneigenschaften Einspurfahrzeugmodell</p> <p>9 Analyse von stationärem Fahrzeugverhalten Analyse von dynamischem Fahrzeugverhalten</p> <p>10 Vollfahrzeugmodell Dynamische Radlastunterschiede Radstellungsänderungen durch Spur- und Sturzwinkel</p> <p>11 Parameterstudie bzgl. Einflussparametern auf die Fahrzeugquerdynamik Gegenseitige Beeinflussung von Fahrzeuglängs- und -querdynamik</p> <p>12 Lenksysteme</p> <p>13 Kinematik der Radaufhängung Elastokinematik der Radaufhängung</p> <p>14 Anforderungen an Fahrwerksysteme Ausgeführte Beispiele von Fahrwerksystemen</p>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden sind die Anforderungen an 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>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugtechnik I</li> </ul>				<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSFzTuT-1106.a]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSFzTuT-1106.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSFzTuT-1106.c]		0	2

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

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungsfunktion</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturschwingungen</li> <li>• Eigenmodes</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturschwingungen</li> <li>• Modalanalyse</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul>	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSFzTuT-1201.a]	120	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>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik &amp; Elektronik</li> </ul>			<p>Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.</p>			



<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Elektrische 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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 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>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinengestaltung</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul>		Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick, Abgrenzung der Stetigförderer</li> </ul> <p>3-4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundformeln</li> </ul> <p>5-6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schüttgut</li> </ul> <p>7-8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandförderer I</li> </ul> <p>9-10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandförderer II</li> </ul> <p>11-12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schneckenförderer</li> </ul> <p>13-14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingförderer</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Stetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Stetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Band-, Schnecken- und Schwingförderer.</li> <li>• Sie können Schüttgüter klassifizieren und Stoffströme berechnen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> <li>• Unstetigförderer</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Stetigförderer [MSFzTuT-1302.a]				120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik und technische Funktionen der Geräte für die Primär- und Sekundärbodenbearbeitung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Funktionen und Geräte für die Aussaat und Pflanzung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauweisen und technische Funktionen der Geräte für den Pflanzenschutz / die Nährstoffausbringung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologien und Strategien im Precision Farming</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse und technische Einrichtungen zur Konservierung landwirtschaftlicher Güter</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Funktionen und Maschinen für den Kartoffel- und Zuckerrübenanbau</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technik und Logistik landwirtschaftlicher Transporte</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen Gegenstand, Entwicklung und Trends der Agrartechnik</li> <li>• Die Studierenden sind mit der inhaltlichen und methodischen Bandbreite des Fachs vertraut und können die erworbenen Kenntnisse anwenden.</li> <li>• Vermittelt werden praxisorientiert die Rahmenbedingungen für die Technikgestaltung und Technikanwendung in der landtechnischen Industrie bzw. in der Landwirtschaft.</li> </ul> <p>In den Übungen werden die Zusammenhänge wiederholt und anhand von Beispielen und Berechnungen vertieft.</p> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrartechnik I</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Agrartechnik II [MSFzTuT-1402.a]				120	5	0
Vorlesung/Übung Agrartechnik II [MSFzTuT-1402.bc]					0	4

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

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigen/Beschriften</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schneiden:</li> <li>• Schmelzschneiden/Brennschneiden</li> <li>• Sublimierschneiden</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessüberwachung:</li> <li>• koaxiale Prozessüberwachung/akustische Prozessanalyse</li> <li>• Regelstrategien</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen:</li> <li>• Triangulation</li> <li>• Stoffanalyse</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationstechnik und optische Datenspeicher:</li> <li>• Multiplexing/Glasfasernetze</li> <li>• CD/DVD/BlueRay</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebenswissenschaften und Medizintechnik:</li> <li>• Multiphotonenmikroskopie</li> <li>• Ophthalmologie</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassung:</li> <li>• neue Verfahren im Laborstadium</li> <li>• Ausblick</li> </ul>	
--	--

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

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Anwendungen der Lasertechnik [MSFzTuT-1403.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung</li> <li>• Modellansätze für physikalische Modelle</li> <li>• Mehrkörpersysteme</li> <li>• Ermittlung der Modellparameter</li> <li>• Allgemeine mathematische Beschreibungsformen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik der Mehrkörpersysteme</li> <li>• Position und Orientierung von Körpern</li> <li>• Translatorische Kinematik</li> <li>• Rotatorische Kinematik</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Lagrangesche Gleichungen 2. Art</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Newton-Eulersche Gleichungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Linearisierung, Eigenwertsatz</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen</li> <li>• Ungedämpfte nicht-gyroskopische Systeme</li> <li>• Gedämpfte gyroskopische Systeme</li> <li>• Eigenwertstabilitätskriterien</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Systeme mit harmonischer Erregung</li> <li>• Reelle Frequenzgangmatrix</li> <li>• Komplexe Frequenzgangmatrix</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Systemmatrix</li> <li>• Eigenwertansatz</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Mehrkörperdynamik</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Schwingungssysteme zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen.</li> <li>• Die Studierenden haben die Fähigkeit mechanische Schwingungssysteme mathematisch zu modellieren unter Berücksichtigung physikalischer Effekte wie Elastizitäten, Dämpfung, Reibung etc.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Matrizen basierten Verfahren zur Berechnung des Eigenverhaltens und des Verhaltens unter Zwangserregung für lineare Schwingungssysteme.</li> <li>• Zur Berechnung nichtlinearer Systeme sind die Studierenden in der Lage geeignete Programmsysteme auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden können die Ergebnisse von Simulationsrechnungen sinnvoll interpretieren insbesondere unter Berücksichtigung eventueller Vereinfachungen in der vorgenommenen Modellierung.</li> <li>• Für die zu analysierenden Schwingungssysteme leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Schwingungssystemen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			



<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Fundamentalmatrix</li> <li>• Modalmatrixansatz</li> <li>• Satz von Cayley-Hamilton</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Analytische Lösung</li> <li>• Numerische Lösung</li> <li>• Sprungerregung</li> <li>• Harmonische Erregung</li> <li>• Periodische Erregung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in MKS-Simulationsprogramme</li> <li>• ADAMS</li> <li>• SIMPACK</li> <li>• SimMechanics</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hands-On-Labor für MKS-Simulationsprogramme</li> <li>• ADAMS</li> <li>• SIMPACK</li> <li>• SimMechanics</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Modellierung</li> <li>• Parameterfestlegung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Berechnung</li> <li>• Auswertung</li> </ul>	
--	--

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

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSFzTuT-1406.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsphänomene bei der Umströmung stumpfer Körper</li> <li>• Kräfte und Momente</li> <li>• Grenzschichten</li> <li>• Abgelöste Strömungen</li> <li>• Beeinflussung des Totwassers</li> <li>• Bodennähe</li> </ul> <p>4-8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeuge</li> <li>• Automobile</li> <li>• Fahrleistungen</li> <li>• Luftkräfte</li> <li>• Fahrtrichtungshaltung</li> <li>• Linearisiertes Fahrzeugmodell</li> <li>• Strömungen auf der Oberfläche</li> <li>• Hochleistungsfahrzeuge</li> <li>• Eisenbahnen</li> <li>• Fahrleistungen</li> <li>• Widerstand</li> <li>• Fahrt bei Seitenwind</li> <li>• Kopfwelle</li> <li>• Fahrt durch Tunnel</li> </ul> <p>9-15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windkraftanlagen</li> <li>• Windmühlen und Windräder</li> <li>• Bauformen von Windkraftanlagen</li> <li>• Physikalische Grundlagen der Windenergiewandlung</li> <li>• Aerodynamik des Rotors</li> <li>• Mathematische Modelle und Berechnungsverfahren</li> <li>• Rotornachlaufströmung</li> <li>• Aerodynamik der Vertikalachsen-Rotoren</li> <li>• Aerodynamik des Turms</li> <li>• Kräfte und Momente bei statischer Windlast</li> <li>• Dynamische Beanspruchung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der auf Bauteile bezogenen Strömungsmechanik</li> <li>• Sie beherrschen die strömungsmechanischen Grundlagen und Berechnungsmethoden und können diese auf verschiedene bauteilspezifische Strömungsprobleme anwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik</li> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik I, II</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSFzTuT-1409.a]	120	5	0
Vorlesung Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSFzTuT-1409.b]		0	3
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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung:</li> <li>Gegenstand und Einordnung des Themas</li> <li>Vorstellung ausgewählte optische Systeme für die Produktion</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektromagnetische Wellen:</li> <li>Analogie zwischen mechanischen und elektromagnetischen Wellen</li> <li>Maxwellgleichungen, Wellengleichung, Superpositionsprinzip</li> <li>Fourierzerlegung</li> <li>Reflexion/Transmission, Polarisation</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlenoptik (paraxiale Optik):</li> <li>Abgrenzung: Beugungsoptik-Strahlenoptik</li> <li>Konstruktion von Abbildungsstrahlengängen, Matrixformalismus</li> <li>Kardinalpunkte und Hauptebenen</li> <li>Helmholtz-Lagrange-Invariante, <math>f/\#</math> - Zahl und numerische Apertur</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aberrationen:</li> <li>Aperturen und Pupillen</li> <li>Optische Weglängendifferenz</li> <li>Seidelsche Aberrationstheorie</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Korrektionsprinzipien:</li> <li>Formfaktoren</li> <li>Petzval-Summe</li> <li>Symmetrisierung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ray-Tracing:</li> <li>Prinzip des Ray-Tracing</li> <li>Aberrationsdiagramme</li> <li>Abbildungsleistung optischer Systeme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Optisches Layout und Optimierung:</li> <li>Vorgehen beim Optik Design</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der paraxialen Optik und die Abbildungsfehler bei nicht-paraxialer Optik und können diese Verfahren einsetzen.</li> <li>Die Studierenden kennen das Ray-Tracing-Verfahren zum Entwurf und zur Optimierung technischer optischer Systeme.</li> <li>Die Studierenden kennen Grundformen optischer Systeme und deren Anwendungsgebiete.</li> <li>Die Studierenden können optische Systeme analysieren und deren Leistungsfähigkeit bewerten.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, strahlenoptische Verfahren abzugrenzen von wellenoptischen Verfahren.</li> <li>Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der Laseroptik und können diese anwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden in den Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> <li>Die Arbeit in der Übung erfolgt auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)</li> <li>Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierungsalgorithmen</li> <li>• Grundformen optischer System</li> </ul> <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>	
--	--

Voraussetzungen		Benotung		
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>		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung</li> <li>• Verkehrssystem Kraftrad - Daten &amp; Fakten</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Längsdynamik</li> <li>• Antreiben und Bremsen, Motoren, Getriebe und Antriebe</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Querdynamik</li> <li>• Reifen, Fahrverhalten und -stabilität, Fahrwerke und Rahmen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikaldynamik</li> <li>• Fahrkomfort und Schwingungen, Federn und Dämpfer</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit</li> <li>• Grundlagen der aktiven und passiven Sicherheit</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Fahrzeugkonzepte</li> <li>• Ausblick auf neue Fahrzeugkonzepte, Neudefinition der Transportaufgabe</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben Kenntnis über die Grundlagen im Bereich der Krafträder:</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verkehrssystem Kraftrad</li> <li>2. Längsdynamik</li> <li>3. Querdynamik</li> <li>4. Vertikaldynamik</li> <li>5. Sicherheit</li> <li>6. Neue Fahrzeugkonzepte</li> </ol> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Krafträder [MSFzTuT-1419.a]				120	4	0
Vorlesung Krafträder [MSFzTuT-1419.b]					0	2
Übung Krafträder [MSFzTuT-1419.c]					0	1

