

Amtliche Bekanntmachungen

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

Nr. 2011/035	31.03.2011	Redaktion: Sylvia Glaser
S. 1 - 152		Telefon: 80-99087

Prüfungsordnung

für den Masterstudiengang

Produktionstechnik

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 30.03.2011

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S.474), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zum Ausbau der Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen vom 8. Oktober 2009 (GV. NRW 2009 S. 516), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Inhaltsübersicht

I. Allgemeines

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

II. Masterprüfung und Masterarbeit

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

III. Schlussbestimmungen

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

Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan

Anhang: Glossar

I. Allgemeines

§ 1

Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Masterstudiengang Produktionstechnik.
- (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 Produktionstechnik 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 Produktionstechnik erforderlichen Kenntnisse verfügt:
 - Insgesamt 120 CP aus dem ingenieurwissenschaftlichen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich exklusive der berufspraktischen Tätigkeit
 - Grundlagenmodule aus dem Bachelorstudiengang Maschinenbau der RWTH Aachen University im aufgeführten Umfang:

Modul	CP
Mechanik I	18
Mechanik II	
Mechanik III	
Maschinengestaltung I	13
CAD-Einführung	
Maschinengestaltung II	
Maschinengestaltung III	
Thermodynamik I	7
Thermodynamik II	
Wärme- und Stoffübertragung I	6
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 Studienabschlusses absolvierten Studieninhalte festgelegt, dies geschieht in Absprache mit der Studienkoordinatorin bzw. dem Studienkoordinator bzw. der Fachstudienberaterin bzw. dem Fachstudienberater. Für Absolventen eines 6-semestrigen 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 Produktionstechnik 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:
- a) TestDaF (Niveaustufe 4 in allen vier Prüfungsbereichen),
 - b) Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH, Niveaustufe 2 oder 3),
 - c) Deutsches Sprachdiplom der Kultusministerkonferenz – Zweite Stufe (KMK II),
 - d) Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS), Großes Deutsches Sprachdiplom oder Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) des Goethe-Institutes,
 - e) Deutsche Sprachprüfung II des Sprachen- und Dolmetscher Institutes München.

- (5) Für den Zugang ist weiterhin der Nachweis der Ableistung der berufspraktischen Tätigkeit erforderlich. Die berufspraktische Tätigkeit umfasst insgesamt 20 Wochen nach näherer Bestimmung durch den Prüfungsausschuss.
- (6) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (7) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Masterstudiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss die Anrechnung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben bzw. umgeschrieben werden zu können.

§ 4

Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte

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

§ 5

Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs Produktionstechnik stehen den für diesen Studiengang eingeschriebenen oder als Zweithörerin bzw. Zweithörer zu-

gelassenen Studierenden sowie grundsätzlich Studierenden anderer Studiengänge und Gasthörerinnen und Gasthörern der RWTH zur Teilnahme offen. Für jede Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung über ein modulares Anmeldeverfahren erforderlich. Anmeldefrist und Anmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Orientierungsabmeldung von einer Lehrveranstaltung, die über ein Semester läuft, ist bis zum letzten Freitag im Mai bzw. November möglich (Orientierungsphase). Im Falle einer Orientierungsabmeldung bei semesterfixierten Pflichtveranstaltungen erfolgt eine Wiederanmeldung zur nächsten turnusmäßigen Lehrveranstaltung und es ist keine erneute Abmeldung von der Veranstaltung möglich. Abweichend davon ist bei Blockveranstaltungen eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.

- (2) Machen es der angestrebte Studienerfolg, die für eine Lehrveranstaltung vorgesehene Vermittlungsform, Forschungsbelange oder die verfügbare Kapazität an Lehr- und Betreuungspersonal erforderlich, die Teilnehmerzahl einer Lehrveranstaltung zu begrenzen, so erfolgt dies nach Maßgabe des § 59 Abs. 2 HG. Dabei sind Studierende, die im Rahmen ihres Studiengangs auf den Besuch einer Lehrveranstaltung angewiesen sind vorrangig zu berücksichtigen (semesterfixierte Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung). Als weitere Kriterien werden in der nachfolgenden Reihenfolge gesetzt: Die semestervariable Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung, die Wahlleistung (§ 6 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung (gemäß § 8 Abs. 1) und der freie Zugang (Absatz 1).

§ 6

Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Die Gesamtheit der Masterprüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Masterarbeit. Die Prüfungen und die Masterarbeit werden studienbegleitend abgelegt und sollen innerhalb der festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein. Während der Prüfung müssen die Studierenden eingeschrieben sein. Die Module innerhalb des Curriculums gliedern sich in Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie ggfs. Wahlmodule. Pflichtmodule sind verbindlich vorgegeben. Wahlpflichtmodule gestatten eine Auswahl aus einer vorgegebenen Aufstellung alternativer Module durch die Studierenden. Darüber hinaus kann ein definierter Wahlbereich vorgesehen werden, aus dem von den Studierenden frei gewählt werden kann. Dieser Wahlbereich ist nicht mit den in § 8 genannten Zusatzmodulen gleichzusetzen. Zusatzmodule stellen Module dar, die im Studienplan nicht vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich - auf freiwilliger Basis- belegt werden.
- (2) Für den Besuch von Lehrveranstaltungen ist eine modulare Anmeldung erforderlich. Mit der Anmeldung zur Lehrveranstaltung in Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen ist eine automatisierte Folgeanmeldung zu der dazugehörigen Prüfung möglich. Diese Folgeanmeldung erfolgt automatisch zum 1.12. für das Wintersemester bzw. 1.6. für das Sommersemester des jeweiligen Jahres. § 5 Abs. 1 bleibt davon unbenommen.
- (3) Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen zu dem im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besuchen. Die genauen An- und Abmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben. Die Meldung zu einer Prüfung ist zugleich eine bedingte Meldung zu den Wiederholungsprüfungen. § 5 Abs. 1 bleibt hiervon unberührt.
- (4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Masterprüfung gehörenden Fächern des jeweiligen Semesters Prüfungen erbracht werden können. In den Fächern sind mindestens zwei Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, im Falle von Klausuren sind diese zu Vorlesungsbeginn anzukündigen.

- (5) Die gesetzlichen Mutterschutzfristen, die Fristen der Elternzeit und die Ausfallzeiten aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder einen in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten sind zu berücksichtigen.
- (6) Macht die Kandidatin bzw. der Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie bzw. er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung oder chronischer Krankheit nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Bei der Festlegung von Pflichtpraktika bzw. verpflichtenden Auslandsaufenthalten sind Ersatzleistungen zu gestatten, wenn diese aufgrund der Beeinträchtigung auch mit Unterstützung durch die Hochschule nicht nachgewiesen werden können.
- (7) Beurlaubte Studierende sind nicht berechtigt, an der RWTH Leistungsnachweise zu erwerben oder Prüfungen abzulegen. Dies gilt nicht für die Wiederholung von nicht bestandenen Prüfungen und für Leistungsnachweise (Erfahrungsberichte) für das Auslands- oder Praxissemester selbst. Außerdem gilt dies nicht, wenn die Beurlaubung aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad Verschwägerten erfolgt.

§ 7

Formen der Prüfungen

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates, einer Hausarbeit, einer Studienarbeit, einer Projektarbeit oder eines Kolloquiums erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen anstelle einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung verlangt werden. Leistungsnachweise können in den gleichen Formen wie die Prüfungen erworben werden. Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung.
- (2) Die endgültige Form der Prüfungen im Fall von alternativen Möglichkeiten nach Modulkatalog und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 14 Abs. 5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertung der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließen.

Der Prüfungstermin und der Name der oder des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden muss.

- (3) In den **mündlichen Prüfungen** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt. Mündliche Prüfungen werden entweder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin bzw. jeder Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. Stoffgebiet

grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 9 Abs. 1 hat die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend. Im Rahmen einer Gruppenprüfung ist darauf zu achten, dass der gleiche Zeitrahmen pro Kandidatin bzw. Kandidat wie bei einer Einzelprüfung eingehalten wird.

- (4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.
- (5) In den **Klausurarbeiten** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den gängigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur beträgt zwischen 60 und 240 Minuten. Die genaue Prüfungsdauer ist im Modulkatalog angegeben. Eine Einlesezeit, die nicht in die Bearbeitungszeit eingeht, ist darüber hinaus möglich.
- (6) Im Rahmen von Klausuren können auch Multiple Choice Aufgaben gestellt werden. Einzelheiten der Bewertung sind § 9 Abs. 2 bis 3 zu entnehmen.
- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 13 Abs. 4 von zwei Prüfenden bewertet, so ergibt sich die Note der Klausurarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Die Prüfenden können fachlich geeigneten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, die einen entsprechenden Mastergrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.
- (8) Ein **Referat** ist ein Vortrag von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können.
- (9) Im Rahmen einer **schriftlichen Hausarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Lehrveranstaltung ggf. unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet und geeigneten Lösungen zugeführt. Die Hilfsmittel werden zusammen mit der Aufgabenstellung bekannt gegeben. § 7 Abs. 7 Satz 2 gilt entsprechend.
- (10) In **schriftlichen Hausaufgaben**, die begleitend während des Semesters ausgegeben und bewertet werden, soll die bzw. der Studierende schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereitet werden. Bei diesen semesterbegleitenden Hausaufgaben besteht die Möglichkeit einer Anrechnung bis zu einem Umfang von 10 % auf eine nachfolgende abschließende Prüfungsleistung in der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung im Campus-System, die genauen Kriterien für den Erwerb von Bonuspunkten an.

- (11) Im Rahmen einer **Projektarbeit** wird selbstständig eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung schriftlich dokumentiert.
- (12) Im Rahmen einer **Studienarbeit** bearbeiten die Studierenden eine Aufgabenstellung aus dem Bereich des Masterstudiengangs.
- (13) Prüfungen gemäß Absatz 8 bis 11 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.
- (14) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit einer Dauer von 30 bis 60 Minuten mit der Prüferin bzw. dem Prüfer und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einzuordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 beginnen.
- (15) Im **Praktikum** sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse erlernen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika können das Fachwissen der Studierenden, das experimentelle Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung bewertet werden. Werden die Praktika in Kleingruppen durchgeführt, wird die Leistung der bzw. des Studierenden bewertet.

§ 8

Zusätzliche Module

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

§ 9

Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

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

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

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

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

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

Die Vergabe von Negativpunkten ist nicht zulässig.

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

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

der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.

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

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

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

§ 10 Prüfungsausschuss

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

- (6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nichtöffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und die Vertreterinnen bzw. Vertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (7) Der Prüfungsausschuss bedient sich bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben der Verwaltungshilfe des Zentralen Prüfungsamts (ZPA).
- (8) Zur Studienberatung und fachlichen Beratung des Prüfungsausschusses bestellt der Prüfungsausschuss auf Vorschlag der Kommission für Lehre eine Masterbetreuerin oder einen Masterbetreuer sowie deren oder dessen Stellvertretung aus der Gruppe der hauptamtlichen Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenwesen. Die Amtszeit beträgt drei Jahre.

§ 11

Prüfende und Beisitzende

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

§ 12

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

- (1) Bestandene und nicht bestandene Leistungen, die an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem gleichen Studiengang erbracht worden sind, werden von Amts wegen angerechnet. Bestandene und nicht bestandene Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien im Geltungsbereich des Grundgesetzes sind bei Gleichwertigkeit anzurechnen; dies gilt auf Antrag auch für Leistungen an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes. Auf Antrag kann die Hochschule sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen anrechnen.

- (2) Gleichwertigkeit von Leistungen ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen im Masterstudiengang Produktionstechnik im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für die Gleichwertigkeit von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaft zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (3) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 2 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.
- (4) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „angerechnet“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.
- (5) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 und 2 erfolgt die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die im Geltungsbereich des Grundgesetzes erbracht wurden, von Amts wegen. Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.
- (6) Die Anrechnung setzt voraus, dass an der RWTH im Masterstudiengang Produktionstechnik noch Leistungen zu erbringen sind. Insofern kann eine an einer anderen Hochschule abgelegte Masterarbeit nicht angerechnet werden, da diese regelmäßig die letzte Prüfungsleistung darstellt.