**Modul: Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSFzTuT-1422]**

<b>MODUL TITEL: Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Eigenschaften und Eigenarten der Schwerlastantriebstechnik. Dazu werden die wichtigsten Antriebsstrangelemente sowie Antriebskonzepte im Detail dargestellt. Darüberhinaus werden methoden vermittelt, die für die Analyse, Synthese und Auslegung von Antriebssträngen erforderlich sind. Dabei liegt der besondere Fokus auf der (Dreh-)Schwingungs- und Effizienzuntersuchung, welche sowohl theoretisch (Rechnung &amp; Simulation) als auch praktisch (Erprobung) betrachtet werden.</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Antriebssysteme der Schwerlastantriebstechnik abstrahieren.</li> <li>• Sie können die Dynamik und Energieeffizienz von Antriebssträngen analysieren.</li> <li>• Sie kennen Möglichkeiten die Effizienz von Schwerlastantriebssträngen zu optimieren.</li> <li>• Sie wissen welche Simulations- und Prüfmöglichkeiten bei der Entwicklung neuer Antriebskonzepte eingesetzt werden können.</li> </ul> <p>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>• Grundlagen der Fluidtechnik</li> <li>• Fahrzeugtechnik I und II</li> <li>• Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung</li> </ul> <p>Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSFz-TuT-1422.a]				120	6	0
Vorlesung Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSFz-TuT-1422.b]					0	2
Übung Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [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 Bandendebereich geprüft und in Betrieb genommen werden</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendebereich I:</li> <li>Systeme: Fahrwerk, Scheinwerfer, FAS und Bremse (Beschreibung der Systeme, Funktionsweisen, Trends)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der Produkt- und Montagestruktur von Kraftfahrzeugen.</li> <li>Sie beherrschen das Vorgehen bei der Montageauslegung vom Produkt über den Prozess zu den Betriebsmitteln.</li> <li>Sie kennen die einzelnen Aufgaben und Konzepte in Vormontage, Endmontage und Inbetriebnahme eines Kraftfahrzeugs.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert.</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendebereich II:</li> <li>• Inbetriebnahme- und Prüfprozesse</li> <li>• Betriebsmittel</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation in der Automobilmontage:</li> <li>• Planung</li> <li>• Steuerung</li> <li>• Materialbereitstellung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trends und zukünftige Entwicklungen in der Automobilmontage:</li> <li>• Auswirkungen der Elektromobilität für die Montagetechnik</li> <li>• Montage von modular aufgebauten Fahrzeugen</li> <li>• InLine Konzept</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion, mögliche Unternehmen:</li> <li>• GETRAG (Köln)</li> <li>• Ford (Köln)</li> <li>• Daimler (Düsseldorf)</li> <li>• NedCar (Sittard-Geleen)</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montagesystemtechnik</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung.</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSFzTuT-1423.a]</p>		<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung/Übung Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSFzTuT-1423.bc]</p>		<p>0</p>	<p>3</p>

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

<b>MODUL TITEL: Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung 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>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Maschinen- u. Strukturdynamik</li> <li>• Dynamik der Mehrkörpersysteme</li> <li>• Regelungstechnik</li> <li>• Elektrotechnik und Elektronik</li> <li>• Messtechnisches Labor</li> </ul>	<p>Eine mündliche Prüfung</p>

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

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung hydraulischer Antriebe I</li> <li>• Strukturpläne der Steuerketten: Ventil-Linearmotor, Ventil-Rotationsmotor, Verstellpumpe-Linearmotor, Verstellpumpe-Rotationsmotor</li> <li>• Mathematisches Modell eines Ventils</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung hydraulischer Antriebe II</li> <li>• Mathematische Modelle von Verstellpumpe und -motor</li> <li>• Dynamische Kennwerte der Steuerketten: Ventil-Linearmotor, Ventil-Rotationsmotor, Verstellpumpe-Linearmotor, Verstellpumpe-Rotationsmotor</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung hydraulischer Antriebe III</li> <li>• Strukturplan der Steuerkette mit Sekundärregelung</li> <li>• Dynamische Kennwerte der Steuerkette</li> <li>• Dynamisches Verhalten realer hydraulischer Antriebe, Nichtlinearitäten</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung hydraulischer Antriebe I</li> <li>• Druck-, Kraft- und Momentregelung</li> <li>• Regelungskonzepte, Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung hydraulischer Antriebe II</li> <li>• Geschwindigkeitsregelung</li> <li>• Regelungskonzepte, Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung hydraulischer Antriebe III</li> <li>• Lageregelung</li> <li>• Regelungskonzepte, Reglerauswahl, Demonstration am realen Zylinderantrieb</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausurvorbereitung, Klausurvorrechnung und Diskussion</li> </ul> <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Lehrumfang von 42 Stunden wird auf 14 Wochen aufgeteilt. Jede Lerneinheit besteht aus einer 90-minütigen Vorlesung und einer 90-minütigen Übung.</li> <li>• In jeder Übung wird die Aufgabenstellung von der nächsten Übung ausgeteilt. Hiermit wird den Studierenden angeboten und empfohlen, sich auf die nächste Übung vorzubereiten.</li> <li>• Im Rahmen einer Demonstrationsübung wird das Bedienen eines geregelten hydraulischen Zylinderantriebs im Institutslabor gezeigt. Hierbei werden unterschiedliche Regler verglichen. Die Messungen werden den Ergebnissen aus einem Simulationsmodell des Antriebs gegenübergestellt.</li> <li>• Es wird eine Klausurvorrechnungsübung angeboten</li> </ul>	
--	--

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fluidtechnik (Prof. Murrenhoff)</li> <li>• Mess- und Regelungstechnik (Prof. Abel)</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSFzTuT-1428.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Simulation fluidtechnischer Systeme</li> <li>Definition des Sachgebiets</li> <li>Simulation des dynamischen Systemverhaltens vs. Simulation von Strömung, FEM, MKS oder Tribokontakten: Abgrenzung und Kombinationsmöglichkeiten</li> <li>Anwendungen der Simulation in Konstruktion, Forschung, Vertrieb, Lehre</li> <li>Übersicht zu verfügbaren Simulationsumgebungen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung I:</li> <li>Mathematische Beschreibung der grundlegenden Effekte Widerstand, Kapazität, Induktivität und deren Entsprechungen in Mechanik und Elektrik</li> <li>Klassifizierung von Teilmodellen fluidtechnischer Systeme</li> <li>Abbildung der Eigenschaften von Druckmedien</li> <li>Übung: Einführung in Simulationssoftware anhand einfacher Beispiele</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung II:</li> <li>Ventile und technische Widerstände</li> <li>Zylinder</li> <li>Übung: Modellierung, Parametrierung und Simulation eines ventilgesteuerten hydraulischen Linearantriebs</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung III:</li> <li>Pumpen und Motoren</li> <li>Übung: Modellierung, Parametrierung und Simulation eines pumpengesteuerten hydraulischen Antriebs</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildung IV:</li> <li>Rohrleitungen/Schläuche</li> <li>Speicher</li> <li>Übung: Pneumatik</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Regelungen und Steuerungen</li> <li>Digitale und analoge Regler und Sensoren</li> <li>Unterstützung der Regleroptimierung durch Parametervariation</li> <li>Übung: Reglerauslegung für einen hochdynamischen Antrieb</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Möglichkeiten zur Beschreibung und zur Simulation dynamischer Systeme.</li> <li>Sie sind in der Lage, fluidtechnische Systeme sinnvoll in Funktionseinheiten zu gliedern. (Systemverständnis)</li> <li>Den Studierenden sind unterschiedliche Beschreibungsmöglichkeiten und Detaillierungen für das Verhalten der Teilsysteme bekannt, so dass sie für die jeweilige Fragestellung geeignete Modelle auswählen.</li> <li>Die Studierenden können Simulationsmodelle aufbauen, diese parametrieren und die Qualität der Ergebnisse beurteilen.</li> <li>Die Ergebnisse einer digitalen Simulation können sie im Zeit- und im Frequenzbereich darstellen, weiterverarbeiten und daraus Aussagen zum Systemverhalten ableiten.</li> <li>Die Studierenden können den Nutzen der digitalen Simulation als Werkzeug für die Konzeption, Konstruktion, Regelung und Analyse von fluidtechnischen Systemen einschätzen.</li> <li>Sie können Ergebnisse von Simulationen kritisch hinterfragen und die Zulässigkeit von getroffenen Annahmen für den konkreten Anwendungsfall beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden bilden im Rahmen der Übungen gemeinsam fluidtechnische Systeme in Simulationsumgebungen ab. Sie vertreten ihr Vorgehen und stellen ihre Ergebnisse dar.</li> <li>Die Studierenden erlernen Lösungsstrategien, mit denen sie komplexe Probleme strukturiert bearbeiten können. Sie können technische Systeme analysieren und die zugrundeliegenden Zusammenhänge abstrahieren.</li> </ul>			

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

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

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

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensch-Maschine-Interaktion II</li> <li>• Aufgaben- und benutzergerechte Softwaregestaltung</li> <li>• Software-Ergonomie und Usability Engineering</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cognitive Engineering I</li> <li>• Modelle und Taxonomien menschlichen Verhaltens</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cognitive Engineering II</li> <li>• Menschliche Zuverlässigkeit</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cognitive Engineering III</li> <li>• Kognitive Modellierung</li> <li>• kognitive Automation, Assistenzsysteme</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktionstechnologien I</li> <li>• Virtual Reality -</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktionstechnologien II</li> <li>• Augmented Reality -</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSFzTuT-1432.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauformen von Getrieben: Getriebearten nach Hauptbauelementen, Getriebearten nach Funktion</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen</li> <li>• Graphische Lageanalyse</li> <li>• Rechnerische Lageanalyse</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Graphische Lagesynthese</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Rechnerische Lagesynthese</li> <li>• Totlagensynthese</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Geschwindigkeiten (rein graphische Verfahren)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Geschwindigkeiten (Euler/Satz der Relativgeschwindigkeit)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurbelgetriebe</li> <li>• Beschleunigungen (Euler)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurvengetriebe</li> <li>• Beschleunigungen (Satz der Relativbeschleunigungen)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurvengetriebe</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen</li> <li>• Bewegungsaufgabe und Übergangsfunktion</li> <li>• Kinematische Hauptabmessungen</li> </ul>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen sowie Auslegung und Berechnung von elektromechanischen Antriebssystemen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage eine Bewegungsaufgabe zu erfassen, zu beschreiben und in einer Anforderungsliste an die Bewegungseinrichtung zusammenzufassen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen elektrischen Antriebe und sind in der Lage, die für die jeweilige Antriebsaufgabe optimalen Antriebe auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, nach Antriebsauswahl mit Hilfe verfügbarer Katalogdaten die entsprechenden Berechnungen durchzuführen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Unterschiede und Einsatzarten von Kurbel- und Kurvengetrieben. Dabei sind sie in der Lage, die jeweils wesentlichen Einflussfaktoren aufzugliedern und hieraus geeignete Verfahren zur Getriebeauswahl anzuwenden.</li> <li>• Für die zu analysierenden Maschinen und Mechanismen leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage, mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Bewegungseinrichtungen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.8. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			



<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurvengetriebe</li> <li>• Hodographenverfahren</li> <li>• Verfahren nach Flocke</li> <li>• Führungs- und Arbeitskurve</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Drehantriebe</li> <li>• Elektrische Linearantriebe</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motormodelle</li> <li>• Regelung von elektrischen Antrieben</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Prinzipsynthese</li> <li>• Maßsynthese</li> <li>• Auslegung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II,III</li> <li>• Mathematik I bis III und numerische Mathematik</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung. Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur bzw. Mündlichen Prüfung, falls ausschließlich mündliche Prüfungen stattfinden.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur oder mündliche Prüfung Elektromechanische Antriebstechnik [MSFzTuT-1436.a]	120	5	0
Vorlesung Elektromechanische Antriebstechnik [MSFzTuT-1436.b]		0	2
Übung Elektromechanische Antriebstechnik [MSFzTuT-1436.c]		0	2

**Modul: Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSFzTuT-1438]**

<b>MODUL TITEL: Maschinenakustik und dynamische Ursachen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<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>• Geräuschkinderungsmaßnahmen an Maschinen I</li> <li>• Bestimmung des Schalleistungspegels von Maschinen</li> <li>• theoretische Grundlagen</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Systeme hinsichtlich ihrer akustischen Eigenschaften zu bewerten.</li> <li>• Sie können messtechnische Untersuchungen durchführen und Messergebnisse hinsichtlich ihrer Qualität und Aussagekraft bewerten.</li> <li>• Sie können Konstruktionen analysieren und verbessern um deren akustische Eigenschaften zu optimieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Anregungsmechanismen zu verstehen und die unvermeidbaren Anregungen so zu optimieren, dass die unerwünschten Nebeneffekte minimiert werden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>		

<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräuschemessung an Maschinen II</li> <li>• Normen und Verfahren</li> <li>• praktische Übungen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungsverhalten von Maschinen</li> <li>• Modalanalyse</li> <li>• Simulationsmethoden (FEM, SEA)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräuscharme Getriebekonstruktion</li> <li>• VDI Richtlinien</li> <li>• Beispiele: Getriebe und Schiffsantriebe</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinengestaltung</li> <li>• Mechanik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung</li> </ul>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSFzTuT-1438.a]</p>		<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSFzTuT-1438.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSFzTuT-1438.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

**Modul: Lasermesstechnik [MSFzTuT-1442]**

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

14. Laser, Laseranlagen, Begriffe, Sicherheit - Normen und Regelwerke			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Klausur oder</li> <li>• 1 mündliche Prüfung</li> </ul> <p>Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur oder der Note der mündlichen Prüfung.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Lasermesstechnik [MSFzTuT-1442.a]	60	6	0
Vorlesung Lasermesstechnik [MSFzTuT-1442.b]		0	2
Übung Lasermesstechnik [MSFzTuT-1442.c]		0	2

**Modul: Fahrzeugdesign - Grundlagen und industrielle Praxis [MSFzTuT-1443]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugdesign - Grundlagen und industrielle Praxis</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	2	2	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1. Kommunikation und Design, Begriffe und Codierungen, Eindeutigkeit, Interpretierbarkeit, Synonyme, Wertungen und Stereotype</p> <p>2. Produktdesign allgemein, Ästhetische Kategorien, Zusammenhang zwischen Funktionalität und Ästhetik, Definitionen (Arbeitsbereiche des Designs), Allgemeine Wertvorstellungen gegenüber Produkten, Bewertung von Designqualität, nationale und kulturelle Unterschiede</p> <p>3. Geschichte der Fahrzeuggestaltung allgemein, Zusammenhang zwischen Funktionalität und Ästhetik, Einflüsse und Protagonisten, Exemplarische Gestaltungsströmungen, Konzepte und Produkte</p> <p>4. Geschichte und Funktion des modernen Automobildesigns, Definition des Designbegriffs im Englischen und Deutschen, Ingenieurdesign, Entstehung des modernen Automobildesignstudios, Struktur und Arbeitsweise des modernen Automobildesignstudios, Strömungen / Moden im Automobildesign, Einflüsse von außen</p> <p>5. Entscheidungsfindung in der Automobilindustrie, Rationalität und Emotionalität bei der Beurteilung von Fahrzeugen, Einfluss des Marketing auf das Design, Gegenseitiger Einfluss von Kunden und Herstellern, Meinungsbildung über Automobile, Bedeutung des Rennsports für das Produkt Automobil</p> <p>6. Innovative Konzepte im Transportation Design, Konzepte allgemein (alle Fahrzeugkategorien), Messen, Concept- und Showcars, Beispiele (historisch) und deren Bewertung, Aktuelle Beispiele und deren Bewertung, Chancen der Umsetzung / Einflüsse, Derzeitige Trends, Ausblicke</p> <p>7. Arbeitsweisen der Designer, Darstellungsformen im Überblick: Skizzieren, Zeichnen, 2D-Rendern, Markertechnik, Tape, 2D-Computerdarstellung, 3D-Rendering, Mischformen, Zeichnen: Zeichnen als Denkform, Zeichnen zum Notieren von Gedanken, die Zeichnung als Mittel zur Kommunikation, Modellbau: 3D-Computermodelle, Claymodellbau, Mischformen, Arten von Modellen, Zweck und Nutzung</p> <p>8. Interieurdesign, Grundsätzliche Herangehensweisen, Einflüsse von außen, Prozess, Zusammenwirken der Abteilungen, Traditionen und Innovationen</p>						
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Notwendige Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeugtechnik I</li> </ul> <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strukturentwurf / Kraftfahrzeug</li> </ul>			<p>Eine 90-minütige Klausur oder eine max. 45-minütige Prüfung</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur oder mündl. Prüfung Fahrzeugdesign - Grundlagen und industrielle Praxis [MSFzTuT-1443.a]	90	2	0
Vorlesung Fahrzeugdesign - Grundlagen und industrielle Praxis [MSFzTuT-1443.b]		0	2

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

<b>MODUL TITEL: Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
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 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSFzTuT-1502.a]				120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einführung - Verfahren der Fügetechnik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtbogenschweißverfahren</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulvergestützte u. konduktive Schweißverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronenstrahlschweißen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserstrahlschweißen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Fügetechnik</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klebtechnik</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstofftechnische Aspekte beim Fügen von Stahlwerkstoffen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügefehler und Prüfverfahren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanisierung u. Automatisierung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen fügegerechter Gestaltung und Berechnung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspekte der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie. In allen Bereichen der industriellen Produktion müssen Einzelteile zu Funktionsgruppe zusammengefügt werden. Dazu werden vielfältige Fügetechnologien genutzt.</li> <li>• Der Studierende soll die wesentlichen Fügetechnologien kennen lernen. Auf dieser Basis ist er in der Lage zu entscheiden, welche Fügetechnologie für 'sein Produkt' am besten geeignet ist. Er beherrscht die technologischen Vor- und Nachteile, die Einsatzgrenzen sowie die wirtschaftlichen Randbedingungen. Er lernt die Industriewerkstoffe Stahl und Aluminium besser kennen, sowie die spezifisch für die Fügetechnik relevanten Besonderheiten. Er weiß um die Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften durch Fügeprozesse.</li> <li>• Er erwirbt Grundkenntnisse einer fügegerechten Gestaltung (Konstruktion) sowie erste einfache Ansätze zur Berechnung / Auslegung von statisch belasteten, gefügten Konstruktionen. Weiterhin werden Aspekte des Arbeits- und Umweltschutzes in der Fügetechnik beleuchtet.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
<p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnik II + III</li> </ul>				<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fügetechnik I - Grundlagen [MSFzTuT-1505.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Akustik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Audiologie, Luftschallmesstechnik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körperschallmesstechnik</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzgebung, Außengeräuschemessung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorgeräusche</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebsstranggeräusche</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebsstrangschwingungen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reifen/Fahrbahngeräusche (Teil 1)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reifen/Fahrbahngeräusche (Teil 2)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräusche und Schwingungen von Bremssystemen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenkungsgeräusche</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserieakustik (Teil 1)</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserieakustik (Teil 2)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Psychoakustik, Geräuschdesign</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten haben einen gut fundierten Überblick über die wichtigsten akustischen Grundlagen.</li> <li>• Die Studenten können die im Kraftfahrzeug vorkommenden Geräusche erkennen und die Ursachen erläutern und Abhilfemaßnahmen benennen.</li> <li>• Die Studenten kennen die wichtigsten Sensoren und messtechnischen Einrichtungen in der Fahrzeugakustik und können diese anwendungsbezogen einsetzen.</li> <li>• Die Studenten können gängige Verfahren zur Berechnung von Schallkenngrößen anwenden und sind fähig, entsprechende Aufgaben rechnerisch lösen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fahrzeugtechnik</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Kraftfahrzeug-Akustik [MSFzTuT-1506.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung</li> <li>Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>Ebene Kinematik und Dynamik von Starrkörpern</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamische Kraftanalyse ebener Starrkörper mit geschlossenen kinematischen Ketten: Graphische Methoden</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamische Kraftanalyse ebener Starrkörper mit geschlossenen kinematischen Ketten: Analytische Methoden</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewegungsanalyse ebene Mechanismen mit Starrkörpern</li> <li>Systeme ohne Reibung</li> <li>Systeme mit Reibung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematik und Dynamik einer Einzylinderhubkolbenmaschine</li> <li>Dynamisches Ersatzsystems des Pleuels</li> <li>Umlaufmoment einer Einzylinderhubkolbenmaschine</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamik von Mechanismen mit elastischen Gliedern</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Massenausgleich von Einzylinderhubkolbenmaschinen</li> <li>Ermittlung der Trägheitskräfte</li> <li>Ausgleich der Trägheitskräfte</li> <li>Ermittlung der Trägheitsmomente</li> <li>Ausgleich der Trägheitsmomente</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Massenausgleich von Mehrzylinder-Maschinen:</li> <li>Rechnerische Ermittlung der Trägheitskräfte</li> <li>Graphische Ermittlung der Trägheitskräfte</li> <li>Ermittlung der Trägheitsmomente</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Momentenausgleich von Mehrzylinderhubkolbenmaschinen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Massenkräfte und Massenmomente von Einzylinder- und Mehrzylinderhubkolbenmaschinen.</li> <li>Die Studierenden kennen die wesentlichen Möglichkeiten des Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen und anderen mehrgliedrigen Drehgelenkgetrieben.</li> <li>Die Studierenden sind fähig, bei Mechanismen und Maschinen mit zu großen Massenkräften, geeignete Ausgleichmaßnahmen vorzuschlagen, die entsprechenden Berechnungen durchzuführen und dabei die Ausgleichsmaßnahme komplett auszulegen. Dabei sind sie sich der Kompromisse bewusst, die hinsichtlich der anwachsenden Gelenkkräfte und Antriebsmomente gegenüber der Reduzierung der Massenkräfte einzugehen sind.</li> <li>Die Studierenden kennen die wesentlichen Zusammenhänge, die zu Drehzahlschwankungen infolge nicht konstanter und auf die Antriebswelle bezogener Massenträgheitsmomente und veränderlicher Leistungszufuhr entstehen. Dabei sind sie in der Lage die jeweils wesentlichen Einflussfaktoren aufzugliedern und hieraus geeignete Maßnahmen zum Leistungsausgleich festzulegen.</li> <li>Für zu analysierende Maschinen und Mechanismen leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen erforderliche Bestimmungsgleichung zum Massen- und Leistungsausgleich her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, jegliche Fragestellungen und Probleme zum Massen- und Leistungsausgleichs aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> <li>Die Studierenden sind fähig aus einer dynamischen Analyse, praktische und innovative Handlungsanweisungen zum Massen- und Leistungsausgleich herzuleiten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in den Leistungsausgleich von Mechanismen und Hubkolbenmaschinen</li> <li>• Aufstellen der Leistungsbilanz</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichung</li> <li>• Äußere Kräfte und Momente</li> <li>• Kinetische Energie</li> <li>• Potentielle Energie</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Lösung der Bewegungsgleichung</li> <li>• Lösung der Bewegungsgleichung mit konstanten Massenträgheitsmoment</li> <li>• Lösung der Bewegungsgleichung für konstante Antriebswinkelgeschwindigkeit</li> <li>• Lösung der Bewegungsgleichung für eine vorgegebene Bewegung</li> <li>• Lösung der Bewegungsgleichung für konstante Energien</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlauf der Kurbel-Winkelgeschwindigkeit</li> <li>• Ungleichförmigkeitsgrad</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfluss des Schwungrades auf den Winkelgeschwindigkeitsverlauf der Kurbel</li> <li>• Graphische Schwungradermittlung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytische Schwungradermittlung</li> <li>• Nähungsweise Ermittlung des Schwungrad-Massenträgheitsmomentes</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
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 60-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Maschinendynamik starrer Systeme [MSFzTuT-1507.a]	60	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Einführung</li> <li>• Allgemeiner Konstruktionsprozess (Feldhusen)</li> <li>• Einführung in die Grundlagen des Strukturentwurfs (Reimerdes)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Technische Aufgabenstellung</li> <li>• Zweck eines techn. Systems</li> <li>• Methoden zum Erkennen von Restriktionen und Aufstellen der Anforderungsliste, partielle Anforderungsliste</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Konzeptentwicklung</li> <li>• Funktionsstrukturen</li> <li>• Diskursive, heuristische und empirische Methoden zur Lösungsfindung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Bewerten von Lösungen</li> <li>• Methoden zur Bewertung und Auswahl von Lösungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Grundregeln der Gestaltung</li> <li>• Einfache und eindeutige Gestaltung</li> <li>• Sichere Gestaltung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Gestaltungsprinzipien</li> <li>• Prinzipien der Kraftleitung, Aufgabenteilung und Selbsthilfe</li> <li>• Prinzipien der Stabilität/Bistabilität und der fehlerarmen Gestaltung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema: Beanspruchungsgerechte Gestaltung</li> <li>• Gestaltungsrichtlinien zur beanspruchungsgerechten Gestaltung</li> <li>• Werkzeuge zur beanspruchungsgerechten Gestaltung (FEM, Parameter- und Topologieoptimierung)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieprinzipien in der Strukturmechanik</li> <li>• Verformung elastischer Systeme</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <p>Die Studierenden&amp;#8230;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, eine technische Aufgabenstellung zu analysieren, geltende Restriktionen zu erkennen und in einer technischen Spezifikation zu dokumentieren.</li> <li>• können mit Hilfe der Konstruktionsmethodik neue technische Aufgabenstellungen selbständig und strukturiert bearbeiten, anwendbare Teillösungen systematisch und vollständig zusammenstellen und auswählen bzw. bestehende Konzepte analysieren und beurteilen.</li> <li>• kennen Regelwerke zur Gestaltung technischer Produkte, insbesondere zur beanspruchungsgerechten Gestaltung von Strukturen und strukturellen Bauteilen, und sind in der Lage, deren jeweilige Anwendbarkeit zu beurteilen und in einem Entwurf umzusetzen.</li> <li>• haben einen Einblick in die Funktionalität und Bedienung aktueller FEM-Systeme.</li> <li>• erlernen die wesentlichen Methoden, um Strukturen dimensionieren zu können. Sie sind in der Lage, statisch unbestimmte Strukturen zu analysieren und ingenieurmäßig zu bemessen. Sie kennen die wesentlichen Stabilitätsprobleme bei dünnwandigen Tragwerken und sind in der Lage, die Strukturen so zu entwerfen, dass kein Stabilitätsversagen auftreten wird.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die ermittelten Ergebnisse zu bewerten und zu vertreten.</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung statisch unbestimmter Strukturen</li> <li>• Das Kraftgrößenverfahren</li> <li>• Die Deformationsmethode</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraffteinleitungen und Kraftüberleitungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen I</li> <li>• Einführung an einfachen Beispielen</li> <li>• Das Stabknicken</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Einfluß der Plastizität beim Stabknicken</li> <li>• Das Ritzsche Verfahren zur Lösung von Stabilitätsproblemen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Verschiedene Strukturen und Lastfälle</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sandwichbauweise</li> <li>• Versagensformen und Stabilitätsverhalten</li> <li>• Kernwerkstoffe</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II, III</li> <li>• Maschinengestaltung I, II, III</li> <li>• CAD-Einführung</li> </ul>	Eine schriftliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strukturentwurf und Konstruktion [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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Hydraulik</li> <li>Einsatzgebiete, Vor und Nachteile der Hydraulik, Hydrostatik, Anwendung physikalischer Zusammenhänge</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Hydraulik</li> <li>Hydrodynamik, Strömungsmechanische Grundlagen, Energie- und Verlustbetrachtung in hydraulischen Anlagen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Hydraulik</li> <li>Hydraulische Netzwerke, Beschreibung und Berechnung von instationären Zuständen hydraulischer Systeme mit Hilfe von Differentialgleichungen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Komponenten - Fluide</li> <li>Aufgaben und Eigenschaften von Druckflüssigkeiten, Flüssigkeiten für speziellen Anforderungen, Additivierung, Entstehung von Kavitation</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Komponenten - Pumpen und Motoren</li> <li>Bauarten und Funktionsweise verschiedener Pumpen- und Motorentypen, grundlegende Berechnungen zur Auswahl von geeigneten Komponenten</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Komponenten - Ventile</li> <li>Unterscheidung verschiedener Bauarten und Funktionen von Ventilen, einfache Berechnungen zur Dimensionierung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Komponenten - Sonstige</li> <li>Funktionsweise und Berechnung von Volumenstromregulventilen, Behälter, Druckspeicher, Filter, Dichtungen, Sensoren und Messtechnik</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydraulische Schaltungen - Hydrostatisches Getriebe</li> <li>Aufbau von hydrost. Getrieben und Berechnung von Verlusten und Wirkungsgraden</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Studierenden wird in der Veranstaltung Grundlagen der Fluidtechnik im ersten Teil das Gebiet der Hydraulik und im zweiten Teil das Gebiet der Pneumatik vorgestellt.</li> <li>Durch die aktive Teilnahme an Vorlesung und Übung sind sie in der Lage, die Funktionsweise fluidtechnischer Systeme zu verstehen und sie mit elektrischen, elektromechanischen oder mechanischen Antrieben zu vergleichen.</li> <li>Sie kennen die Vor- und Nachteile sowie typische Einsatzgebiete der Fluidtechnik und können hydraulischen und pneumatischen Komponenten die jeweilige Funktion zuordnen.</li> <li>Die Grundlagen der Hydrostatik und Hydrodynamik werden soweit behandelt, dass Durchflussbeziehungen, Strömungskräfte, Induktivitäten und Kapazitäten sowie das Übertragungsverhalten von Rohrleitungen berechnet werden können.</li> <li>In der Pneumatik werden die theoretischen Grundlagen soweit behandelt, dass Fragestellungen zu Durchflussbeziehungen für verschiedene Widerstandsarten und Druckverluste in Rohrleitungen geklärt werden können.</li> <li>Die Studierenden sind fähig, für einfache Anwendungsfälle Bauteile zu berechnen, auszulegen und im Schaltplan anzuordnen.</li> <li>Sie können Fluide anhand ihrer Eigenschaften und Einsatzgebiete benennen und unterscheiden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydraulische Schaltungen - Regelung und Speicher</li> <li>• Regelungsarten in der Hydraulik, Erstellung von Schaltplänen zur Regelung, Berechnung von hydraulischen Speichern</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Pneumatik</li> <li>• Durchfluss durch pneumatische Widerstände, Thermodynamische Grundlagen der Pneumatik, Berechnung der Verfahrbewegung pneumatischer Zylinderantriebe, Geschwindigkeitssteuerung am Pneumatikzylinder</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchfluss in der Pneumatik</li> <li>• Durchfluss durch Pneumatikventile, Funktionsweise pneumatischer Schaltungen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckluftherzeugung, Antriebe</li> <li>• Beschreibung und Funktionsweise unterschiedlicher Verdichterbauformen, Verdichterregelungen, Begriff der technischen Arbeit am Beispiel des Kompressors</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung, Vertiefung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausurvorbereitung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausweichtermin</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Strömungsmechanik</li> </ul>	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Grundlagen der Fluidtechnik [MSFzTuT-2002.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anforderungen an den Automobilingenieur</li> <li>Umfeld der Automobilindustrie</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Fahrzeugsicherheit</li> <li>Unfallanalyse</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beleuchtung</li> <li>Klimatisierung, Glas</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sichtkonzeption,</li> <li>Bedienkonzeption</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrerassistenzsysteme - Einführung, Gliederung von FAS</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrerassistenzsysteme - Sensoren und Aktuatoren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrerassistenzsysteme - Applikationen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Längs- und Querdynamikregelung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Längs- und Querdynamikregelung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biomechanik</li> <li>Fußgängerschutz</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rückhaltesysteme</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pre-Crash</li> <li>Post-Crash</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Studierenden sind die Grundlagen der Unfallanalyse bekannt.</li> <li>Den Studierenden sind die Anforderungen an Fahrerassistenzsysteme bekannt</li> <li>Ihnen sind die regelungstechnischen Grundlagen bekannt und sie können elementare Modellansätze zur Analyse von FAS-Szenarien aufstellen.</li> <li>Die Studierenden sind mit dem Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umwelt vertraut und kennen die Aufgaben des Fahrers bzgl. der Fahrzeugführung</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> </ul>			