§ 13

Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Masterarbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Masterarbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Masterarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. ein Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht auf Grund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 14 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 7 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Masterarbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Für die Frist gilt § 8 Abs. Studienbeitrags- und Hochschulabgabengesetz entsprechend. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.
- (4) Prüfungsleistungen in schriftlichen und mündlichen Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen,

bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüfenden zu bewerten. § 7 Abs. 7 bleibt davon unberührt.

- (5) Wiederholungsprüfungen können von den Prüfenden in schriftlicher und mündlicher Form abgenommen werden. Die Studierenden werden spätestens zwei Wochen vor der Wiederholungsprüfung per Aushang darüber informiert, ob die Wiederholungsprüfung mündlich oder schriftlich durchgeführt wird.
- (6) Setzt sich eine Prüfung aus mehreren Prüfungsteilen zusammen, muss im Falle des Nichtbestehens eines Prüfungsteils lediglich der nicht bestandene Prüfungsteil wiederholt werden.
- (7) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn noch zum Bestehen erforderliche Prüfungen nicht mehr wiederholt werden können.
- (8) Die Masterprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls 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 einmal je Prüfungsleistung von Prüfungen abmelden. Die Abmeldung von einer Prüfung ist zugleich eine Meldung zu der Prüfung zum nächsten Prüfungstermin.
- (2) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie bzw. er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung. Absatz 1 letzter Satz findet Anwendung.
- (3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten ist die Vorlage eines ärztlichen Attestes erforderlich. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Prüfungsausschuss benannt wurde, verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten dies schriftlich mitgeteilt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind anzurechnen. Absatz 1 letzter Satz findet Anwendung.
- (4) Die Kandidatin bzw. der Kandidat hat bei schriftlichen Prüfungen - mit Ausnahme von Klausuren unter Aufsicht - an Eides statt zu versichern, dass die Prüfungsleistung von ihr bzw. von ihm ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht worden ist.
- (5) Versucht die Kandidatin bzw. der Kandidat das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder von der für die Aufsichtsführung zuständigen Person getroffen und aktenkundig gemacht. Eine Kandidatin bzw. ein Kandidat, die bzw. der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder der aufsichtführenden Person in der Regel nach

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

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

II. Masterprüfung und Masterarbeit

§ 15

Art und Umfang der Masterprüfung

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

§ 16

Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.
- (2) Die Masterarbeit kann von jeder bzw. jedem in Forschung und Lehre an der RWTH tätigen Professorin bzw. Professor in der Fakultät für Maschinenwesen ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Masterarbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der Fakultät bzw. außerhalb der RWTH ausgeführt werden, wenn sie von einer der in Satz 1 genannten Personen betreut wird.
- (3) Auf besonderen Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten sorgt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass sie bzw. er zum vorgesehenen Zeitpunkt das Thema einer Masterarbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (4) Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit der Prüferin bzw. dem Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

- (5) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses teilt der Kandidatin bzw. dem Kandidaten den Abgabetermin mit. Der Zeitpunkt der Ausgabe sowie die Themenstellung sind aktenkundig zu machen.
- (6) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt in der Regel 22 Wochen. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 80 Seiten nicht überschreiten. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass eine Fertigstellung innerhalb der vorgegebenen Frist mit einem äquivalenten Arbeitsaufwand von 22 Wochen Vollzeitarbeit erreicht werden kann. In Absprache mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer und der Fachstudienberatung kann eine Bearbeitung in Teilzeit in einem Zeitraum von maximal 44 Wochen stattfinden. Dies ist beim Prüfungsausschuss zu beantragen und muss von diesem genehmigt werden. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb der ersten vier Wochen der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf begründeten Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten und bei Befürwortung durch die Aufgabenstellerin bzw. den Aufgabensteller die Bearbeitungszeit um bis zu sechs Wochen verlängern.
- (7) Die Ergebnisse der Masterarbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat Rahmen eines Masterkolloquiums. Hinsichtlich der Durchführung gilt § 7 Abs. 14 entsprechend.

§ 17

Annahme und Bewertung der Masterarbeit

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

§ 18

Bestehen der Masterprüfung

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

III. Schlussbestimmungen

§ 19

Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen

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

§ 20

Ungültigkeit der Masterprüfung, Aberkennung des akademischen Grades

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin bzw. der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.

- (3) Vor einer Entscheidung ist der bzw. dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues auszustellen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.
- (5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, sind der akademische Grad durch die Fakultät abzuerkennen und die Urkunde einzuziehen.

§ 21

Einsicht in die Prüfungsakten

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

§ 22

Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

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

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

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 30.03.2011

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

Anlage 1 Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand gemäß dem Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder, nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link www.maschinenbau.rwth-aachen.de bekannt gegeben.

Modul: Fertigungstechnik II [MSPT-1001]

MODUL TITEL: Fertigungstechnik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
1. - Messen, Prüfen und Prozessüberwachung - Analyse der Bauteilqualität und der Bauteilrandzonen - Prozessüberwachung und Prozessbewertung 2. - Urformen - Gießen - Auslegung und Herstellung von Werkzeugen, Formen und Kernen - Modellierung und Simulation in der Urformtechnik 3. - Urformen - Pulvermetallurgie - Pulverherstellung - Auslegung des Prozesses und der Werkzeuge 4. - Spanende Fertigungsverfahren I - Kraft und Energie - Prozessauslegung und Prozessoptimierung 5. - Spanende Fertigungsverfahren II - Herstellung von Schneidstoffen und Beschichtungen 6. - Spanende Fertigungsverfahren III - Zerspanbarkeit - Zerspanbarkeitskriterien 7. - Feinbearbeitungsverfahren I - Kraft und Energie - Verschleiß- und Spanbildungsmechanismen 8. - Feinbearbeitungsverfahren II - Werkzeugherstellung - Kenngrößen und Prozessoptimierung 9. - Abtragende Fertigungsverfahren und Rapid Prototyping - EDM, EDM: Beeinflussung der Bauteilrandzone - RP: Verfahren und wirtschaftliche Aspekte 10. - Umformende Fertigungsverfahren I - Fließkurven, Kaltverfestigung, Rekristallisation - Umformgrad, Umformhistorie 11. - Umformende Fertigungsverfahren II - Modellierung und Simulation - Energetische Betrachtung, Schmierung, Werkstückqualität 12. - Modellierung und Simulation - Einordnung der Modellierungs- und Simulationsmethoden - Energie-, Kraft-, und Temperaturmodelle				Fachbezogen: • Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse der Ur- und Umformenden Fertigungsverfahren, der Zerspanung mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden sowie EDM, ECM und Rapid Prototyping. • Neben den Wirkprinzipien sind die Studierenden in der Lage Prozesse zu analysieren und zu optimieren. • Sie besitzen Wissen über die Beurteilung und Prüfung von Bauteilen sowie über die Grundlagen der Modellierung und Simulation. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine		

13. - Auslegung von Fertigungsfolgen I - Methoden zur Auslegung und Bewertung von Fertigungsfolgen - Vorstellung von Praxisbeispielen			
14. - Auslegung von Fertigungsfolgen - Auslegung von Fertigungsfolgen durch die Studierenden			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche oder mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fertigungstechnik II [MSPT-1001.a]		6	0
Vorlesung Fertigungstechnik II [MSPT-1001.b]		0	2
Übung Fertigungstechnik II [MSPT-1001.c]		0	2

Modul: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSPT-1002]

MODUL TITEL: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Allgemeine mechatronische Systeme, Vorschubachsen und Messsysteme für Positionieraufgaben • Überblick über mechatronische Systeme • Aufbau von Vorschubantrieben • Funktionsprinzipien, Anbindung und Auswertung von Messsystemen für Positionieraufgaben 2 • Vorschubantriebe zur Bahnerzeugung, Auslegung und dynamisches Verhalten, messtechnische Untersuchung • Kaskadierte Regelkreise • Methoden zur Frequenzgang- und Schwingungsanalyse • Verfahren zur messtechnische Untersuchung der Maschinengenauigkeit • Rechnerische Verfahren zur Antriebsauslegung 3 • Regelung von Vorschubantrieben, Besonderheiten von Direktantrieben, mechatronische Simulation • Vorstellung unterschiedlicher Regelungskonzepte • Modellierungsunterschiede für konventionelle Vorschubantriebe und Direktantriebe • Verhaltenssimulationen • Kopplung von regelungstechnischen und mechanischen Simulationen 4 • Aktive Zusatzsysteme zur Verbesserung des dynamischen Maschinenverhaltens • Aktive und adaptive Maschinenelemente • Piezoaktoren in Werkzeugmaschinen-Hauptspindeln • Strukturintegrierte Kompensationsmodule 5 • Logic Control: Steuerungen und Programmierung • Einführung in SPS-Typen • Vorstellung der Architektur und der verschiedenen Programmiersprachen • logische Schaltungselemente 6 • Motion Control: Mechanische Steuerungen, elektronische Motion Control Systeme • Besonderheiten der Bewegungssteuerung • mechanische und elektronische Realisierungsmöglichkeiten • Vorstellung moderner Motion Control Steuerungen 7 • Numerical Control: Aufbau, Führungsgrößen und Interpolation • NC-Architekturen • Grundlagen der Programmierung			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Auslegung und die Projektierung mechatronischer Systeme im Produktionsbereich. • Sie sind mit den Besonderheiten des Verhaltens und der Modellierung von Vorschubachsen in Werkzeugmaschinen vertraut und können dieses praxisnahe Wissen auf zukünftige Aufgaben übertragen. • Ihnen sind wesentliche Merkmale und Anwendungsgebiete von logischen, numerischen und Bewegungssteuerungen von Maschinen bekannt. Darüber hinaus können sie Steuerungsprogramme in verschiedenen Entwicklungssystemen erstellen und deren Qualität bewerten. • Zusätzlich sind die Studierenden über übergreifende Konzepte der Maschinensteuerung, sowie der Maschinen- und Prozessüberwachung informiert und können aus diesen Kenntnissen Beurteilungen der Qualität industrieller Überwachungslösungen ableiten. • Im Bereich der Simulation werden die Studierenden praxisnah mit den Möglichkeiten eines industriellen Engineering-Systems bekannt gemacht. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden erhalten Möglichkeiten und Methoden mechatronische Systeme zu verstehen, aufzubauen, zu projektieren und zu bewerten. • Im Rahmen der Übungen bzw. in Labortermine werden von Studierenden Arbeitsergebnisse präsentiert, was eine fachbezogene Diskussion fördert und zur Kommunikation zwischen den Studierenden beiträgt.			

• Transformationen und Verfahren zur Interpolation 8 • Offene Steuerungssysteme, Zyklenbibliotheken, HMI-Technologien • Eingriffsmöglichkeiten in NC-Steuerungen • Erstellung und Verwaltung vordefinierter Programmteile (Zyklen) • Eigenschaften von verschiedenen Benutzerschnittstellen 9 • CAM Systeme und Bearbeitungssimulation • Vorstellung der Möglichkeiten von CAM-Systemen • Durchgängige Modellierung der CAD/CAM-NC-Kette • Kinematiksimulationen 10 • Werkzeugwesen und Spanntechnik: Werkzeug-Typen und Handhabung, Werkzeug-Kreislauf, Spannsysteme • Varianten von Bearbeitungswerkzeugen und ihre Handhabung • Stationen des Werkzeugkreislaufs innerhalb eines produzierenden Unternehmens von der Beschaffung über den Einsatz, die Zustandsüberprüfung bis zur Aufbereitung und Ausmusterung • Schwerpunkt Werkzeug Management und informationstechnische Behandlung • Auslegung von Werkstück-Spannsystemen unter Berücksichtigung der Maschine und des Prozesses 11 • Sensorik: Sensortypen, Funktionsprinzipien, Applikation • Gegenüberstellung von Sensortypen und ihrer Funktionsprinzipien • Einsatzmöglichkeiten und Eignung zur Maschinen- und Prozessüberwachung • Besonderheiten der Signalerfassung • Betrachtung der Messketten 12 • Überwachung: Signaldatenverarbeitung, Prozessüberwachung, Zustandsüberwachung • Verarbeitung, Aufbereitung und Auswertung von Überwachungssignalen • Methoden und Ziele der steuerungsinternen und -externen Prozessüberwachung und der Maschinenzustandsüberwachung 13 • Einführung in Handhabungstechnik & Robotik • Anwendungsbeispiele von Handlingsystemen und Industrierobotern • Aufbau RC Steuerung • Grundlagen der Roboterprogrammierung 14 • Einführung in die Leittechnik für Produktionsanlagen • Leittechnik mit dem Fokus automatisierter Industrieanlagen • Unterschiede zwischen Monitoring und Controlling Aufgaben	
--	--

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Werkzeugmaschinen (Bachelor) • Grundlagen der Regelungstechnik • Grundlagen der Informationsverarbeitung Voraussetzung für (z.B. andere Module) • Automatisierungstechnik für Produktionssysteme	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSPT-1002.a]		6	0
Vorlesung/Übung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSPT-1002.bc]		0	4

Modul: Qualitätsmanagement [MSPT-1003]

MODUL TITEL: Qualitätsmanagement						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Prozess- und Produktqualität, Administrative, Produktions- und Dienstleistungsprozesse • Protective und Perceived Quality, Managementsysteme 2 • Prinzipien eines Managementsystems • Prävention, Produktion, Kommunikation • Eigenverantwortung, Feedback, Fehlervermeidung, Kundenorientierung, Standardisierung, Teamorientierung, Ständige Verbesserung 3 • Kennzahlen der Qualitätssteuerung • Strategische Kennzahlen, Operative Kennzahlen • Erhebung und Auswertung 4 • Strategische Qualitätsziele • Ermittlung, Priorisierung • Operationalisierung 5 • Operationalisierung von Qualitätszielen: Projektierung: • Projektauftrag, Organisatorische Rahmenbedingungen • Durchführung, Controlling, Reporting 6 • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der administrativen Prozessqualität • Methoden der Prozessaufnahme (Prozess Struktur Matrix, Flussdiagramme, ARIS-Geschäftsprozessmodellierung) • Zusammenstellung der Projektbeteiligten zur Prozessaufnahme 7 • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Produktionsprozessqualität • Methoden der Prozessaufnahme (Value Stream Mapping, Spaghetti-Diagramm, Poka Yoke, 5S) 8 • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Protective Quality I: • Methoden der Protective Quality (Fehler Möglichkeits- und Einfluss Analyse, Design Review Based on Failure Mode, Fehlerbaumanalyse) • Einbindung der Methoden in die Organisation 9 • Operationalisierung von Qualitätszielen:			Fachbezogen: • Die Studierenden können Qualitätsmanagementmethoden hinsichtlich strategischer Zielrichtungen bewerten und anwenden. • Sie können Situationen, Stärken und Schwächen eines umfassenden Qualitätsmanagements erkennen, bewerten und geeignete Maßnahmen zu einer stimmigen Ausrichtung formulieren. • 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. • Sie sind befähigt auf Basis des Verständnisses von Zusammenhängen und Prinzipien Elemente des Qualitätsmanagement weiterzuentwickeln und sinnvoll zu verknüpfen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden lernen komplexe Unternehmenszusammenhänge aufzunehmen und zu verarbeiten. • Sie lernen den gedanklichen Transformationsschritt von Methoden und Werkzeugen hin zu Prinzipien und Wirkzusammenhängen.			

Sicherstellung Protective Quality II • Reactive Quality Chain • Reactive Quality Management Unit 10 • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Perceived Quality • Teamfindung und Teambildung, Controlling sowie Reporting • Methoden der Perceived Quality (Kundenklinik, Tests) 11 • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Dienstleistungsprozessqualität • Teamfindung und Teambildung, Controlling sowie Reporting • Methoden der Dienstleistungsprozesse (7D); Entwicklung Hybrider Produkte 12 • Nachhaltiges Qualitätsmanagement • Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (organisatorische Voraussetzungen, Implementierung und Pflege) • Ideenmanagement 13 • Qualitätsorientierte Unternehmensführung • Unternehmenstrukturen • Ablauf- und Aufbaustrukturen 14 • Qualitätsgetriebenes Veränderungsmanagement • Change Management, Six Sigma • Verknüpfung dieser Werkzeuge/ Philosophien 15 • Qualitätsorientierte Personalführung I • Stellenprofile, Mitarbeiterqualifikation • Zielbildung und Visualisierung, Anreizsystem			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine schriftliche Prüfung • Mündliche Prüfung bei Wiederholung oder zur Notenverbesserung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Qualitätsmanagement [MSPT-1003.a]		6	0
Vorlesung Qualitätsmanagement [MSPT-1003.b]		0	2
Übung Qualitätsmanagement [MSPT-1003.c]		0	2

Modul: Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSPT-1004]

MODUL TITEL: Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte)						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Pulvergestützte Schweißverfahren 2 - Pressschweißverfahren 3 - Sonderverfahren der Schweißtechnik 4 - Basiswissen zur Löttechnik 5 - Werkstofftechnische Aspekte beim Fügen von Stahlwerkstoffen 6 - Grundlagen fügegerechter Gestaltung und Berechnung 7 - Mechanisierung u. Automatisierung in der Fügetechnik 8 - Thermische Trennverfahren			Fachbezogen: - Die Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie. In allen Bereichen der industriellen Produktion müssen Einzelteile zu Funktionsgruppe zusammengefügt werden. Dazu werden vielfältige Fügetechnologien genutzt. - Aufbauend auf der Vorlesung im Bachelorstudium soll der Studierende weitere wesentlichen Fügetechnologien und thermische Trennverfahren kennen lernen. Auf dieser Basis ist er in der Lage zu entscheiden, welche Fügetechnologie für ´sein Produkt´ am besten geeignet ist. Er beherrscht die technologischen Vor- und Nachteile, die Einsatzgrenzen sowie die wirtschaftlichen Randbedingungen. - Die für den Produktionstechniker besonders relevanten Mechanisierungs- und Automatisierungsmöglichkeiten fügetechnischer Verfahren werden vorgestellt. - Er lernt den Industriewerkstoff Stahl besser kennen, sowie die spezifisch für die Fügetechnik relevanten Besonderheiten. Er weiß um die Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften durch Fügeprozesse. - Er erwirbt Grundkenntnisse einer fügegerechten Gestaltung (Konstruktion) sowie erste einfache Ansätze zur Berechnung / Auslegung von statisch belasteten, gefügten Konstruktionen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) Voraussetzung für (z.B. andere Module): - Fügetechnik II + III			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSPT-1004.a]					3	0
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSPT-1004.b]					0	1
Übung Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSPT-1004.c]					0	1
Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSPT-1004.d]					0	0

Modul: Unternehmensführung und Wandel [MSPT-1101]

MODUL TITEL: Unternehmensführung und Wandel						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Management Konzepte I • Wettbewerbsstrategien, Potenzialtheorie, St. Galler Managementmodell und -konzept 2 • Management Konzepte II • Wettbewerbsstrategien, Potenzialtheorie, St. Galler Managementmodell und -konzept 3 • Management Konzepte III • Strategie Audit 4 • Production Systems I • Scientific Management, Taylorismus, Toyotismus, Lean Management 5 • Production Systems I 6 • Operational Excellence Programme 7 • Change Management • Business Process Reengineering, MOTION, etc. 8 • Prozessmanagement I • PROPLAN-Workshop 9 • Prozessmanagement II • Lean-Workshop in der Lernfabrik 10 • Prozessmanagement III 11 • Planungs- und Führungsprozess I • Case Study Gallus 12 • Planungs- und Führungsprozess II • Case Study Gallus 13 • Betriebsorganisations- und Entlohnungskonzepte I 14 • Betriebsorganisations- und Entlohnungskonzepte II			Fachbezogen: • Die Studierenden können Unternehmensstrategien entwickeln (Innovations-/Technologie- und Produktionsstrategien) • Sie verstehen Change Management als partizipativen Down-Up Prozess • Sie verstehen verschiedenen Management Konzepte und können sie nutzen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Teamarbeit in der Lernfabrik • Bearbeitung von Case-Studies • Methoden Workshops			

15			
• Aufgaben und Verantwortung von Vorständen, Geschäftsführern und Aufsichtsräten			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Unternehmensführung und Wandel [MSPT-1101.a]		6	0
Vorlesung Unternehmensführung und Wandel [MSPT-1101.b]		0	2
Übung Unternehmensführung und Wandel [MSPT-1101.c]		0	2

Modul: Messtechnik und Strukturanalyse [MSPT-1201]

MODUL TITEL: Messtechnik und Strukturanalyse						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Untersuchung der statischen und dynamischen Eigenschaften von Werkzeugmaschinen 2 • Ermittlung und Beurteilung der Prozessstabilität bei der Zerspanung 3 • Experimentelle Modal- und Quasistatikanalyse von Werkzeugmaschinen 4 • Passive und aktive Zusatzsysteme zur Verbesserung des dynamischen Maschinenverhaltens 5 • Untersuchung des thermischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen 6 • Dynamik von Vorschubantrieben 7 • Messtechnische Untersuchung des geometrischen und thermischen Maschinenverhaltens 1 8 • Messtechnische Untersuchung des geometrischen und thermischen Maschinenverhaltens 2 9 • Messtechnische Untersuchung des akustischen Maschinenverhaltens 10 • Finite Elemente Methode (FEM) 1: Stand der Technik 11 • Finite Elemente Methode (FEM) 2: Theoretische Grundlagen und Berechnungsablauf 12 • Finite Elemente Methode (FEM) 3: Strukturoptimierung 13 • Mehrkörpersimulation (MKS): Kinematik- und Antriebs-simulation mit starren und flexiblen Körpern 14 • Demonstration WZL Software Programme Besonderheit:			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die Effekte, die die Güte von Fertigungsprozessen sowie die Produktivität beeinflussen. • Sie erlernen die theoretischen Grundlagen zum Verständnis dieser Effekte und können diese auf verwandte Fragestellungen übertragen. • Die Studierenden lernen darüber hinaus die praktischen Verfahren, Methoden und Messmittel kennen, mit denen die Analyse dieser Effekte möglich ist. • Auf Basis der theoretischen und praktischen Elemente können die Studierenden die statischen, dynamischen und thermischen Einflüsse in Werkzeugmaschinen analysieren, interpretieren und geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Maschineneigenschaften ableiten. • Sie können die vermittelten Inhalte auf artverwandte Anwendungen und Fragestellungen übertragen und Lösungsvorschläge erarbeiten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Diskussion in der Gruppe, Kleingruppenarbeit			

• Übungen als Blockveranstaltung nach Absprache mit den Studierenden			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Werkzeugmaschinen • Regelungstechnik	Eine mündliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Messtechnik und Strukturanalyse [MSPT-1201.a]		6	0
Vorlesung Messtechnik und Strukturanalyse [MSPT-1201.b]		0	2
Übung Messtechnik und Strukturanalyse [MSPT-1201.c]		0	2

Modul: Hochleistungswerkstoffe [MSPT-1401]