<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>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrerassistenzsysteme im Nutzfahrzeug</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeugtechnik I, II</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Klausur Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSFzTuT-2101.a]</p>	<p>120</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSFzTuT-2101.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSFzTuT-2101.c]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**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>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der Fahrzeuglängsdynamik, d.h. sie kennen Zahlen/Statistiken zur den verschiedenen Transportsystemen, der Verkehrsentwicklung, Transportbedarf etc. Sie kennen die auf ein Fahrzeug wirkenden Fahrwiderstandsanteile. Weiterhin können sie die Baugruppen des Antriebsstrangs beschreiben</li> <li>• Die Studierenden können die Funktion der Baugruppen des Antriebsstranges erklären.</li> <li>• Die Studierenden können die gelernten Zusammenhänge der Fahrwiderstände anwenden, die Bedarfsleistung und die von einem Fahrzeug erzielten Fahrleitungen berechnen.</li> <li>• Die Studierenden können Eigenschaften von verschiedenen Bauformen von Antriebsstrangbaugruppen analysieren, diese vergleichen und beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kegelraddifferential</li> <li>• Stirnradplanetendifferential</li> <li>• Differentialsperren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Grundlagen zur Bremsanlage</li> <li>• Radbremsen</li> <li>• Bremskreisaufteilung</li> <li>• Hydraulikbremsanlage</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckluftbremsanlage</li> <li>• Hybride Bremsanlagen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Bremsanlagen</li> <li>• Dauerbremsen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrleistungen</li> <li>• Kraftstoffverbrauch</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebskonzepte</li> <li>• Fahrgrenzen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSFzTuT-2105.a]	120	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>• Schieneneinbaueignung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Student kennt die Prinzipien der Spurführung von Schienenfahrzeugen</li> <li>• Der Student kann die zur Spurführung nötigen Kräfte benennen und berechnen.</li> <li>• Der Student kann das dynamische Spurführungsverhalten von Fahrwerken anhand linearisierter Modelle analytisch berechnen.</li> <li>• Der Student kann das Spurführungsverhalten von Fahrwerken simulativ ermitteln.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugtechnische Auswirkungen der Spurführung</li> <li>• Drehgestell</li> <li>• gesteuerte Achsen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugtechnische Auswirkungen der Spurführung</li> <li>• selbstregelnde Einzelreder</li> <li>• Losradfahrwerke</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamisches Gleis</li> <li>• Gleislagefehler</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugmodelle</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul>	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Spurführungsdynamik [MSFzTuT-2202.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die verschiedenen Baugruppen von Schienenfahrzeugen und deren typische Ausführungsformen.</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen die Aufgabe und Funktionsweise der verschiedenen Bauteile eines Fahrzeugs.</li> <li>Die Studierenden können selbstständig anhand einer Transportaufgabe für das Fahrzeug geeignete Konstruktionsformen wählen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsberechnung</li> <li>• Bremschwertstellung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neigetechnik</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
<p>Klausur Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSFzTuT-2203.a]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSFzTuT-2203.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSFzTuT-2203.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

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

<b>MODUL TITEL: Unstetigförderer</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick, Abgrenzung der Unstetigförderer</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht Krane, Hubvorgang</li> </ul> <p>4-5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubwerke</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Quadrantenbetrieb</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastschwingen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laststoß</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiltriebe</li> </ul> <p>10-11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seile</li> </ul> <p>12-13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastaufnahmeeinrichtung</li> </ul> <p>14-15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrwerke</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Unstetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Unstetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Hubwerks-, Seitrieb-, Seil-, Fahrwerk- oder Motorauslegung.</li> <li>• Sie können Hubvorgänge klassifizieren, bewerten und auslegen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Unstetigförderer [MSFzTuT-2301.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übersicht</li> </ul> <p>2-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Systemlast</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbereitungsverfahren I</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbereitungsverfahren II</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zweidimensionale Verteilung</li> </ul> <p>7-8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Technologien</li> </ul> <p>9-10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fabrikplanung</li> </ul> <p>11-12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transporttheorie</li> </ul> <p>13-14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strategie</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Materialflusssysteme und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren.</li> <li>Ebenfalls sind sie in der Lage, Materialflusssysteme aus den Bestandteilen Unstetigund Stetigförderer sowie Lager zusammenzustellen.</li> <li>Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung von Materialflusssystemen.</li> <li>Sie können Stoffströme analysieren und berechnen. Hierzu werden die Studierenden befähigt, grafische und statistische Verfahren gezielt einzusetzen, (bspw. Multimomentverfahren). Der Umgang mit diesen Verfahren wird geübt.</li> <li>Die Studierenden werden in die Lage versetzt Fabriklayouts neu zu planen oder bestehende Fabriklayouts unter Effizienz Gesichtspunkten umzustrukturieren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinenelemente</li> <li>Mechanik</li> <li>Höhere Mathematik</li> <li>Unstetigförderer</li> <li>Stetigförderer</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Materialflusstechnik [MSFzTuT-2303.a]				120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Agrartechnik</li> <li>• Agrartechnik in Aachen</li> <li>• Ziele und Aufgaben der Agrartechnik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturwandel in der Landwirtschaft</li> <li>• Pflanzenproduktion</li> <li>• Normen und Regelwerke</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traktoren und Systemfahrzeuge</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Nutzungskonzepte und Bauformen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeug und Gerätemanagement</li> <li>• Antriebsstrangmanagement</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren und Technik zur Körnerernte</li> <li>• Grundlagen/Baugruppen</li> <li>• Geschichtliche Entwicklung/Kennlinien und Stellgrößen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren und Technik zur Halmguternte</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Verfahrenskonzepte</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarelektronik und Agrarsoftware</li> <li>• Landwirtschaftliches Bussystem</li> <li>• GPS Systeme/Tendenzen der Landwirtschaftlichen Entwicklung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel des Moduls ist es den Studierenden...</li> <li>• eine Einführung in die grundlegenden Fragestellungen der Agrartechnik;</li> <li>• eine Einführung in die Grundlagen, Funktionen und geschichtliche Entwicklung von Landmaschinen; 3. eine Einführung in die Trends und Tendenzen der landwirtschaftlichen Entwicklung zu geben.</li> <li>• Nach der Erarbeitung der Grundlagen der Agrartechnik sollten die Studierenden in der Lage sein, die nachfolgenden Vorlesungskomplexe problemlos zu bewältigen.</li> <li>• Sie werden mit der inhaltlichen und methodischen Bandbreite des Fachs vertraut gemacht und sollten in der Lage sein, die erworbenen Kenntnisse in geeignetem Rahmen anzuwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Voraussetzung für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrartechnik II</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Agrartechnik I [MSFzTuT-2401.a]	120	4	0
Vorlesung/Übung Agrartechnik I [MSFzTuT-2401.bc]		0	3