MODUL TITEL: Hochleistungswerkstoffe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
1 • Struktur und Phasenbildung der Materie 2 • Beeinflussung von Festigkeitseigenschaften 3 • Werkstoffverhalten bei hohen und niedrigen Temperaturen 4 • Herstellungsverfahren 5 • Leichtmetalle I: • Aluminium und Aluminiumlegierungen 6 • Leichtmetalle II: • Magnesium, Titan, Beryllium und ihre Legierungen 7 • Hartlegierungen (Eisen-, Nickel-, Kobalt-) • rost- und säurebeständige Stähle 8 • Superlegierungen (Nickel-, Kobalt-) 9 • Intermetallische Legierungen: • Laves, Hume-Rothery, Zintl • TiAl, NiAl 10 • Refraktärmetalle: • Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W 11 • Hartstoffe: • Karbide, Oxide, Nitride, Boride 12 • Schneidstoffe: • Hartmetall, Cermet, CBN, PKD, ZTA 13 • Nanowerkstoffe 14 • Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde				Fachbezogen: • Studenten können die Methoden der Festigkeitssteigerung von Werkstoffen beschreiben. • Studenten können das Verhalten von Werkstoffen bei hohen Temperaturen erklären und kennen die notwendigen Prüfmethode • Studenten können Werkstoffe (Metalle, Keramiken, Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde, Nanostrukturierte Werkstoffe) hinsichtlich Leistungsgrenzen beurteilen • Studenten wissen wie welche Werkstoffe gewonnen und hergestellt werden Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine		

Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Hochleistungswerkstoffe [MSPT-1401.a]		6	0
Vorlesung Hochleistungswerkstoffe [MSPT-1401.b]		0	2
Übung Hochleistungswerkstoffe [MSPT-1401.c]		0	2

Modul: Oberflächentechnik [MSPT-1402]

MODUL TITEL: Oberflächentechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
1 • Einführung in die Oberflächentechnik • Technische Oberflächen, Oberflächen als Phasengrenzen zur Umgebung • Benetzung von Oberflächen durch Flüssigkeiten • Haftungsmechanismen zwischen Schicht und Grundwerkstoff • Funktion von Oberflächen • Methodischer Ansatz zur Entwicklung beschichteter Produkte 2 • technische Nutzung von Plasma • thermische und nichtthermische Plasmen • Plasmadiagnostik 3 • elektrochemische Metallabscheidung • Galvanik • chemische Metallabscheidung 4 • Konversionsverfahren • Anodisieren, Phosphatieren, Chromatieren, Brünieren 5 • Thermochemische Diffusionsverfahren • Einsatzhärten, Nitrieren, Borieren, Chromieren, Alitieren, Silizieren 6 • PVD - Physical Vapor Deposition I • Magnetron Sputtering Ion Plating, Arc Ion Plating, Niedervoltbogenentladung, Elektronenstrahl-PVD 7 • PVD - Physical Vapor Deposition II • Schichtwerkstoffe, Schichtstrukturen 8 • CVD - Chemical Vapor Deposition • Hochtemperatur-CVD, Plasma-CVD, Hot-Filament-CVD 9 • Sol-Gel-Verfahren • Schmelztauchverfahren • Emaillieren 10 • Thermisches Spritzen I • Flammsspritzen, Hochgeschwindigkeitsflammspritzen, Kaltgasspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen				Fachbezogen: • Studenten können die wichtigsten Verfahren der Oberflächentechnik beschreiben. • Studenten können das jeweilige Verfahrensprinzip skizzieren und das Funktionsprinzip erklären. • Studenten kennen zu jedem Verfahren der Oberflächentechnik typische Anwendungsbeispiele • Studenten können hinsichtlich Konstruktion, Werkstoff und Schutzfunktion die Verfahren der Oberflächentechnik voneinander abgrenzen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine		

11			
• Thermisches Spritzen II • Schichtwerkstoffe, Schichtstrukturen			
12			
• Lötten • Auftragslöten, Auflöten von Panzerungen			
13			
• Auftragschweißen, • Walzplattieren • Sprengplattieren			
14			
• Modellierung und Simulation in der Oberflächentechnik • Prozesssimulation • Werkstoffsimulation			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Fertigungstechnik • Werkstofftechnik	Eine schriftliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Oberflächentechnik [MSPT-1402.a]		6	0
Vorlesung Oberflächentechnik [MSPT-1402.b]		0	2
Übung Oberflächentechnik [MSPT-1402.c]		0	2

Modul: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSPT-1502]

MODUL TITEL: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung: • Gegenstand und Einordnung des Themas • Vorstellung ausgewählte optische Systeme für die Produktion 2 • Elektromagnetische Wellen: • Analogie zwischen mechanischen und elektromagnetischen Wellen • Maxwellgleichungen, Wellengleichung, Superpositionsprinzip • Fourierzerlegung • Reflexion/Transmission, Polarisierung 3 • Strahlenoptik (paraxiale Optik): • Abgrenzung: Beugungsoptik-Strahlenoptik • Konstruktion von Abbildungsstrahlengängen, Matrixformalismus • Kardinalpunkte und Hauptebenen • Helmholtz-Lagrange-Invariante, $f/\#$ - Zahl und numerische Apertur 4 • Aberrationen: • Aperturen und Pupillen • Optische Weglängendifferenz • Seidelsche Aberrationstheorie 5 • Korrektionsprinzipien: • Formfaktoren • Petzval-Summe • Symmetrisierung 6 • Ray-Tracing: • Prinzip des Ray-Tracing • Aberrationsdiagramme • Abbildungsleistung optischer Systeme 7 • Optisches Layout und Optimierung: • Vorgehen beim Optik Design • Optimierungsalgorithmen • Grundformen optischer System 8 • Optische Werkstoffe: • Grundlagen der linearen Dispersion • optische Gläser • Kristalloptiken • Metalloptiken			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der paraxialen Optik und die Abbildungsfehler bei nicht-paraxialer Optik und können diese Verfahren einsetzen. • Die Studierenden kennen das Ray-Tracing-Verfahren zum Entwurf und zur Optimierung technischer optischer Systeme. • Die Studierenden kennen Grundformen optischer Systeme und deren Anwendungsgebiete. • Die Studierenden können optische Systeme analysieren und deren Leistungsfähigkeit bewerten. • Die Studierenden sind in der Lage, strahlenoptische Verfahren abzugrenzen von wellenoptischen Verfahren. • Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der Laseroptik und können diese anwenden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden in den Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz) • Die Arbeit in der Übung erfolgt auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit) • Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation)			

• Kunststoffoptiken • GRIN-Werkstoffe 9 • Optische Komponenten: • Asphärische optische Komponenten • Lichtleitfasern • Doppelbrechung • Überblick: Fertigungsverfahren für optische Komponenten 10 • Interferenz und Beugung: • Zweistrahl- und Vielstrahlinterferenz • optische Schichten • Fresnelsches Beugungsintegral, Fern- und Nahfeld • beugungsbegrenzte Abbildung 11 • Der Gaußsche Strahl: • Wellengleichung in SVE-Näherung • Eigenschaften des Gaußschen Strahls • Transformation des Gaußschen Strahls, komplexer Strahlparameter 12 • Strahlqualität: • Beschreibung des Gauß-Mode und Erweiterung auf höhere Moden und Strahlverteilungen in der Praxis • Verfahren zur Definition von Strahlradien • Strahlqualität eines Arrays aus Einzelstrahlen • Nutzung der Strahlqualität bei Lasern 13 • Optische Systeme für Hochleistungsdiodenlaser: • Eigenschaften von Diodenlasern • Einflussfaktoren auf die Brillanz von Diodenlasermodulen • Auslegung von Fast-Axis-Collimatoren • inkohärente/kohärente Kopplung 14 • Zusammenfassung und Wiederholung der wichtigsten Lerninhalte			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Vorlesung Physik für Maschinenbauer aus Bachelor-Studiengang	• Eine mündliche Prüfung, • alternativ: eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSPT-1502.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSPT-1502.b]		0	2
Übung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSPT-1502.c]		0	2

Modul: Anwendungen der Lasertechnik [MSPT-1503]

MODUL TITEL: Anwendungen der Lasertechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1• Einführung: • Verbreitung der Lasertechnik/Markt • Überblick der verschiedenen Laserverfahren 2 • Werkzeug Laserstrahl: • Eigenschaften des Gaußschen Strahls • Strahlumformung und -transport 3 • Lasersysteme für die Materialbearbeitung: • Gas-/Excimer-Laser • Festkörper-/Diodenlaser 4 • Wechselwirkung von Laserstrahlung und Materie: • Fresnelsche Formeln • Inverse Bremsstrahlung 5 • Wärmeleitung im Werkstück: • Isolatoren/Metalle • Bsp.: Martensitisches Härten 6 • Oberflächentechnik: • Massentransport/Diffusion • Beschichten/Legieren/Dispergieren/Polieren 7 • Rapid Prototyping: • Lasergenerieren/Selective Lasermelting • Biegen 8 • Fügen: • Wärmeleitungsschweißen/Tiefschweißen • Löten 9 • Abtragen: • Bohren • Reinigen/Beschriften 10 • Schneiden: • Schmelzschnitten/Brennschnitten • Sublimierschnitten 11 • Prozessüberwachung: • koaxiale Prozessüberwachung/akustische Prozessanalyse			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die für die Materialbearbeitung wesentlichen Eigenschaften von Laserstrahlung und können diese berechnen. • Die wesentlichen Wechselwirkungen von Laserstrahlung und Materie und Transportprozesse innerhalb eines Werkstücks sind qualitativ verstanden und können für praxisrelevante Spezialfälle berechnet werden. • Alle industriellen Anwendungen der Lasertechnik sind in ihren Mechanismen bekannt und können in ihren Systemparametern voneinander abgegrenzt werden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.			

• Regelstrategien 12 • Messen: • Triangulation • Stoffanalyse 13 • Kommunikationstechnik und optische Datenspeicher: • Multiplexing/Glasfasernetze • CD/DVD/BlueRay 14 • Lebenswissenschaften und Medizintechnik: • Multiphotonenmikroskopie • Ophthalmologie 15 • Zusammenfassung: • neue Verfahren im Laborstadium • Ausblick			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Physik • Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen	Eine schriftliche oder mündliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Anwendungen der Lasertechnik [MSPT-1503.a]		6	0
Vorlesung Anwendungen der Lasertechnik [MSPT-1503.b]		0	2
Übung Anwendungen der Lasertechnik [MSPT-1503.c]		0	2

Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSPT-1605]

MODUL TITEL: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Einführung • Begriffsbestimmungen • Systemanalytische Grundlagen • Simulationstechnisches Grundkonzept • Monte-Carlo-Verfahren, Grundlagen • Erzeugung und Test von Zufallszahlen • Zufallszahlen mit vorgegebener Verteilung • Numerische Integration • Anwendungen von MC-Verfahren in der Oberflächentechnik (Trajektorien bei PVDVerfahren, Schichtaufbau beim thermischen Spritzen, Strahlverschleiß, u.a.) • Finite-Differenzen-Verfahren (thermisch u. mechanisch) • Anwendungen (Wärmedämmschichten, Schichtverbundwerkstoffe, Schichtwerkstoffe während der Herstellung) • Finite-Elemente-Verfahren (thermisch u. mechanisch) • Anwendungen : Verschleißvorgänge, Abrasion, Verzug bei der Randschichtbearbeitung • Prüfungskolloquium			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen und Begriffe aus der Systemanalyse. • Sie kennen das simulationstechnische Grundkonzept und können dieses auf Probleme der Oberflächentechnik bei Beschichtungs- und Beanspruchungsprozessen anwenden. • Die Studierenden kennen und verstehen das Prinzip der Monte-Carlo-Verfahren und können dieses an Hand von Beispielen erklären. • Die Studierenden können verschiedene Fallbeispiele aus der Oberflächentechnik unter Anwendung des simulations-technischen Grundkonzeptes mit Monte-Carlo-Modellen darstellen. • Die Studierenden kennen die Grundlagen der Finite-Differenzen- und Finite-Elemente-Verfahren. • Sie kennen Anwendungsschwerpunkte, Anwendungsgrenzen und Anwendungsbeispiele für diese Verfahren in der Oberflächentechnik. • Sie können unter Anwendung physikalischer Grundlagen und experimentellem Datenmaterial numerische Simulationen für oberflächentechnische Problemstellungen auf der Basis der Finite-Differenzen- und Finite-Elemente-Verfahren erstellen. • Sie können diese Modelle entweder mit Standardsoftware lösen oder Vorschläge für andere Lösungsmethoden detailliert erarbeiten. • Die Studierenden beurteilen verschiedene vorgestellte Modelle im Hinblick auf zu erwartende Praxisrelevanz der Simulationsergebnisse. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden durch die Übungen befähigt, Problemstellungen zu analysieren, zu modellieren und unter Benutzung der Modelle Lösungsvorschläge zu erarbeiten (Methodenkompetenz). • Die Arbeit in den Übungen erfolgt in Kleingruppen. Hierdurch werden kollektive Lernprozesse aktiviert, an denen die Studierenden teilhaben (Stoffverarbeitung durch Teamarbeit). • Die kommunikativen Fähigkeiten der Studierenden werden dadurch verbessert, daß im Rahmen der Übungen komplexe Sachverhalte auf hoher Abstraktionsebene formuliert werden. • Gleichzeitig wird hierdurch strukturiertes Denken sowie die Fähigkeit der Präsentation komplexer Sachverhalte verbessert.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Programmierkenntnisse, Kenntnis einer Programmiersprache			Eine schriftliche Prüfung.			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSPT-1605.a]		6	0
Vorlesung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSPT-1605.b]		0	2
Übung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSPT-1605.c]		0	2