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

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



<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rastgetriebe</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synchrongetriebe</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel:</li> <li>• Prinzipsynthese</li> <li>• Maßsynthese</li> <li>• Auslegung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II, III</li> <li>• Mathematik I-III und Numerische Mathematik</li> <li>• Elektromechanische Antriebstechnik</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur oder eine max. 45-minütige mündliche Prüfung.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur oder mündl. Prüfung Bewegungstechnik [MSFzTuT-2404.a]	120	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]**

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

13 • Off-board Diagnose • Anwendungen der Diagnose / KTS-520 Übung			
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
Empfohlene Voraussetzungen: • Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik		Eine 120-minütige Klausur	
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSFzTuT-2405.a]	120	4	0
Vorlesung/Übung Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSFzTuT-2405.bc]		0	3

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

<b>MODUL TITEL: Eisenbahnsicherungstechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Aufgaben der Eisenbahnsicherungstechnik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stellwerkstechnik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streckenblock</li> <li>• Bahnhofsblock</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung I</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromechanisches Stellwerk</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung II</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleisfreimeldeanlagen</li> <li>• Relaistechnik</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleisbildstellwerke</li> <li>• Spurplanprinzip</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung III</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentralblock</li> <li>• Selbstblock</li> <li>• Elektronische Stellwerke</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zugbeeinflussungssysteme</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalsysteme</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung IV</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Aufgaben und Komponenten des Eisenbahnsicherungswesens, insbesondere der Stellwerkstechnik, der Signaltechnik, der Gleisfreimeldetchnik und der Zugbeeinflussungstechnik und deren historische Entwicklung.</li> <li>• Sie sind in der Lage, eisenbahnsicherungstechnische Systeme hinsichtlich des Sicherheitsstandards, der Wirtschaftlichkeit und hinsichtlich ergonomischer Kriterien zu klassifizieren, zu vergleichen und zu bewerten.</li> <li>• Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Komplexität des Gesamtsystems Eisenbahn unter besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnsicherungstechnik als eine der wesentlichen Klammern zwischen Fahrzeug und Fahrweg.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zusammenarbeit in der Übung an der Eisenbahnsicherungstechnischen Lehr- und Versuchsanlage (ELVA ) erfolgt in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden.</li> <li>• Die Studierenden sammeln in der Gruppenübung nach Fahrplan die Erfahrung, wie Fehlbedienungen der Sicherungstechnik zu Verspätungen und Folgeverspätungen führen, wie Dispositionsfehler sehr schnell zu einer dramatischen Verschlechterung der Betriebsqualität bis hin zu Deadlocks führen, wie bei der Bedienung der Stellwerke unter Stress Betriebsgefährdungen entstehen und können daraus Schlüsse für die Bemessung und Gestaltung von Leit- und Sicherungstechnik ableiten.</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
		Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Eisenbahnsicherungstechnik I [MSFzTuT-2407.a]		3	0	
Vorlesung/Übung Eisenbahnsicherungstechnik I [MSFzTuT-2407.bc]		0	2	

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

<b>MODUL TITEL: Fertigungstechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Fertigungstechnik: Geschichtlicher Überblick, Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580</li> <li>• Methodiken zur Fertigungsauswahl</li> <li>• Urformen: Gießverfahren, Pulvermetallurgie</li> <li>• Spanende Fertigungsverfahren</li> <li>• Feinbearbeitungsverfahren</li> <li>• Abtragende Fertigungsverfahren</li> <li>• Umformende Fertigungsverfahren</li> <li>• Rapid Prototyping</li> <li>• Auslegen von Prozessketten - Fallbeispiele: Herstellung von: Kurbelwellen, Nockenwellen, Wälzlagern, Zahnrädern, Hochpräzisionspresswerkzeugen, Tiefziehwerkzeugen, Brillengläsern)</li> </ul>			<p>Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen der Urform- und Umformverfahren sowie der Verfahren zur Zerspanung mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden, EDM, ECM und Rapid Prototyping. Neben den Verfahrensgrundlagen liegt der Fokus auf dem Anwendungsbezug</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fertigungstechnik I [MSFzTuT-2410.a]				120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept der Finite Elemente Methode</li> <li>• Zusammensetzung einer Steifigkeitsmatrix (symbolisch)</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globale und lokale Koordinaten</li> <li>• Steifigkeitsmatrix für Stabelemente / Koordinatentransformation</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Variationsrechnung, Begriff des Variationsprinzips</li> <li>• Berechnung von Fachwerkstrukturen mit Hilfe der Matrix-Steifigkeitsmethode</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Euler-Lagrange-Gleichungen</li> <li>• Natürliche und wesentliche Randbedingungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrfachintegrale, Gauß-Theorem</li> <li>• Variation elementarer algebraischer Funktionen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variationsprinzipien für lineare selbstadjungierte Differentialoperatoren</li> <li>• Lösung einiger klassischer Variationsprobleme</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der virtuellen Arbeit als schwache Form der Impulsbilanz, Variationsprinzipien der Mechanik (Lagrange, Hu-Washizu)</li> <li>• Differentialgleichung für einen linear elastischen Balken, analytische Lösung für verschiedene Lastfälle</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rayleigh-Ritz-Verfahren, Verfahren der gewichteten Residuen, Kollokationsverfahren</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galerkin-Verfahren, Methode der kleinsten Quadrate,</li> <li>• Anwendung von kontinuierlichen Formfunktionen zur Lösung eines klassischen Balkenproblems.</li> </ul>			<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist es, ein sicheres Grundwissen der Finite-Elemente-Methoden (FEM) und deren Anwendung in der Festkörper- und Strukturmechanik zu vermitteln.</p> <p>Fachbezogen: Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, warum die FE-Methoden und verwandte numerische Methoden für die Ingenieurpraxis von Wichtigkeit sind.</li> <li>• verstehen das Grundkonzept der FEM.</li> <li>• sind in der Lage, Stabwerke mit unterschiedlichen Randbedingungen mit Hilfe der FEM zu berechnen.</li> <li>• verstehen das fundamentale Konzept der Variationsrechnung.</li> <li>• sind in der Lage, einfache mechanische Probleme mit Hilfe der Methoden der gewichteten Residuen zu formulieren und zu lösen.</li> <li>• können einfache ebene Probleme mit Hilfe der FEM eigenständig formulieren und lösen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten.</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiebungsmethode</li> <li>• Beispiele für Approximationen nach den Verfahren der gewichteten Residuen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an Formfunktionen</li> <li>• Kontinuierliche und stückweise definierte Formfunktionen</li> <li>• Approximationen mit stückweise definierten Formfunktionen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweidimensionale elastische Probleme (ebener Verzerrungszustand und ebener Spannungszustand)</li> <li>• Dreieckselemente</li> <li>• Torsion eines Stabes mit rechteckigem Querschnitt</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele zur Berechnung von ebenen Verzerrungszuständen und ebenen Spannungszuständen mit linearen Dreieckselementen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Axialsymmetrische Spannungsanalyse , 3-D Spannungsanalyse</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetitorium</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englischkenntnisse</li> </ul>	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Foundations of Finite Element Methods [MSFzTuT-2411.a]	120	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>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Klebstoffen</li> <li>• Eigenschaften</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsklebstoffe</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindungskräfte in Klebungen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klebtechnik im Automobilbau</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textilbewehrter Beton</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrokleben</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenbehandlung beim Kleben von Metallen und Kunststoffen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesstechnik des Klebens</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung von Klebungen</li> <li>• Berechnung von Klebungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haftkleben</li> <li>• Klebebänder</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen von Klebungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klebtechnik ist eine interdisziplinäre Technologie, die zunehmend in vielen Gebieten der industriellen Produktion eingesetzt wird.</li> <li>• Nach der Teilnahme an Vorlesung und Übung kennt der Studierende die Voraussetzungen für die erfolgreiche Erstellung einer Klebverbindung. Er ist in der Lage, eine geeignete Oberflächenvorbehandlung, einen geeigneten Klebstoff und eine geeignete Klebtechnologie auszuwählen und seine Wahl zu begründen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): • Fügetechnik I - Grundlagen		Eine 90-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSFzTuT-2412.a]	90	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Brennstoffzellentechnik</li> <li>• Brennstoffzellen in der Energietechnik</li> <li>• Funktionsprinzip von Brennstoffzellen</li> <li>• Einteilung der Brennstoffzellentypen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch-chemische Grundlagen I</li> <li>• Zellreaktionen und Elektrodenprozesse</li> <li>• Thermodynamik der Brennstoffzellen</li> <li>• Kinetik der Elektrodenprozesse</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalisch-chemische Grundlagen II</li> <li>• Strom/Spannungscharakteristika der Brennstoffzellen</li> <li>• Leitfähigkeitsmechanismen</li> <li>• Elektrochemische Meßverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen I</li> <li>• Wirkungsgrad</li> <li>• Ausgewählte elektrochemische und stoffliche Zusammenhänge</li> <li>• Stofftransport in Brennstoffzellen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen II</li> <li>• Wärmetransport in Brennstoffzellen</li> <li>• Stofftransport in der systemtechnischen Peripherie</li> <li>• Regelung des Stofftransports</li> <li>• Mechanische Auslegung von druckbeaufschlagten Komponenten</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffzellensysteme I</li> <li>• Brenngasversorgung</li> <li>• Entschwefelung</li> <li>• Reformierung</li> <li>• Brenngasreinigung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffzellensysteme II</li> <li>• Sauerstoffversorgung</li> <li>• Verfahrenstechnische Komponenten</li> <li>• Reglerkonzepte</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die fachlichen Grundlagen der Brennstoffzellentechnik, insbesondere die zugrundeliegende Elektrochemie</li> <li>• Die Studierenden wenden maschinenbauliche Grundlagen auf die Brennstoffzellentechnik an</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge der Prozesse in BZ-Systemen und können die Systeme berechnen und auslegen</li> <li>• Die Studierenden wenden die gelegten Grundlagen anhand der vorherrschenden BZ-Systeme an</li> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen den werkstofflichen Aufbau der vorherrschenden BZ-Systeme</li> <li>• Die Studierenden können die Eignung der verschiedenen Energieträger für Brennstoffzellen beurteilen</li> <li>• Die Studierenden können aufgrund der gewonnenen Übersicht über die verschiedenen Anwendungen diese in der fachlichen Diskussion vertreten</li> <li>• Die Studierenden kennen die wirtschaftlichen Aspekte der BZ-Technik</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden durch die Übung in die Lage versetzt, Aufgabenstellungen zu analysieren, Lösungen zu erarbeiten und mit Hilfe relevanter Kriterien zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> <li>• Im Rahmen von Laborübungen werden in Kleingruppen unter wissenschaftlicher Anleitung praktische Versuche zu unterschiedlichen Themengebieten durchgeführt und gemeinsam ausgewertet und vorgestellt (Teamarbeit, Präsentation)</li> </ul>			

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

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSFzTuT-2414.a]		5	0
Vorlesung 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 Loten von Aluminiumwerkstoffen</li> <li>• Vorstellung unterschiedlicher Vorbehandlungsmethoden</li> <li>• Vorstellung verschiedener Lötverfahren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten von Titanwerkstoffen</li> <li>• Überblick über die verschiedenen Titanwerkstoffe</li> <li>• Vorstellung kommerziell erhältlicher Lotwerkstoffe</li> <li>• Neue Entwicklungen aus dem Bereich des Titanlötens</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten von Stählen</li> <li>• Lötverfahren zum Löten von nicht rostenden Stählen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Löttechnologie.</li> <li>• Sie können die verschiedenen Lötverfahren zueinander abgrenzen und die jeweiligen Einsatzgebiete dieser Verfahren benennen.</li> <li>• Die Studierenden können entsprechend den Anforderungen an zu fügende Bauteile, die entsprechenden Verfahren auswählen und Prüfmethode auswählen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die entsprechenden Gestaltungsgrundsätze von lötgerechten Konstruktionen. Damit können sie bewerten, ob Konstruktionen lötgerecht sind, oder wie entsprechend modifiziert werden können.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedenste Verfahren zum Löten von Sonderwerkstoffen, wie Titan, Aluminium oder Hartmetall, und können diese bewerten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden über die Übungen befähigt, Problemstellung in Zusammenhang des Lötens zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und diese zu bewerten. (Methodenkompetenz)</li> <li>• Die Übungen werden in kleinen Gruppen durchgeführt, damit erhält jeder Studierende entsprechende Betreuung und kann so selbstständig und unter Anleitung Lösungsansätze erarbeiten (Teamarbeit)</li> <li>• Die erarbeiteten Ergebnisse werden nach jeder Übung entsprechend reflektiert und in der Kleingruppe diskutiert. Dadurch kann der Studierende entsprechende Kompetenz in der Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse erlangen (Präsentation)</li> </ul>			

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

<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
	Eine 120-minütige Klausur

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSFzTuT-2415.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes Semester	WS 2011/2012	deutsch/englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Ziele und Aufgaben der industriellen Logistik</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Organisatorische Einbindung der Logistik</li> <li>• Übung: Prozessoptimierung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Materialflussgestaltung</li> <li>• Gastvortrag</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Informationslogistik</li> <li>• Übung: Beergame</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Entwicklung und Beschaffung</li> <li>• Übung: Entwicklung und Beschaffung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Material- und Fertigwarendisposition</li> <li>• Workshop: Erhöhung der Dispositionsgüte</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Distributionslogistik</li> <li>• Übung: Eröffnungsverfahren zur Tourenplanung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Ersatzteillogistik</li> <li>• Gastvortrag</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Logistikcontrolling</li> <li>• Übung: ABC- und XYZ-Analyse</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Ziele und Aufgaben der industriellen Logistik so wie die wichtigsten Aspekte von der organisatorischen Einbindung bis zum Logistik-Controlling.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Bedeutung und den Einfluss spezieller Sachverhalte der industriellen Logistik und können diese in den Gesamtkontext einordnen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anhand von praxisbezogenen Übungen und Workshops lernen die Studierenden die erworbenen Kenntnisse auf praktische Fragestellungen zu übertragen.</li> <li>• Im 'Beergame' erfahren die Studierenden anhand einer interaktiven Simulation einer Zulieferkette zudem die Bedeutung des überbetrieblichen Kommunikationsaustauschs.</li> </ul> <p>Durch zwei Gastvorträge von Vortragenden aus der industriellen Praxis und eine Exkursion zu einem Industriekonzern werden zudem aktuelle und praxisrelevante Problemstellungen und Logistikkonzepte den Studierenden nahe gebracht und vermittelt.</p>			



Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Für die Veranstaltung im Sommersemester: Englischkenntnisse</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Industrielle Logistik [MSFzTuT-2416.a]	120	5	0	
Vorlesung/Übung Industrielle Logistik [MSFzTuT-2416.bc]		0	3	

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

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

Voraussetzungen	Benotung		
	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSFzTuT-2417.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	2	6	4	jedes Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Kraftfahrlabor I</li> <li>• Energiespeicher</li> <li>• Virtuelle Realität</li> <li>• Fahrsimulator</li> <li>• Beleuchtungssysteme</li> <li>• Elektronische Messtechnik</li> <li>• Crashversuche</li> <li>• Dynamische Rolle</li> <li>• Schwingungsuntersuchung am Hydropuls</li> <li>• FEM</li> <li>• CAX-Methoden in der Fahrwerksentwicklung</li> <li>• Messung von Massenträgheitsmomenten</li> <li>• Achsmessstand</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Kraftfahrlabor II</li> <li>• Reifentechnologie</li> <li>• Akustische Messtechnik</li> <li>• Schwingungsdämpfermessung</li> <li>• Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Hybridfahrzeuge</li> <li>• Rennfahrzeugentwicklung</li> <li>• Komfortbewertung von Kraftfahrzeugen</li> <li>• Fahrdynamikversuche</li> <li>• Fahrdynamikregelsysteme</li> <li>• Fahrzeuggeräuschmessung</li> <li>• Fahrwerktechnologie</li> <li>• Nutzfahrzeuge</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Kraftfahrlabor ist eine zweisemestrige Veranstaltung, in der Praxis-Beispiele zu den Lehrinhalten aus den Grundlagenvorlesungen des ika gegeben werden.</li> <li>• Dabei werden sowohl einzelne Komponenten von Fahrzeugen an Anschauungsobjekte als auch Prüfstände vorgestellt. Weiterhin spielen Fahrversuche sowie die Simulation in der Fahrzeugtechnik eine große Rolle.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht vorgesehen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Kraftfahrlabor [MSFzTuT-2418.a]				120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
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>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben einen detaillierten Überblick über Kunststoffeinsatz in Kraftfahrzeugen</li> <li>Sie kennen den Aufbau und die Eigenschaften von Kunststoffen und die daraus abzuleitenden Forderungen an die Konstruktion.</li> <li>Sie kennen die Randbedingungen für den Materialeinsatz in Kraftfahrzeugen und die zugehörigen Herstellungsverfahren</li> <li>Sie kennen verschiedene Kunststoffanwendungen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserieteile &amp; Strukturteile I</li> <li>• Randbedingungen Kunststoffeinsatz Karosseriebauteile</li> <li>• Stoßfänger</li> <li>• Kotflügel</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserieteile &amp; Strukturteile II</li> <li>• Frontend</li> <li>• Heckklappe</li> <li>• Fahrzeugtür</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karosserieteile &amp; Strukturteile III</li> <li>• Gesamtkarosserie/Beplankung</li> <li>• Lackierung</li> <li>• Verglasung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innenteile I</li> <li>• Allgemeine Anforderungen Innenraumbauteile</li> <li>• Türverkleidung</li> <li>• Fahrzeugsitze</li> <li>• Schalter und Bedienelemente</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innenteile II</li> <li>• Fahrzeughimmel</li> <li>• Instrumententafel</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsteile I</li> <li>• Allgemeine Anforderungen Funktionsbauteile</li> <li>• Motor</li> <li>• Komponenten Motorperipherie</li> <li>• Tank</li> <li>• Beleuchtung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsteile II</li> <li>• Kunststoffeinsatz im Fahrwerk</li> <li>• Antriebswellen</li> <li>• Federn</li> <li>• Felgen</li> <li>• Lenker</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
	<p>Eine schriftliche Prüfung</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung 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>• Recyclingkreiskäufe</li><li>• Aufbereitung von Kunststoffabfällen</li></ul>	
---	--

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde II</li> </ul> Voraussetzung für (z.B. andere Module): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffverarbeitung II</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Kunststoffverarbeitung I [MSFzTuT-2421.a]	120	4	0	
Vorlesung Kunststoffverarbeitung I [MSFzTuT-2421.b]		0	2	
Übung Kunststoffverarbeitung I [MSFzTuT-2421.c]		0	1	

**Modul: Verfahren der Oberflächentechnik [MSFzTuT-2424]**

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

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löten (Auftraglöten, Auflöten von Panzerungen)</li> <li>• Auftragschweißen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ökologische, ökonomische, technische Potentiale der Oberflächentechnik</li> <li>• thermische, chemische, mechanische Belastungen auf Oberflächen</li> <li>• Vorbehandlung, Oberflächenmodifikation, Beschichtung, Nachbehandlung</li> <li>• Anforderungen an Schicht, Verbund, System</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Simulation in der Oberflächentechnik</li> <li>• Prozesssimulation, Werkstoffsimulation</li> </ul>			
<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>• Oberflächentechnik Teil 1</li> <li>• Hochleistungswerkstoffe</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Klausur Verfahren der Oberflächentechnik [MSFzTuT-2424.a]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Verfahren der Oberflächentechnik [MSFzTuT-2424.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Verfahren der Oberflächentechnik [MSFzTuT-2424.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

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

<b>MODUL TITEL: Produktionsmanagement I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktentwicklungsprozesse</li> <li>• Produktplanung und Product Life Cycle Management</li> <li>• Variantenmanagement</li> <li>• Arbeitsplanung</li> <li>• Arbeitssteuerung</li> <li>• PPS/ ERP</li> <li>• Supply Chain Management</li> <li>• Materialwirtschaft</li> <li>• Produktionswirtschaftliche Theorie - Lean Production</li> <li>• Production Systems</li> <li>• Prozessmodellierung/Prozessmanagement</li> <li>• Fabrikplanung (Grundlagen)</li> </ul>			<p>Märkte und Herstellbedingungen sind einem ständigen Wandel unterworfen. Produzierende Unternehmen stehen damit vor der Herausforderung, sich intensiv planerisch mit der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Unternehmens auseinander zusetzen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge in diesem Themengebiet und können dieses Wissen auf die praktische Anwendung übertragen. Sie kennen u.a. die folgenden Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Ansätze des Produktionsmanagements</li> <li>• Erarbeitung und Anwendung von Planungsmethoden</li> <li>• Problemanalyse in allen Unternehmensbereichen, die in den Produktionsprozess involviert sind</li> <li>• Aufzeigen von Rationalisierungs- und Automatisierungsmöglichkeiten Die beschriebenen Aufgaben werden hinsichtlich der Bereiche Entwicklung/ Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Montage sowie der übergeordneten Bereiche Kostenrechnung, Datenverarbeitung, Organisation, etc. beleuchtet. Die Studierenden verstehen die Problemstellungen produzierender Unternehmen und können adäquate Lösungsansätze ableiten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Produktionsmanagement I [MSFzTuT-2425.a]				120	4	0
Vorlesung Produktionsmanagement I [MSFzTuT-2425.b]					0	2
Übung Produktionsmanagement I [MSFzTuT-2425.c]					0	1

**Modul: Qualitätsmanagement [MSFzTuT-2426]**

<b>MODUL TITEL: Qualitätsmanagement</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung.</li> <li>Prozess- und Produktqualität, Administrative, Produktions- und Dienstleistungsprozesse.</li> <li>Protective und Perceived Quality, Managementsysteme.</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wie beurteilt der Mensch Produkte, Wertbeiträge aus Sicht des Kunden.</li> <li>Beurteilung von Produkten mit den menschlichen Sinnen; die Wahrnehmungskette.</li> <li>Aufnahme subjektiver Kundenforderungen, Informationsquellen der Perceived Quality.</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stuktur der Qualitätswahrnehmung.</li> <li>Stukturmodell der Qualitätswahrnehmung.</li> <li>Herausforderungen der Perceived Quality.</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Praxisbeitrag Recht.</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualitative vs. Quantitative Forschung.</li> <li>Entwicklung von Forschungsfragen, Aufstellen von statistisch überprüfbaren Hypothesen.</li> <li>Datenerhebung, -aufbereitung und -analyse.</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deskriptive vs. induktive Statistik.</li> <li>Verteilungsarten.</li> <li>Varianzanalyse.</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ressourceneffizienz als Beitrag der Unternehmen zur Ressourceneinsparung und zur Vermeidung von Verschwendung.</li> <li>Vermeidung von Ressourcenverbrauch durch Prozessoptimierung.</li> <li>Methodisches Vorgehen.</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachhaltige Unternehmen als Teil der Gesellschaft.</li> <li>Ökologie vs. Ökonomie.</li> </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>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normen und Gesetze in der Ressourceneffizienz.</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisbeitrag Qualität und Zuverlässigkeit.</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung und Herausforderungen des technischen Risikomanagements.</li> <li>• Verankerung des technischen Risikomanagements im Unternehmen.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodisches Vorgehen.</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasen des Beschaffungsprozesses in der Prozesskette.</li> <li>• Beschaffungsprozess aus Sicht des Qualitätsmanagements.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategisches Vorgehen.</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisbeitrag Qualität und Wirtschaftlichkeit.</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung des Beschwerdemangements aus Sicht der Ingenieurwissenschaft zur Sicht der BWL.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausforderungen und Potenziale eines effektiven Beschwerdemangements.</li> <li>• Verbesserungskultur erzeugen und kontinuierlich weiterentwickeln.</li> </ul>	
--	--

<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine 120-minütige Klausur</li> <li>• Mündliche Prüfung bei Wiederholung oder zur Notenverbesserung</li> </ul>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Qualitätsmanagement [MSFzTuT-2426.a]	120	6	0
Vorlesung Qualitätsmanagement [MSFzTuT-2426.b]		0	2
Übung Qualitätsmanagement [MSFzTuT-2426.c]		0	2