Modul: Umweltaspekte in der Werkstoffkunde [MSPT-1607]

MODUL TITEL: Umweltaspekte in der Werkstoffkunde						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Thematische Hinweise aus der Geschichte • Definitionen und Begriffe zum Thema der Vorlesung 2 • Verbindliche Vorgaben und existierende Empfehlungen zu den Umweltaspekten der Werkstofftechnik an Hand von Beispielen 3 • Stoffkreisläufe 1 4 • Stoffkreisläufe 2 5 • Bilanzierungsmethoden 1 (u. a. Risikoanalysen) 6 • Bilanzierungsmethoden 2 (u. a. FMEA) 7 • Bilanzierungsmethoden 3 (u. a. Ökobilanzen allgemein) 8 • Bilanzierungsmethoden 4 (u. a. Ökobilanzen nach ISO 14040) 9 • Bilanzierungsmethoden 5 (Verwendung der Bilanzierungsmethoden für andere Themenbereiche der Werkstofftechnik, z. B. Schadensanalyse) 10 • Bilanzierungsmethoden 6 (Beispiele 1) 11 • Bilanzierungsmethoden 7 (Beispiele 2) 12 • Werkstoffrecycling 1 13 • Werkstoffrecycling 2 14 • Betrachtung der thematischen Zusammenhänge der Einzelthemen für komplexe Fragestellungen.			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage Wechselwirkungen von Werkstoffanwendungen in der Umwelt an Beispielen zu beschreiben. • Die Studierenden sind in der Lage an technischen Prozessen (incl. Produkten) geeignete Systemgrenzen festzulegen und die Stoffflüsse zu benennen. • Die Studierenden können die relevanten Themen der ISO 14000 ff benennen und geeignete Ergänzung für ein Managementsystem formulieren. • Die Studierenden können die Stoffkreisläufe von technischen Systemen darstellen und Bilanzierungen auf Basis unterschiedlicher Methoden (z. B. nach ISO 14040 ff) vornehmen. • Die Studierenden sind in der Lage die Bilanzierungstechniken auch für andere Themen in der Werkstofftechnik (z. B. Schadensanalyse) anzuwenden. • Die Studierenden können Möglichkeiten zum Recycling von Werkstoffen nennen und die Unterschiede konkurrierender Verfahren gegenüberstellen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sind in der Lage komplexe Zusammenhänge zu analysieren und in sinnvolle Teilsysteme zu unterteilen. • Die Studierende können fachübergreifende Zusammenhänge zur Umwelttechnik beschreiben.			

Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Umweltaspekte in der Werkstoffkunde [MSPT-1607.a]		3	0
Vorlesung/Übung Umweltaspekte in der Werkstoffkunde [MSPT-1607.bc]		0	2

Modul: Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSPT-1608]

MODUL TITEL: Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Anwendungsbereiche und Produkte der Präzisions- und Mikrotechnik - Erläuterung der Anwendungsbereiche: Optik, Mikro-mechanik, Mikrofluidik, Medizintechnik, - Unterschiede zwischen Feinwerktechnik und Mikrotechnik, - Anwendungsbeispiele: Diodenlaser, Spektrometer, Faser-verbundnadel, Mikrospritzgusswerkzeug für Impeller 2 - Prozesse der Präzisions- und Mikrotechnik - Einführung in die Bearbeitungsverfahren: geometrisch bestimmte Schneide, geometrisch unbestimmte Schneide, energiestrahlbasierter Abtrag - Schneidwerkstoffe, Werkzeuge und Charakteristika - Materialien und Eigenschaften bei der Bearbeitung 3 - Maschinensysteme im Überblick - Ultrapräzisionsmaschinen für die Diamantzerspanung - Ultrapräzisionsschleifmaschinen - Präzisionsmaschinen zur Mikrozerspanung - Maschinen für die ultrapräzise Oberflächenendbe-arbeitung - Maschinen für die Replikation 4 - Aufbau und Komponenten von Maschinensystemen für die Präzisions- und Mikrotechnik - Aufbau von Maschinensystemen und Genauigkeits-anforderungen - Übersicht Komponenten und Funktionsprinzipien für Komponenten - Designprinzipien für Präzisionsmaschinen 5 - Maschinenbetten, Strukturelemente und Aufbau-komponenten - Maschinenbetten, Materialien, Eigenschaften - Strukturelemente, Aufbaukomponenten - Leichtbau, thermisch Ausdehnung, Dämpfung, Schnitt-stellen 6 - Lagerungsprinzipien I - Übersicht Lagerungsprinzipien, - Aerostatik, Hydrostatik, Wälzlagerung, Magnetlagerung - Steifigkeit, Rundlauf, Thermik, Integrationsfähigkeit in Maschinensysteme 7 - Lagerungsprinzipien II - Hydrostatik - Prinzipielle Funktionsweise und Auslegungsrechnung - Peripherie und Besonderheiten Präzisions/Ultrapräzision (Drossel vs. Membranregler, Öle, Pumpen, Temperierung, Reibverluste)			Fachbezogen: - Die Studierenden lernen über Produkte, Verfahren und Prozesse sowie über zugehörige Maschinensysteme zur Herstellung von Präzisions- und feinwerktechnischen Komponenten - Sie kennen den Aufbau und die Besonderheiten von Präzisions- und Ultrapräzisionsmaschinen sowie erziel-bare Genauigkeiten mit derartigen Maschinensystemen - Sie bekommen Detailwissen in den Bereichen der Strukturkomponenten, der Lagerungsprinzipien, der An-triebe, der Automatisierung sowie der Charakterisierung derartigen Maschinensysteme. - Die Studierenden lernen die Grundlagen beispielbezogen aus den Bereichen der hochdynamischen Antriebs-systeme, der Mikromontage, sowie der Ultrapräzisions-maschinen - Durch die detaillierte Darstellung der Konstruktionsent-wicklung von zwei Maschinensystemen lernen die Studierenden die Zusammenhänge und Abhängigkeiten in einem Gesamtsystem Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt-management, etc.): - Aufgrund der Blockveranstaltung erhalten die Studierenden die Möglichkeit, neben der Vorlesung praxisbezogen an Maschinen Prozesse und mess-technische Charakterisierungen zu erleben. - Neben der reinen Vorlesung werden Konstruktionszeichnungen diskutiert, anhand derer ein grundlegendes Verständnis für die Produktions-maschinenentwicklung gestärkt wird.			

8 • Antriebe für Präzisions- und Ultrapräzisionsmaschinen • Linearer Direktantrieb, (Linearmotor, Voice Coil, Solinoid) • Spindeltriebe (Wälz, Hydrostatik) • Messsysteme und Regelkreise • Auflösungsgenauigkeit, Wiederholgenauigkeit und Positioniergenauigkeit 9 • Hochdynamische Systeme und Fast Tool Servo Systeme • Grenzbereiche des Antriebs (Encoder, Antrieb, Struktur) • Maßnahmen zur Impulsentkopplung, Massenkomensation • Simulationsansätze 10 • Automatisierung in der Präzisions- und Mikrotechnik • Werkzeug- / Bauteilspannsysteme / Einmessvorrichtungen • Mechanische Präzision vs. steuerungstechnische Kompensation • Prozessüberwachung in der Präzisions- und Ultrapräzisionstechnik 11 • Systeme für die Mikromontage • Positioniersysteme - Aufbau, Komponenten • Greifersysteme - Greifprinzipien, integrierte Sensorik zur Prozessüberwachung, Pick and Join • Justage (Passiv - Bildverarbeitung) • Magazinierung und Materialfluss 12 • Charakterisierung von Präzisions- und Ultrapräzisionsmaschinen • Direkte und indirekte Maschinencharakterisierung • Statische Genauigkeit (Lasermessung, Grenzen, Step-Response, alternative Verfahren) • Dynamisches Verhalten (Nachgiebigkeitsfrequenzgänge, Modalanalyse) • Thermisches Verhalten, Messmöglichkeiten 13 • Ultrapräzises Bearbeitungszentrum UHM • Anwendungsbereich, realisierbare Prozesse • Gesamtmaschinenaufbau • Komponenten und Detaildesign • Eigenschaften, Leistungsfähigkeit 14 • Kompakte Fräsmaschine für den Mikroformenbau • Anwendungsbereich, Prozessführung • Maschinenaufbau • Impulsentkopplung in drei Achsen	
Voraussetzungen	Benotung
Empfohlene Voraussetzungen: • Werkzeugmaschinen (Bachelor) • Grundlagen der Regelungstechnik Voraussetzung für (z.B. andere Module): • Automatisierungstechnik für Produktionssysteme	Eine mündliche Prüfung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSPT-1608.a]		3	0
Vorlesung Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSPT-1608.b]		0	1
Übung Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSPT-1608.c]		0	1

Modul: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSPT-1617]

MODUL TITEL: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
1 • Prozessanalyse • Was ist das? • Warum ist sie nötig? • Beispiele zur Prozessanalyse mit menschlichen Sinnen 2 • Technische Sensoren • 6 Physikalische Grundprinzipien • DMS • Piezo • Kraft • Moment (+Wirkleistung) • Beschleunigung • AE • Temperatur 3 • Messketten • Aufbau • Sensoreinsatz in der Praxis • Softwarebeispiel LabVIEW 4 • Möglichkeiten der Signalverarbeitung • Zeitbereich • Frequenzbereich • ACC/ACO 5 • Drehen/Hartdrehen • Werkzeugverschleiß/-bruch • Eigenspannungen, Wälzfestigkeit • Sichtintegrierte Sensoren • Temperatur • Kräfte (ADI), Beschleunigung -&gt; Werkstoffeinfluss 6 • Bohren • Telemetrie (rotierende Werkzeuge) • Spanraum/Kühlschmierstoffzufuhr • Turbinenscheibe Fallbeispiel • Herausforderung kleiner Bohrdurchmesser • Hohe Aspektverhältnisse beim Tiefbohren • Wirkleistung, Kraft, Moment • DMS-Einsatz auf dem Bohrerschaft • Drehen 7 • Fräsen • Unterbrochener Schnitt • Kraft und Beschleunigung (piezoelektrisch)				Fachbezogen: • Beantwortung der Fragestellung: Wozu dienen Prozessüberwachungssysteme? • Kennenlernen von Möglichkeiten zur Erfassung, Analyse und Bewertung von Prozessäußerungen • Vermitteln von Grundlagenwissen über den Aufbau und die Wirkungsweise von Sensoren zur Prozessüberwachung • Befähigung zum Aufbau von Messketten Kraft, Beschleunigungs- und AE-Messung. • Erkennen von Möglichkeiten und Grenzen bei der Signalverarbeitung und Potenzial adaptiver Regelungen. • Sensibilisierung für die Erzeugung einer einwandfreien Produktqualität anhand zahlreicher Praxisbeispiele und Beitrag zum intuitiven Erkennen von Wechselwirkungen einzelner Prozesse. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Erkennen einer systematischen Vorgehensweise zur wissenschaftlichen Prozessbeschreibung. • Folgen mangelhafter Produktqualität und Aufbau von Verantwortungsbewusstsein als Ingenieur		

• Dünne Späne (Prozessstörung) • Vorstellung des Projekts Intelligenter Messerkopf 8 • Schleifen • Schleifbranddetektion mittels AE/Barkhausenrauschen • Auswuchten 9 • Sintern • Pulverklassifikation • Diamantenklassifikation • Schleifscheibenherstellung 10 • Lasereinsatz in der Fertigung • Energieverteilung im Strahl • Laserinterferometrie 11 • Umformen/Schneiden • Kraftmessung beim Feinschneiden • Sensoreinsatz bei tribologischen Untersuchungen 12 • Funkenerosion • Hochfrequente Impulsmessung • Vibrometereinsatz zur Kraftmessung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fertigungstechnik I	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSPT-1617.a]		2	0
Vorlesung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSPT-1617.b]		0	1
Übung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSPT-1617.c]		0	1

Modul: Ultrapräzisionstechnik I [MSPT-1618]

MODUL TITEL: Ultrapräzisionstechnik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Allgemeine Vorstellung der Ultrapräzisionsbearbeitung, Anwendungen, Werkzeuge, Kinematiken 2 • Duktiles Schleifen und ELID-Schleifen am Bsp. der Herstellung von Diodenlaserkomponenten 3 • Fly Cutting, Präzisionsdrehen und Fast-Tool Bearbeitung am Bsp. der Herstellung von CO2 Laserkomponenten 4 • Aufbau von Ultrapräzisionsmaschinen am Bsp. einer Hobelmaschine zur Herstellung von Reflektoren 5 • Vertiefung des erlernten Wissens in praktischen Übungen in den Laboren des Fraunhofer IPT und WZL 6 • Besichtigung der Diodenlasermontage am Fraunhofer ILT 7 • Vorstellung der industriellen Anwendung der Ultrapräzisionstechnologien durch die Besichtigung eines Unternehmens			Fachbezogen: • Den Studierenden sind die wichtigsten Merkmale und Anwendungsgebiete der Ultrapräzisionstechnik bekannt. • Die Studierenden kennen und verstehen die Kinematik der Zerspanungsprozesse sowie deren Werkzeuge inkl. der dafür notwendigen Werkzeugmaschinen. • Sie kennen die unterschiedlichen Wirkmechanismen bei der Zerspanung mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide. • Sie sind in der Lage, die wesentlichen Merkmale und Anforderungen der Ultrapräzisionszerspanung von denen der konventionellen Zerspanungsprozesse zu unterscheiden. • Die Studierenden sind fähig, die wichtigsten Maschinenelemente einer Ultrapräzisionsmaschine zu beschreiben und zu berechnen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Praktische Erfahrungen im Umgang mit Ultrapräzisionsmaschinen tragen zum Aufwand, besseren Verständnis der Prozesse bei und vermitteln den technologischen Aufwand. • Kollektive Lernprozesse werden durch Kleingruppenarbeiten unterstützt. • Durch Firmenbesuche werden erste Kontakte mit industriellen Anwendern der Ultrapräzisionstechnologie hergestellt.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fertigungstechnik			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Ultrapräzisionstechnik I [MSPT-1618.a]					6	0
Vorlesung Ultrapräzisionstechnik I [MSPT-1618.b]					0	2
Übung Ultrapräzisionstechnik I [MSPT-1618.c]					0	2

Modul: Computergestütztes Optikdesign [MSPT-1621]

MODUL TITEL: Computergestütztes Optikdesign						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung: • Gegenstand und Einordnung des Themas • Berufsbild des Optik-Ingenieurs • Trends im Optik-Design 2 • Ray-Tracing: • Prinzip des Ray-Tracing • Diagnosewerkzeuge • Bewertung der Abbildungsleistung optischer Systeme 3 • Optisches Layout und Optimierung: • Vorgehen beim Optik-Design • Optimierungsalgorithmen 4 • Grundformen optischer Systeme: • Ausführung • Anwendungsfelder 5 • Strahlführungssysteme: • Lichtleitfaserkopplung für Festkörperlaser • Spiegelsysteme für FIR-Laser 6 • Fokussiersysteme: • Transmissive Optiken • Spiegel-Fokussiersysteme 7 • Strahlablesysteme: • Scanneroptiken und F-Theta-Objektive • Polygonsysteme 8 • Homogenisierungssysteme: • Wellenleiterelemente • Reflektive Systeme 9 • Mikrooptiken: • Kollimatoren für Hochleistungsdiodenlaser • miniaturisierte optische Systeme in Lasern 10 • Nichtrotationssymmetrische optische Systeme: • Zylinderlinsensysteme • Prismensysteme			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen moderne Methoden des computergestützten Optikdesigns. • Die Studierenden sind in der Lage, optische Systeme mit Methoden des computergestützten Optikdesigns auszu-legen und zu bewerten. • Die Studierenden kennen Möglichkeiten und Voraus-setzungen des computergestützten Optik-Designs. • Die Studierenden sind in der Lage, optische Systeme für die Produktion fertigungsgerecht und kostenoptimiert aus-zulegen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt-management, etc.): • Die Studierenden werden in den Übungseinheiten be-fähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvor-schläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methoden-kompetenz) • Die Arbeit in der Übung erfolgt in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit) • Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation)			

11	• Bildgebende optische Systeme: • optische Prozessüberwachungssysteme • optische Messsysteme		
12	• Fertigungsgerechtes Design: • Berücksichtigung fertigungstechnischer Restriktionen • Verwendung von Standardkomponenten		
13	• Toleranz- und Kostenanalyse für optische Systeme: • Einfluss von Fertigungs- und Montagetoleranzen auf die Leistungsfähigkeit optischer Systeme • Einfluss von Fertigungs- und Montagetoleranzen auf die Kosten optischer Systeme		
14	• Zusammenfassung und Wiederholung der wichtigsten Lerninhalte		
Sonstiges:	• Die Übungen werden mit einem kommerziell erhältlichen Ray-Tracing Programm im Rahmen einer Blockveranstaltung durchgeführt. Lizenzen sind am Lehrstuhl vorhanden. Eine Anmeldung ist erforderlich.		
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Vorlesung "Physik für Maschinenbauer" aus Bachelor-Studiengang • "Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme"	• Eine mündliche Prüfung, • alternativ: Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Computergestütztes Optikdesign [MSPT-1621.a]		6	0
Vorlesung/Übung Computergestütztes Optikdesign [MSPT-1621.bc]		0	4

Modul: Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung [MSPT-1622]

MODUL TITEL: Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Motivation: Einsatz der kurzwelligen Strahlung zur Erzeugung und Vermessung von Strukturen im sub-50 nm Bereich; Beispiel Chipherstellung • Definition, Besonderheiten und Anwendungspotenzial des extrem ultravioletten (EUV) Spektralbereiches • Vorstellung der Vorlesungsinhalte 2 • EUV-Strahlung und ihre Wechselwirkung mit Materie • Grundprozesse der Ionisation und Emission in isolierten Atomen, Energieniveaus, Absorptionskanten • Beschreibung der Wechselwirkung durch Streuprozesse • Wellenlängenabhängigkeit von Brechungsindex 3 • EUV-Strahlung (Fortsetzung); EUV-Optiken • Wellenlängenabhängigkeit der Absorptionlänge • Streuung, Brechung und Reflexion • Optiken im streifenden Einfall • Multilayer-Spiegel, Herstellung von Multilayern 4 • EUV-Optiken (Fortsetzung) • Kontamination von Optiken unter EUV-Bestrahlung • Beugende Optiken • Zonenplatten 5 • EUV-Lithographie • Lithographieverfahren, Markt, Roadmap • EUV-Scanner, Quelle-Kollektor-Modul • Anforderung an eine EUV-Strahlungsquelle 6 • EUV-Strahlungsquellen • Synchrotron, Röntgenröhre • Heiße Plasmen • Emissionsspektrum von Xe und Sn • Ionisationsgleichgewicht • Strahldichte optisch dicker Linien 7 • EUV-Strahlungsquellen (Fortsetzung) • Strahlungsleistung einer gepulsten EUV-Quelle • Laserproduzierte Plasmen • Entladungsbasierte Plasmen • Quellen für EUV-Lithographie 8 • Messtechnik • Bandpassfilter • Strahlungsdetektoren			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die aktuellen Fragestellungen und Forschungsmethoden der Technologien, in denen extrem ultraviolette Strahlung zum Einsatz kommt. • Die Studierenden haben den Überblick über die Grundlagen der EUV-Technologie sowie über die bei der Entwicklung neuer Geräte entstehenden ingenieurwissenschaftlichen Herausforderungen. • Sie verfügen über das allgemeine Wissen der Grundlagen der Wechselwirkung der extrem ultravioletten Strahlung mit Materie. • Die Studierenden verstehen die relevanten Begriffe aus den Bereichen Optik, Atom- und Plasmaphysik und Messtechnik und können sie praxisrelevant anwenden. • Sie kennen, wie man die EUV-Strahlung erzeugen und vermessen kann. • Sie haben den Überblick über existierende und potenzielle industrielle Anwendungen der EUV-Strahlung und deren Mechanismen. • Die Studierenden lernen, die komplizierten physikalischen und technischen Zusammenhänge bei der anwendungsorientierten Forschung zu analysieren und auszuwerten. • Sie können anwendungsorientierte Schätz- und Rechenaufgaben lösen, Einheiten überprüfen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden bekommen Einblicke in die anwendungsorientierte Forschung. • Sie werden befähigt, komplizierte Zusammenhänge zu analysieren und auszuwerten, Problemlösungen zu erarbeiten und zu bewerten, Fehleranalysen durchzuführen, Ergebnisse kritisch zu analysieren. • Sie lernen Abschätzungen durchzuführen.			

• Lochkamera • Flatfieldspektrograph • In-Band Energiemonitor 9 • Belichtungsstation zum Charakterisieren von EUV-Photoresists • Aufgabenstellung, Anforderungen an das Gerät • Vorgehensweise und Lösungsweg • Charakterisierung und Abnahme • Zusatzoptionen 10 • EUV-Reflektometer • Maskenblanks-Inspektion durch EUV-Reflektometrie • Meßanforderungen an EUV-Maskenblanks • Konzept des Reflektometers • Ergebnisse 11 • EUV-Reflektometrie • Spektrale und integrale Reflektometrie • Reflektometrie im streifenden Einfall • Einfluß der Schichtdicke und Rauigkeit auf die Winkel- und Wellenlängenabhängigkeit der Reflektivität 12 • EUV- und Röntgenmikroskopie • Kontrastmechanismen • Wasserfenstermikroskopie am Synchrotron • Anwendungen der Röntgenmikroskopie, Labor-Wasserfensterquelle • Transmissions-EUV-Mikroskop am FhG-ILT 13 • Defekterkennung • Existierende Mikroskopietechnologien und deren Fortschritte. • EUV-Reflektionsmikroskop zur Masken-Inspektion • Streulichtmessungen • Photoemissionsspektroskopie 14 • X-Ray und EUV-Laser • Stimulierte Emission und ASE • Pumpmechanismen • Gain-Koeffizient, Frequenzskalierung • Experimente 15 • X-Ray und EUV-Laser (Fortsetzung) • Table-top EUV-Laser • Weitere EUV-Anwendung: Farbzentren-Erzeugung • Zusammenfassung der Vorlesungsinhalte	
Voraussetzungen	Benotung
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Physik	Eine mündliche Prüfung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung [MSPT-1622.a]		6	0
Vorlesung/Übung Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung [MSPT-1622.bc]		0	4

Modul: Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSPT-1624]

MODUL TITEL: Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Automobilmontage: • Bedeutung und Einordnung der Montage in die Automobilproduktion • Aufbau von Serien-Pkw 2 • Vormontage im Überblick: • Modul- und Systemvormontage (Fahrwerk, Getriebe, Motor, Türen, Sitze, Cockpit) • Prüf- und Einstelltechnologien 3 • Vormontage des Antriebsstrang und des Fahrwerks: • Montagelinien für Vorder- und Hinterachsen • Schraub- und Einstellanlagen 4 • Endmontage im Überblick: • Struktur und Aufbau der Endmontage • Fördertechnik in der Endmontage 5 • Aufrüstung und Hochzeit: • Werkstückträger in der Aufrüstlinie • Hochzeitsprozess • flexible Fahrwerkverschraubung 6 • Befüllung und Fahrzeugelektronik-Inbetriebnahme und -Prüfung: • Befüllung(Systeme, Befüllprozesse, Befüllanlagen) • Inbetriebnahme und Prüfung der Fahrzeugelektronik (Fahrzeugelektroniksysteme, Prozesse, Inbetriebnahme- und Prüfsysteme) 7 • Bandendbereich im Überblick: • Zielstellungen und Aufgabenbereiche nach dem Ende des Montagebandes • Systeme, die im Bandendebereich geprüft und in Betrieb genommen werden 8 • Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendebereich I: • Systeme: Fahrwerk, Scheinwerfer, FAS und Bremse (Beschreibung der Systeme, Funktionsweisen, Trends) 9 • Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendebereich II: • Inbetriebnahme- und Prüfprozesse • Betriebsmittel			Fachbezogen: • Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der Produkt- und Montagestruktur von Kraftfahrzeugen. • Sie beherrschen das Vorgehen bei der Montageauslegung vom Produkt über den Prozess zu den Betriebsmitteln. • Sie kennen die einzelnen Aufgaben und Konzepte in Vormontage, Endmontage und Inbetriebnahme eines Kraftfahrzeugs. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert.			