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

<b>MODUL TITEL: Strategien in der Kfz-Industrie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automobilindustrie, Umfeld und Herausforderungen</li> <li>• Kooperationen, Standortstrategien und Markenmanagement</li> <li>• Technologieanalysemethoden</li> <li>• Technologietrends im Antrieb</li> <li>• Technologietrends in der Karosserie</li> <li>• Technologietrends in der Fahrzeugelektronik</li> <li>• Technologietrends im Fahrwerk</li> <li>• Exkursion zu einem Zulieferer</li> <li>• Strategieentwicklung für OEM / Zulieferer</li> <li>• Trends in der Automobilproduktion</li> <li>• Komplexitätsmanagement</li> <li>• Anlaufmanagement</li> <li>• Lean Production und Produktionssysteme</li> <li>• Materialwirtschaft und Supply Chain</li> </ul>			<p>Fachbezogen:                      Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung sollen verschiedene Strategien, die heute in wesentlichem Maße zur erfolgreichen Ausrichtung der Automobilbranche beitragen, vorgestellt werden. Hierbei handelt es sich sowohl um prozesstechnische als auch um produkttechnische Strategien.                      Zu Beginn wird zunächst auf die besonderen Anforderungen an den Automobilingenieur und das Umfeld der heutigen Automobilindustrie eingegangen. Anhand der im weiteren Verlauf der Lehrveranstaltung vorgestellten Technologieanalysemethoden werden die Bedeutung derzeitig diskutierter Technologien eingeordnet und bewertet.                      In Bezug auf die produkttechnischen Strategien werden darauf die verschiedenen Fahrzeugbauweisen und Aufbauformen vorgestellt und erläutert. Neben weiteren Darstellungen zu den Themenfeldern 'Modulbauweisen' und 'Plattformstrategien' werden abschließend ausgewählte Technologietrends der Bereiche Karosserie, Antriebsstrang, Fahrwerk und Elektronik detailliert behandelt und deren Auswirkungen auf die zukünftige Ausrichtung der Automobilbranche beschrieben. Nach einer kurzen Einführung der Trends im Bereich der Automobilproduktion werden Aspekte der 'Lean Production', des 'Supply Chain Managements' und des 'Anlaufmanagements' sowie des Themenbereichs 'digitale Fabrik' detailliert vorgestellt.                      Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit mit dem WZL angeboten.</p> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge in der Automobilindustrie</li> <li>• Case Study Bearbeitung</li> <li>• Teamarbeit</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Strategien in der Kfz-Industrie [MSFzTuT-2430.a]				120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Discrete Event Systems</li> <li>• Languages and Automata</li> <li>• Statecharts</li> <li>• Petri Nets (I): Foundations of Net Models</li> <li>• Petri Nets (II): Analysis of Net Models</li> <li>• Timed Models</li> <li>• Stochastic Timed Automata</li> <li>• Markov Chains</li> <li>• Queueing Models</li> <li>• Bayesian Networks</li> <li>• Dynamic Bayesian Networks</li> <li>• Variable Length Markov Chains</li> <li>• Event Scheduling Scheme and Output Analysis</li> </ul>			<p>Fachbezogen:                  Die Veranstaltung 'Simulation ereignisdiskreter Systeme' vermittelt den Studierenden Kenntnisse über die mathematisch-statistische Modellierung und Analyse von Prozessstrukturen.                  Dies beinhaltet Grundlagen zu Zustandsautomaten, Petri-Netzen und Markov-Ketten. Weitere praxisrelevante Themen, wie die Darstellung von Warteschlangensystemen oder die Output-Daten-Analyse runden den Inhalt der Veranstaltung ab. Damit werden Methoden eingeführt, um Prozesszusammenhänge auch simulativ abbilden und untersuchen zu können.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSFzTuT-2433.a]				120	6	0
Vorlesung/Übung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSFzTuT-2433.bc]					0	4

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

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

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Gleitlager: Funktionsweise und Berechnung hydrostatischer Axial- und Radialgleitlager sowie auftretende Schadensformen und Auswahl geeigneter Schmierstoffe</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Zahnräder: Schmier- und Werkstoffe für Zahnräder sowie deren Einfluss und Anwendung, Anwendung der EHD-Theorie bei Zahnradpaarungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Zahnräder: Schadensfälle und -formen bei Zahnrädern sowie geeignete Prüfverfahren zur Analyse von Zahnradpaarungen</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Wälzlager: Aufbau, Werkstoffe, Reibungsvorgänge und Schmierung von Wälzlagern, Wälzlagerschäden und Prüfverfahren zur Analyse von Wälzlagern</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribosystem Dichtungen: Bauformen, Besonderheiten und Anwendungsgebiete unterschiedlicher Dichtungen und Dichtungswerkstoffe</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> <li>• Werkstoffkunde</li> </ul>	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Tribologie [MSFzTuT-2434.a]	120	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>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten kennen die wesentlichen Kenngrößen von Verbrennungskraftmaschinen und können sie kritisch bewerten.</li> <li>• Die Studenten können Thermodynamische Motorkenngrößen berechnen.</li> <li>• Die Studenten können Schwingungen der Kurbelwelle und Belastungen des Ventiltriebs rechnerisch bestimmen und Betriebsgrenzen beurteilen.</li> <li>• Die Studenten kennen die Grundlagen des Ladungswechsels und können verschiedene Konzepte hinsichtlich ihres Auslegungsziels unterscheiden.</li> <li>• Die Studenten sind in der Lage, Ladungswechselorgane rechnerisch auszulegen und zu bewerten.</li> <li>• Die Studenten kennen die wichtigsten Bauformen und Funktionsprinzipien der Aufladung und können die jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch vergleichen.</li> <li>• Die Studenten können die Leistungssteigerung durch Aufladung berechnen.</li> <li>• Die Studenten kennen die wichtigsten Mechanismen der Entstehung von Schadstoffen und können verschiedene Massnahmen zur Reduzierung der Emissionen von Ottound Dieselmotoren nennen.</li> <li>• Die Studenten kennen die grundlegenden Funktionen und Modelle der Motorsteuerung sowie die zugehörigen Sensoren und Aktuatoren.</li> <li>• Die Studenten sind in der Lage, Massnahmen zur Abgasnachbehandlung rechnerisch auszulegen und zu bewerten.</li> <li>• Die Studenten kennen die verschiedenen Verfahren der Gemischbildung für Otto- und Dieselmotoren und deren Einfluss auf den Motorprozess.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten.</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufladung:</li> <li>• Abgasturboaufladung</li> <li>• Druckwellenmaschine</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Schadstoffe im Abgas</li> <li>• Emissionstest</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Ottomotor</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Ottomotor</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Dieselmotor</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgase:</li> <li>• Abgasbeeinflussung beim Dieselmotor</li> <li>• Gemischbildung und Motormanagement:</li> <li>• Motormanagement beim Ottomotor</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemischbildung und Motormanagement:</li> <li>• Motormanagement beim Dieselmotor</li> <li>• Gemischbildung beim konventionellen Ottomotor</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemischbildung und Motormanagement:</li> <li>• Gemischbildung beim DI-Ottomotor</li> <li>• Gemischbildung beim Dieselmotor</li> </ul> <p>16 (Optional,nichtprüfungsrelevant)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorakustik:</li> <li>• Geräusch- und Schwingungswahrnehmung</li> <li>• Motor- und Getriebegeräuschverhalten</li> </ul>	
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>• Verbrennungskraftmaschinen I</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Verbrennungskraftmaschinen II [MSFzTuT-2435.a]	120	6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen II [MSFzTuT-2435.b]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen II [MSFzTuT-2435.c]		0	2

**Modul: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSFzTuT-2437]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Axialkolbenmaschinen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribokontakte in Axialkolbenmaschinen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Mobilhydraulik</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise von Ventilen</li> <li>• Verschaltungen von Ventilen in verschiedenen mobilhydraulischen Anwendungen</li> </ul> <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vorlesung findet in vier Blockveranstaltungen statt</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung des konstruktiven Aufbaus von hydrostatischen Verdrängereinheiten</li> <li>• Berechnung der resultierenden Kräfte in Axialkolbenmaschinen</li> <li>• Auslegung und Berechnung von hydrostatischen Entlastungsfeldern</li> <li>• Analyse der tribologischen Systeme in Axialkolbenmaschinen</li> <li>• Vermittlung der unterschiedlichen Verschleißarten</li> <li>• Interpretation von Verschleißbildern an Pumpenkomponenten</li> <li>• Vermittlung des konstruktiven Aufbaus von hydraulischen Ventilen</li> <li>• Überblick über Einsatz- und Verschaltungsmöglichkeiten von Ventilen in mobilhydraulischen Anwendungen</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einblick in die betriebsorganisatorische Ausrichtung eines großen Industrieunternehmens</li> <li>• Einblick in eine Produktionsstätte zur Herstellung von Axialkolbenmaschinen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fluidtechnik</li> </ul>			<p>Eine 90-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSFzTuT-2437.a]				90	3	0
Vorlesung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSFzTuT-2437.b]					0	1
Übung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSFzTuT-2437.c]					0	1

**Modul: Windenergie [MSFzTuT-2439]**

<b>MODUL TITEL: Windenergie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1.) Windmühlen und Windräder, Historischer Hintergrund                  2.) Bauformen und Physikalische Grundlagen Inhalt                  3.) Aerodynamik des Rotors                  4.) Belastungen und Beanspruchungen                  5.) Der Turm, Umweltverhalten                  6.) Anforderungen an den mechanischen Triebstrang                  7.) Konstruktiver Aufbau des mechanischen Triebstrangs I                  8.) Konstruktiver Aufbau des mechanischen Triebstrangs II</p> <p>9.) Stellsysteme und sonstige mechanische Elemente                  10.) Schadensfälle, Prüfprozeduren und Zertifizierung                  11.) Standortbewertung                  12.) Energielieferung und Betriebssicherheit                  13.) Netzbetrieb                  14.) Wirtschaftlichkeit</p> <p>15.) Offshore-Nutzung und Trends</p>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten lernen, die Belastungen von Windkraftanlagen zu bestimmen und konstruktiv zu beeinflussen.</li> <li>Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Merkmale für die Auslegung und Lernziele Netzintegration einer Windkraftanlage.</li> <li>Insbesondere kennen die Studierenden die wichtigsten Aufgaben und Anforderungen an den Triebstrang und können dessen Auslegung anhand der Belastungen vornehmen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinengestaltung I, II, III</li> <li>Strömungsmechanik I, II</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Windenergie [MSFzTuT-2439.a]				120	5	0
Vorlesung Windenergie [MSFzTuT-2439.b]					0	2
Übung Windenergie [MSFzTuT-2439.c]					0	1



**Modul: Systemergonomie [MSFzTuT-2440]**

<b>MODUL TITEL: Systemergonomie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung von Systemeigenschaften wie Performanz, Sicherheit, Akzeptanz und Robustheit bzw. Resilienz</li> <li>• Balancierte Gestaltung von Mensch-Maschine Systemen in den Phasen Analyse, Anforderungserstellung, Design incl. des Interaktions- und Interface-Designs, Implementierung incl. Rapid Prototyping und Anknüpfungspunkte zum Concurrent Engineering</li> <li>• Evaluierung und Überprüfung incl. der Gebrauchstauglichkeitsprüfung (Usability assessment)</li> </ul>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Lehrveranstaltung Systemergonomie soll die menschengerechte Gestaltung soziotechnischer Produkte und Systeme auf der Grundlage der Ergonomie, der Systemwissenschaft und des Systems Engineering vermitteln.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit</li> <li>• Präsentieren von erarbeiteten Ergebnissen im wissenschaftlichen Kontext</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Die Endnote ergibt sich zu 75% aus der Note der mündlichen Prüfung und zu 25% aus der Note des Projekts. Die Projektnote setzt sich aus einer Ausarbeitung (ca. 4 Seiten pro Gruppenmitglied) und einem Projektvortrag zusammen.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Systemergonomie [MSFzTuT-2440.a]				20	6	0
Vorlesung Systemergonomie [MSFzTuT-2440.b]					0	2
Übung/Projekt Systemergonomie [MSFzTuT-2440.c]					0	2