10			
• Organisation in der Automobilmontage: • Planung • Steuerung • Materialbereitstellung			
11			
• Trends und zukünftige Entwicklungen in der Automobilmontage: • Auswirkungen der Elektromobilität für die Montagetechnik • Montage von modular aufgebauten Fahrzeugen • InLine Konzept			
12			
• Exkursion, mögliche Unternehmen: • GETRAG (Köln) • Ford (Köln) • Daimler (Düsseldorf) • NedCar (Sittard-Geleen)			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Montagesystemtechnik	Eine mündliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSPT-1624.a]		5	0
Vorlesung/Übung Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSPT-1624.bc]		0	3

Modul: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSPT-1627]

MODUL TITEL: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien 2 • Herstellungsverfahren 3 • Additivierung 4 • Umweltaspekte 5 • Anwendungen von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien Besonderheit: • Die Vorlesung findet in vier Blockveranstaltungen statt			Fachbezogen: • Überblick über die verschiedenen Arten von eingesetzten Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien • Aufbau eines intensiven Grundwissens über verschiedene Medien und deren Einsatzbedingungen • Kenntnisse über das Herstellungsverfahren der Öle • Vermittlung der rheologischen Eigenschaften der Öle • Auswirkungen von Schmierstoffen auf tribologische Systeme • Einsatzmöglichkeiten von Zusatzstoffen und deren Auswirkungen • Vermittlung von Wissen zur eigenständigen Auswahl von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien als Konstruktionselement • Grundwissen über die Umweltverträglichkeit verschiedener Schmierstoffe Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Einblick in die betriebsorganisatorische Ausrichtung eines großen Industrieunternehmens • Einblick in eine Produktionsstätte zur Herstellung von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundlagen der Fluidtechnik			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSPT-1627.a]					3	0
Vorlesung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSPT-1627.b]					0	1
Übung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSPT-1627.c]					0	1

Modul: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSPT-1628]

MODUL TITEL: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in Servohydraulik • Geschichte, Stand der Technik und Anwendungsbeispiele • Übersicht und Systematik geregelter hydraulischer Antriebe 2 • Stellglieder von geregelten hydraulischen Antrieben I • Stetige Ventile • Aufbau stetiger Ventile • Statisches und dynamisches Verhalten stetiger Ventile 3 • Stellglieder von geregelten hydraulischen Antrieben II • Verstellpumpen und Motoren • Aufbau und Verhalten von Verstellpumpen und Motoren 4 • Hydraulische Aktoren, Sensoren und Regeleinrichtungen in der Servohydraulik • Aufbau, Eigenschaften und Wirkungsgrad von Zylindern, Schwenkmotoren und Rotationsmotoren • Aufbau und Funktionsweise von Weg- und Drucksensoren • Analoge und digitale Reglerbaugruppen 5 • Statische Kennwerte ventilsteuerter hydraulischer Antriebe I • Systematik der Ventilsteuerungen • Hydraulische Halb- und Vollbrücken 6 • Statische Kennwerte ventilsteuerter hydraulischer Antriebe II • Kenngrößen und Kennlinienfelder • Linearisierung der Kennfelder 7 • Statische Kennwerte ventilsteuerter hydraulischer Antriebe III • Experimentelle und datenblattbasierte Ermittlung der Kenngrößen • Wirkungsgrad und Fertigungsaufwand von Ventilsteuerungen 8 • Modellbildung hydraulischer Antriebe I • Strukturpläne der Steuerketten: Ventil-Linearmotor, Ventil-Rotationsmotor, Verstellpumpe-Linearmotor, Verstellpumpe-Rotationsmotor • Mathematisches Modell eines Ventils 9 • Modellbildung hydraulischer Antriebe II			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die Begriffe und die typischen Anwendungen der Servohydraulik. • 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. • Basierend auf den erworbenen Kenntnissen können die Studierenden das statische Verhalten ventilsteuerter hydraulischer Antriebe mathematisch beschreiben. • Die Studierenden können eine beliebige hydraulische Steuerkette analysieren und das dynamische Verhalten der Systeme bestimmen. Sie sind fähig, die Grenzen eines mathematischen Antriebsmodells aufzuzeigen. • 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. • Während der Bedienung eines servohydraulischen Antriebs im Versuchsfeld des Instituts sind die Studierenden in der Lage, unterschiedliche Regler zu bewerten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • In Vorlesungen und Übungen werden die Studierenden zu einer aktiven Beteiligung am Unterricht angeregt, indem ihnen Fragen gestellt werden (Präsentation). • Im Rahmen einer Demonstrationsübung wird kleineren Gruppen von Studierenden ein Problem dargestellt, das gemeinsam mit einem Betreuer gelöst wird (Teamarbeit, Projektmanagement).			

• Mathematische Modelle von Verstellpumpe und -motor • Dynamische Kennwerte der Steuerketten: Ventil-Linearmotor, Ventil-Rotationsmotor, Verstellpumpe-Linearmotor, Verstellpumpe-Rotationsmotor 10 • Modellbildung hydraulischer Antriebe III • Strukturplan der Steuerkette mit Sekundärregelung • Dynamische Kennwerte der Steuerkette • Dynamisches Verhalten realer hydraulischer Antriebe, Nichtlinearitäten 11 • Regelung hydraulischer Antriebe I • Druck-, Kraft- und Momentregelung • Regelungskonzepte, Anwendungsbeispiele 12 • Regelung hydraulischer Antriebe II • Geschwindigkeitsregelung • Regelungskonzepte, Anwendungsbeispiele 13 • Regelung hydraulischer Antriebe III • Lageregelung • Regelungskonzepte, Reglerauswahl, Demonstration am realen Zylinderantrieb 14 • Klausurvorbereitung, Klausurvorrechnung und Diskussion Sonstiges: • Der Lehrumfang von 42 Stunden wird auf 14 Wochen aufgeteilt. Jede Lerneinheit besteht aus einer 90-minütigen Vorlesung und einer 90-minütigen Übung. • In jeder Übung wird die Aufgabenstellung von der nächsten Übung ausgeteilt. Hiermit wird den Studierenden angeboten und empfohlen, sich auf die nächste Übung vorzubereiten. • 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. • Es wird eine Klausurvorrechenübung angeboten			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundlagen der Fluidtechnik (Prof. Murrenhoff) • Mess- und Regelungstechnik (Prof. Abel)	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSPT-1628.a]		6	0
Vorlesung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSPT-1628.b]		0	2
Übung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSPT-1628.c]		0	2

Modul: Simulation fluidtechnischer Systeme [MSPT-1629]

MODUL TITEL: Simulation fluidtechnischer Systeme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Simulation fluidtechnischer Systeme • Definition des Sachgebiets • Simulation des dynamischen Systemverhaltens vs. Simulation von Strömung, FEM, MKS oder Tribokontakten: Abgrenzung und Kombinationsmöglichkeiten • Anwendungen der Simulation in Konstruktion, Forschung, Vertrieb, Lehre • Übersicht zu verfügbaren Simulationsumgebungen 2 • Modellbildung I: • Mathematische Beschreibung der grundlegenden Effekte Widerstand, Kapazität, Induktivität und deren Entsprechungen in Mechanik und Elektrik • Klassifizierung von Teilmodellen fluidtechnischer Systeme • Abbildung der Eigenschaften von Druckmedien • Übung: Einführung in Simulationssoftware anhand einfacher Beispiele 3 • Modellbildung II: • Ventile und technische Widerstände • Zylinder • Übung: Modellierung, Parametrierung und Simulation eines ventilgesteuerten hydraulischen Linearantriebs 4 • Modellbildung III: • Pumpen und Motoren • Übung: Modellierung, Parametrierung und Simulation eines pumpengesteuerten hydraulischen Antriebs 5 • Modellbildung IV: • Rohrleitungen/Schläuche • Speicher • Übung: Pneumatik 6 • Regelungen und Steuerungen • Digitale und analoge Regler und Sensoren • Unterstützung der Regleroptimierung durch Parametervariation • Übung: Reglerauslegung für einen hochdynamischen Antrieb 7 • Simulation I • strukturiertes Vorgehen: vom einfachen zum komplexen Modell • Strategien zur Vermeidung von Abbildungsfehlern: Inbetriebnahme der Simulation und Verifikation • Rechnergestützte Auswertung & Darstellung • Übung: Verfeinerung der Parametervariation zur Regler-			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die Möglichkeiten zur Beschreibung und zur Simulation dynamischer Systeme. • Sie sind in der Lage, fluidtechnische Systeme sinnvoll in Funktionseinheiten zu gliedern. (Systemverständnis) • Den Studierenden sind unterschiedliche Beschreibungsmöglichkeiten und Detaillierungen für das Verhalten der Teilsysteme bekannt, so dass sie für die jeweilige Fragestellung geeignete Modelle auswählen. • Die Studierenden können Simulationsmodelle aufbauen, diese parametrieren und die Qualität der Ergebnisse beurteilen. • Die Ergebnisse einer digitalen Simulation können sie im Zeit- und im Frequenzbereich darstellen, weiterverarbeiten und daraus Aussagen zum Systemverhalten ableiten. • Die Studierenden können den Nutzen der digitalen Simulation als Werkzeug für die Konzeption, Konstruktion, Regelung und Analyse von fluidtechnischen Systemen einschätzen. • Sie können Ergebnisse von Simulationen kritisch hinterfragen und die Zulässigkeit von getroffenen Annahmen für den konkreten Anwendungsfall beurteilen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden bilden im Rahmen der Übungen gemeinsam fluidtechnische Systeme in Simulationsumgebungen ab. Sie vertreten ihr Vorgehen und stellen ihre Ergebnisse dar. • Die Studierenden erlernen Lösungsstrategien, mit denen sie komplexe Probleme strukturiert bearbeiten können. Sie können technische Systeme analysieren und die zugrundeliegenden Zusammenhänge abstrahieren.			