**Modul: Transportation Design - Advanced Design and Presentation Techniques [MSFzTuT-2441]**

<b>MODUL TITEL: Transportation Design - Advanced Design and Presentation Techniques</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	englisch/deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestalterische Grundlagen des Fahrzeugentwurfs</li> <li>• Grundlagen und Ausführung einfacher monochromer Darstellungsübungen</li> <li>• Grundlagen und Ausführung einfacher polychromer Darstellungsübungen</li> <li>• Regeln und deren Anwendung zum Kolorieren von Skizzen</li> <li>• Grundlagen und Durchführung perspektivischer Darstellungsübungen</li> <li>• Grundlagen und Übung zur Darstellung von Oberflächenbeschaffenheit</li> <li>• Grundlagen und Übung zum Feinentwurf</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Fahrzeugdarstellungen decodieren und interpretieren.</li> <li>• Die Studierenden werden befähigt, Fahrzeuge in verschiedenen Render-Techniken (Marker, polychrome Darstellungen, Mischtechnik, etc.) darzustellen. Hierbei ist eine spezielle, für die Fahrzeugindustrie typische Art der Darstellung Gegenstand der Ausbildung.</li> <li>• Die Studierenden erwerben die Voraussetzung für die Übersetzung einer Designzeichnung in ein dreidimensionales Modell.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweistündige Eignungsprüfung mit Fokus auf Kreativität und zeichnerischem Darstellungsvermögen</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolloquium (Präsentation mit Kurzvortrag)</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Kolloquium/Prüfung [MSFzTuT-2441.ab]					2	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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors ( 2 bis 3)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 2</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Massenkräfte des Verbrennungsmotors ( 4 und 5)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 4</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermodynamische Grundlagen ( 6 und 7)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 6</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kenngößen ( 8 und 9)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 8</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozess im Ottomotor ( 10 bis 11)</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 10</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozess im Dieselmotor ( 12 bis 13)</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 12</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung ( 14 und 15)</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siehe 14</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten Anforderungen an Verbrennungsmotoren.</li> <li>Sie können die thermodynamischen Zusammenhänge von Verbrennungsmotoren durch Vergleichsprozesse beschreiben, und Schlüsse hinsichtlich des Wirkungsgrades ziehen.</li> <li>Die Studierenden sind fähig, die Massenkräfte und Schwingungen in Motoren verschiedener Konstruktionen zu bestimmen.</li> <li>Die Fähigkeit der Beschreibung und Beurteilung von Verbrennungsmotoren erreichen die Studierenden durch die Kenntnisse und Anwendung der wichtigsten Kenngrößen.</li> <li>Sie können die wichtigsten Merkmale der konventionellen Brennverfahren des Otto- und des Dieselprozesses gegenüberstellen. Insbesondere die Schadstoffentstehung im Bezug auf das Brennverfahren befähigt die Studierenden, eine Bewertung der Abgasnachbehandlungssysteme vorzunehmen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik III</li> </ul> Voraussetzung für (z.B. andere Module): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennungskraftmaschinen I/II</li> <li>• Akustik in Verbrennungsmotoren</li> <li>• Elektronik an Verbrennungsmotoren</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSFzTuT-2501.a]	120	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>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Fluidtechnik für mobile Anwendungen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Hydraulik</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribologie und Druckflüssigkeiten</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenksysteme im Kraftfahrzeug</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrostatische Lenksysteme</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremssysteme im Kraftfahrzeug</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrostatische Fahrtriebe</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidtechnische Federsysteme im Kraftfahrzeug</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingungsdämpfung im Kraftfahrzeug</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieversorgung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitshydraulik</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Fahrwerkselemente</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidtechnik im Antriebsstrang</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen ein breites Feld fluidtechnischer Systeme im Bereich der Kraftfahrzeuge und mobilen Arbeitsmaschinen</li> <li>• Sie sind in der Lage, die Grundlagen der Fluidtechnik selbständig anzuwenden, fluidtechnische Komponenten und Grundprinzipien zu erkennen sowie hydraulische und pneumatische Schaltpläne zu verstehen</li> <li>• Sie verstehen die fahrzeugtechnischen Hintergründe und Randbedingungen für die Umsetzung und Auslegung pneumatischer und hydraulischer Systeme im Kraftfahrzeug</li> <li>• Sie können Funktion und Wirkungsweise ausgewählter Systeme erklären, berechnen und theoretisch auslegen</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugtechnik I, II</li> <li>• Grundlagen der Fluidtechnik</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Maschinengestaltung</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSFzTuT-2502.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick, Abgrenzung der Unstetigförderer</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht Krane, Hubvorgang</li> </ul> <p>4-5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubwerke</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-Quadrantenbetrieb</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastschwingen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laststoß</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiltriebe</li> </ul> <p>10-11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seile</li> </ul> <p>12-13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastaufnahmeeinrichtung</li> </ul> <p>14-15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrwerke</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Unstetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren.</li> <li>• Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Unstetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Hubwerks-, Seiltrieb-, Fahrwerk- oder Motorauslegung.</li> <li>• Sie können Hubvorgänge klassifizieren, bewerten und auslegen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Fördertechnik [MSFzTuT-2503.a]	120	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Allgemeiner Konstruktionsprozess</li> <li>• Anforderungsliste</li> <li>• Konzeptentwicklung</li> <li>• Bewerten von Lösungen</li> <li>• Gestaltung: Gestaltungsprinzipien, Gestaltungsrichtlinien</li> </ul>			<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind in der Lage, mit Hilfe der Konstruktionsmethodik neue konstruktive bzw. technische Aufgabenstellungen selbständig und strukturiert zu bearbeiten, gültige Restriktionen zu erkennen, anwendbare Teillösungen systematisch und vollständig zusammenzustellen und auszuwählen;</li> <li>• Können anhand des Allgemeinen Konstruktionsprozesses bestehende Konzepte technischer Produkte analysieren und beurteilen. Diese Erkenntnisse können dazu genutzt werden, verbesserte und wettbewerbsfähige Konzepte zu entwickeln;</li> <li>• Kennen bestehende Regelwerke zur Gestaltung technischer Produkte und sind in der Lage, deren jeweilige Anwendbarkeit zu beurteilen sowie Gestaltungsgrundregeln, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien in einem Entwurf umzusetzen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinengestaltung I-III</li> <li>• CAD-Einführung</li> </ul>			Eine 150-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Konstruktionslehre I [MSFzTuT-2504.a]				150	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>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	30	0	jedes Semester	SS 2012	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Masterarbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten.</p> <p>Im Rahmen des Kolloquiums werden die Ergebnisse präsentiert.</p>			<p>Die Studierenden können eigenständig wissenschaftliche Projekte bearbeiten. Dabei wenden sie Methoden des Selbst-, Zeit- und Projektmanagements an, um die vorgegebene Frist einzuhalten.</p> <p>Studierende sind in der Lage, wissenschaftliche Vorgehensweisen auf neue Fragestellungen anzuwenden. Sie können entsprechende Dokumentation dazu erstellen, sowie ihre Ergebnisse und Erkenntnisse anderen gegenüber kohärent präsentieren und verteidigen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Die Masterarbeit kann angemeldet werden, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mindestens 45 Credit Points erreicht sind</li> <li>- alle Auflagen gemäß § 3 der Prüfungsordnung erbracht wurden (sofern Auflagen erteilt wurden)</li> </ul>			<p>Das Modul Masterarbeit besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung und einem Kolloquium.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Masterarbeit und Kolloquium				30-60	30	0

## Anlage 2

### Studienverlaufsplan

#### Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points

Studienabschnitt	Credit Points
Übergreifender Pflichtbereich	23
Pflichtbereich je nach Vertiefung	21-24
Wahlpflichtbereich	13-16
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

#### Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden / wählbaren Module

	Modul	Σ CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	FB
Übergreifender Pflichtbereich	Elektrische Antriebe und Speicher	5	2	1	3	s	6
	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w	4
	Strukturentwurf und Konstruktion	6	2	2	4	w	4
	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s	4
Pflichtbereich Vertiefung I Straßenfahrzeugtechnik	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s	4
	Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit	5	2	1	3	w	4
	Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik	6	2	2	4	s	4
	Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s	4
Pflichtbereich Vertiefung II Schienenfahrzeugtechnik	Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen	6	2	2	4	w	4
	Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik	5	2	1	3	s	6
	Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	s	4
	Spurführungsdynamik	6	2	2	4	w	4
Pflichtbereich Vertiefung III Fördertechnik	Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik	6	2	2	4	s	4
	Materialflusstechnik	6	2	2	4	w	4
	Stetigförderer	6	2	2	4	s	4
	Unstetigförderer	6	2	2	4	w	4
übergreifender Wahlpflichtbereich	Agrartechnik I	4	2	1	3	w	4
	Agrartechnik II	5	2	2	4	s	4
	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s	4
	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w	4
	Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme	4	2	1	3	w	4
	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s	4
	Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik	6	2	2	4	s	4
	Eisenbahnsicherungstechnik I	3	1	1	2	w	4
	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4	s	4
	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s	4
	Fahrzeugdesign - Grundlagen und industrielle Praxis	2	2	0	2	s	4
	Fahrzeug- und Windradaerodynamik	5	3	1	4	s	4
	Fertigungstechnik I	4	2	1	3	w	4
	Foundations of Finite Element Methods	5	2	2	4	w	4
	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w	4
	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s	4
Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen	5	2	2	4	w	4	

<b>Übergreifender Wahlpflichtbereich</b>	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w	4		
	Industrielle Logistik	5	2	1	3	ws	4		
	Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben	5	2	2	4	w	4		
	Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w	4		
	Kraftfahrlabor	6	0	4	4	ws	4		
	Krafträder	4	2	1	3	s	4		
	Kunststoffe im Kraftfahrzeug	4	2	2	4	w	4		
	Kunststoffverarbeitung I	4	2	1	3	w	4		
	Lasermesstechnik	6	2	2	4	s	4		
	Maschinenakustik und dynamische Ursachen	6	2	2	4	s	4		
	Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s	4		
	Produktionsmanagement I	4	2	1	3	w	4		
	Qualitätsmanagement	6	2	2	4	w	4		
	Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik	6	2	2	4	s	4		
	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s	4		
	Simulation ereignisdiskreter Systeme	6	2	2	4	w	4		
	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s	4		
	Strategien in der KFZ-Industrie	4	2	1	3	w	4		
	Systemergonomie	6	2	2	4	w	4		
	Technische Investitionsplanung	6	1	3	4	s	4		
	Tribologie	6	2	2	4	w	4		
	Verbrennungskraftmaschinen II	6	2	2	4	w	4		
	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	w	4		
	Windenergie	5	2	1	3	w	4		
	<b>Module aus dem Pflicht- und Wahlpflichtbereich des Berufsfeldes Verkehrstechnik- Fahrzeugtechnik des Bachelorstudiengangs Maschinenbau</b>	Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik*	6	2	2	4	w	4	
		Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik*	6	2	2	4	s	4	
		Fluidtechnik für mobile Anwendungen	5	2	2	4	w	4	
		Fördertechnik	5	2	2	4	w	4	
		Fügetechnik I - Grundlagen	6	2	2	4	s	4	
		Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik**	6	2	2	4	sw	4	
		Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w	4	
		Konstruktionslehre I	6	2	3	5	w	4	
		Kraftfahrzeug-Akustik	5	2	2	4	s	4	
		Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s	4	
		Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik	6	2	2	4	s	4	
		<b>Module aus dem Pflichtbereich der jeweils anderen Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs Fahrzeugtechnik und Transport</b>	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s	4
			Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen	6	2	2	4	w	4
	Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik		5	2	1	3	s	6	
	Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit		5	2	1	3	w	4	
	Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik		6	2	2	4	s	4	
	Materialflusstechnik		6	2	2	4	w	4	
Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik	6		2	2	4	s	4		
Spurführungsdynamik	6		2	2	4	w	4		
Stetigförderer	6		2	2	4	s	4		
Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen	5		2	1	3	s	4		
Unstetigförderer	6	2	2	4	w	4			

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

## Anhang

### Glossar

#### **Abmeldung**

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

#### **Akademische Grade**

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen.

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

#### **Akkreditierung**

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

#### **Anmeldung zu Prüfungen**

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

#### **Berufspraktische Tätigkeit**

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

#### **Beurlaubung**

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

#### **Blockveranstaltung**

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

#### **CAMPUS Informationssystem**

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

#### **Credit Points**

Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points – CP) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten

Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen. Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP. Der Masterstudiengang umfasst daher insgesamt 120 CP.

### **Curriculum**

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

### **Diploma Supplement**

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

### **Leistungsnachweis**

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

### **Modul**

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

### **Modulhandbuch**

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

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

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

### **Modulare Anmeldung**

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

### **Mündliche Ergänzungsprüfung**

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

dieser mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.

### **Multiple Choice**

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

### **Orientierungsphase**

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

### **Orientierungsabmeldung**

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

### **Prüfungsausschuss**

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

### **Prüfungsleistungen**

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

### **Pflichtbereich**

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

### **Prüfungseinsicht**

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

### **Regelstudienzeit**

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

### **Semesterwochenstunde (SWS)**

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

### **Semesterfixiert/Semestervariabel**

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

### **Studienberatung**

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

**Studienbeginn**

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

**Teilnahmenachweis**

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

**Transcript of Records**

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

**Wahlveranstaltung**

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

**Wahlpflichtveranstaltung**

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

**Zusatzmodul**

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