optimierung und Visualisierung der Ergebnisse			
8			
• Simulation II: Analyse des Systemverhaltens im Zeitbereich • Ermitteln von Kennwerten zum Systemverhalten • Sensitivitätsanalyse • Übung: Wirkungsgradbetrachtung			
9			
• Simulation III: Analyse des Systemverhaltens im Frequenzbereich • FFT, Analyse von Schwingungen • Stabilität von Regelkreisen • Sensitivitätsanalyse • Übung: Schwingungsphänomene in hydraulischen Anwendungen			
10			
• Verifikation • Abgleich von Simulation und Messdaten • Einflüsse auf die Qualität der Ergebnisse • Übung: Abgleich der Simulation aus Übung 2 (ventilgesteuerter Linearantrieb) mit Messdaten vom Prüfstand			
11			
• Simulationskopplung • Struktur und Aufbau von Simulationskopplungen • Anwendungsfelder • Übung: gekoppelte Simulation von Hydraulik und Mechanik			
12			
• Wiederholung und Prüfungsvorbereitung			
Voraussetzungen		Benotung	
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdspachenkenntnisse, ...): • Servohydraulik - Geregelte fluidtechnische Antriebe • Grundlagen der Fluidtechnik • Regelungstechnik (Abel)		• Eine schriftliche Prüfung oder • eine mündliche Prüfung.	
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSPT-1629.a]		6	0
Vorlesung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSPT-1629.b]		0	2
Übung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSPT-1629.c]		0	2

Modul: Kolbenarbeitsmaschinen [MSPT-1631]

MODUL TITEL: Kolbenarbeitsmaschinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Historie • Grundlagen 2 • Grundsätzlicher Aufbau • Einteilungskriterien für Kolbenarbeitsmaschinen 3 • Einteilungskriterien für Kolbenarbeitsmaschinen 4 • Grundlagen Antriebsleistungsberechnung • Strömungs- und Erwärmungsverluste in Verdichtern • Innere und äußere Verdichtung 5 • 1. Gastvorlesung Dr. Schon Ford Forschungszentrum Aachen • Einsatz von Kompressoren im Motorenbau 6 • 2. Gastvorlesung Dr. Schorn Ford Forschungszentrum Aachen • Einsatz von Kompressoren im Motorenbau 7 • Kenngrößen der Verdichter • Fördermengen 8 • Verdichterberechnung unter Berücksichtigung von Realgasverhalten • Feuchte Luft 9 • Exkursion zu einem Kolbenkompressorenhersteller in der Nähe von Aachen 10 • Mehrstufige Verdichtung • Regelung der Verdichter 11 • Berechnung der Kolbenpumpen 12 • Pumpenleistung • Kavitation 13 • Berechnung maximaler Saughöhen			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die Vielfaltigkeit und Variationsbreite von Kolbenarbeitsmaschinen. • Die Studierenden können Kolbenarbeitsmaschinen nach festgelegten Konstruktionsmerkmalen einteilen und bewerten. • Sie kennen die Grundsätze der Verdichter- / Pumpenberechnung und können diese zur Auslegung von Kolbenarbeitsmaschinen anwenden. • Die Studierenden kennen die Problematik der Regelung und können verschiedene Regelungsarten bezüglich ihrer Vor- und Nachteile bewerten. • Die Studierenden kennen die Eigenschaften von realen Gasen und feuchter Luft und berücksichtigen diese bei Verdichterberechnungen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

14			
• Windkesselauslegung			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kolbenarbeitsmaschinen [MSPT-1631.a]		5	0
Vorlesung Kolbenarbeitsmaschinen [MSPT-1631.b]		0	2
Übung Kolbenarbeitsmaschinen [MSPT-1631.c]		0	1

Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [MSPT-1632]

MODUL TITEL: Verbrennungskraftmaschinen I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - 3 - Kraftstoffe (Woche 1 bis 3) - Einteilung, Herstellung, chem. Aufbau und physikalische Eigenschaften von Kraftstoffen auf Mineralölbasis - Energiereserven, Energieverbrauch und Energiewirtschaft - Alternative Kraftstoffe aus Kohle, Erdgas und Kraftstoffe auf nichtfossiler Basis 4 - 6 - Energienutzung im Motor (Woche 4 bis 6) - Offene Vergleichsprozesse - Verlustteilung beim Realprozeß, Energie- und Exergiebilanz 7 - 9 - Wärmestrom im Motor (Woche 7 bis 9) - Mechanismen der Wärmeübertragung - Rechenansätze für den brennraumseitigen Wärmeübergangskoeffizienten - Wärmeleitung in der Brennraumwand, kühlmittelseitiger Wärmeübergang - Bauteiltemperaturen und Wärmespannungen 10 - 12 - Auslegung von Motoren (Woche 10 bis 12) - Regeln zur geometrischen, mechanischen und thermischen Ähnlichkeit - Kennwerte und mechanische Leistungsgrenze - Grunddaten und Entwicklungsplan 13 - 15 - Konstruktionselemente des Motors (Woche 13 und 15) - Anforderungen an Kurbelwelle, Pleuel, Kolben, Kurbelgehäuse, Zylinderkopf und -rohr - Werkstoffwahl, Bauformen und konstruktive Besonderheiten - Kühl- und Schmiersystem			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale und Anforderungen der Kraftstoffe, die in Verbrennungsmotoren eingesetzt werden. - Sie sind fähig, die thermodynamischen Prozesse in Motoren zu bewerten. - Die Studierenden können mit dem theoretischen Wissen über die verschiedenen Mechanismen des Wärmeflusses sowohl den Brennraum bewerten als auch die Auslegung der Kühlung - Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Merkmale für die Auslegung von Verbrennungsmotoren. - 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. - Die Studierenden kennen die Elemente des Ventiltriebs und können anhand der wichtigsten Kriterien diesen auslegen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Grundlagen der Verbrennungsmotoren - Strömungsmechanik I/II - Wärme- und Stoffübertragung I			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Verbrennungskraftmaschinen I [MSPT-1632.a]					6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen I [MSPT-1632.b]					0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen I [MSPT-1632.c]					0	2

Modul: Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSPT-1633]

MODUL TITEL: Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Entwicklungsprozess im Überblick - Programmplanung und Produktentwicklung 2 - Erstellung eines Lastenheftes: - Berücksichtigung der Kundenwünsche und Umweltgesichtspunkte - Qualitätsplanung 3 - Umsetzung des Lastenheftes: - Vorstellung verschiedener Prozessabläufe - Interne und externe Entwicklungs- und Fertigungsressourcen 4 - Produktvorentwicklung und Konzeptauswahl - Alternative Motorkonzepte 5 - Konzeptvorauswahl durch CAE Methoden: - Strömungssimulation 1D und 3D - Finite-Element-Berechnung: Festigkeit und Akustik - Mehrkörperdynamik: Ventiltrieb und Steuertrieb 6 - Testmethoden: - Komponententest Dauerhaltbarkeit und Verschleiß - Akustisches Motorverhalten 7 - 8 - Konzeptverifikation und Programmfestlegung (7 und 8): - Charakterisierung industrieller Entscheidungsprozesse - Beurteilung technischer Systeme (FMEA) 9 - 10 - Produkt- und Fertigungsentwicklung für die Serie (9 und 10): - Merkmale des simultanen Entwicklungs- und Fertigungsprozesses - Wertorientierte Konstruktion/wertorientierte Analyse 11 - 12 - Serienentwicklung (11 und 12): - Methoden des Prototypenbaus - Charakterisierung verschiedener Testverfahren 13 - 14 - Fertigungsentwicklung (13 und 14): - Entwicklung einer Fertigungsstrategie - Fertigungsplanung			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen die Abläufe des industriellen Entwicklungsprozesses. - Die Studierenden erlernen die technische Abstraktion unterschiedlicher Anforderungen bei der Definition eines Lastenheftes. - Die Studierenden können unterscheiden zwischen den Prozessabläufen und erkennen den Zusammenhang der abnehmenden Modifikationsfreiheit im Laufe der Entwicklung. - Ihnen sind wesentliche Methoden zur Konzeptfindung bekannt. - Dabei erlernen Sie die Möglichkeiten der Fehlererkennung und -vermeidung und gewinnen Methodenkompetenz bei der Anwendung der FMEA. - Die Studierenden verstehen die industrielle Projektorganisation und die Notwendigkeit zur simultanen Abwicklung der Entwicklungs- und Fertigungsprozesse. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden werden in den Übungen befähigt Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge im Team zu erarbeiten und zu bewerten. - Im Rahmen der Übungen werden von den Studierenden Problemstellungen aus der Praxis des Entwicklungsprozesses gelöst und die erarbeiteten Ergebnisse in Kurzpräsentationen vorgestellt.			

Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSPT-1633.a]		6	0
Vorlesung Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSPT-1633.b]		0	2
Übung Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSPT-1633.c]		0	2

Modul: Laser in Bio- und Medizintechnik [MSPT-1636]

MODUL TITEL: Laser in Bio- und Medizintechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Übersicht Laserverfahren in Medizin, Medizintechnik, Biotechnologie und Chemie • Verfahrenseinordnung zu alternativen Prozessen • Marktsituation 2 • Grundlagen Eigenschaften Licht - Wiederholung • Technologien zur Mikro- und Nanoskalierung von Licht • Optische Systeme zur Anregung und Detektion 3 • Grundlagen Wechselwirkung Licht Materie - Wiederholung • Strahlungstransport und Absorption in biologischen Materialien • Energietransport 4 • Wirkmechanismen in biologischen Materialien • Zellspezifische Wirkung von Laserstrahlung • Gewebespezifische Wirkung von Laserstrahlung 5 • Laserverfahren für medizintechnische Produkte • Lasergestützte generative Verfahren zur Implantatherstellung • Mikrostrukturierung für medizinische Instrumente 6 • Laser-Mikrofügetechnik für medizinische und biotechnische Produkte • Laserunterstützte Oberflächenmodifikation • Photochemische Funktionalisierung von Implantaten 7 • Laser in der Therapie • Laser in der Weichgewebechirurgie • Laser in der Hartgewebechirurgie 8 • Laser in der Ophtalmologie • Photodynamische Therapie • Laserinduzierte Thermotherapie 9 • Laserverfahren in der medizinischen Diagnostik • Fluoreszenzverfahren • Optische Kohärenztomographie 10 • Laserverfahren in der Biotechnologie • Verfahren zur Herstellung biotechnologischer Komponenten			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die wichtigen wesentlichen Eigenschaften von Laserstrahlung, deren Nutzung für Anwendungen in Medizin, Biotechnologie und Chemie und können diese berechnen. • Die unterschiedlichen Wechselwirkungsmechanismen von Laserstrahlung mit biologischen Materialien und Materie sowie in der Nutzung des Werkzeugs Photon für photochemische Verfahren sind qualitativ verstanden und können den verschiedenen Verfahren zugeordnet werden. • Wirkungsmechanismen für verschiedene Gewebetypen und Wechselwirkungen mit biologischen Medien und chemischen Verbindungen können für praxisrelevante Spezialfälle beschrieben und berechnet werden. • Wichtige Anwendungen von Lasern in der Medizin sind bekannt und können im Kontext einer Anwendung des Lasers in den Lebenswissenschaften eingeordnet werden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.			

• Funktionalisierung von Biochips 11 • Zellbasierte Laserverfahren • Zellmanipulation • Optische Pinzette 12 • Nanochirurgie in Zellen und Zellkompartimenten • Lasertranspektion und photonische Genmanipulation • Proteinmanipulation mit Laserstrahlung 13 • Laserverfahren in der Bioanalytik • Fluoreszenzspektroskopie • Oberflächen-Plasmonen-Resonanz- und Interferenzspektroskopie 14 • Laserverfahren in der Chemie • Photochemische Prozesse • Femtochemie 15 • Laborexkursion • Klinikumsexkursion			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Physik • Laser in der Mikrotechnik • Medizintechnik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Laser in Bio- und Medizintechnik [MSPT-1636.a]		6	0
Vorlesung Laser in Bio- und Medizintechnik [MSPT-1636.b]		0	2
Übung Laser in Bio- und medizintechnik [MSPT-1636.c]		0	2

Modul: Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSPT-1639]

MODUL TITEL: Sensortechnik und Datenverarbeitung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung Messtechnische Grundlagen • Grundbegriffe der Messtechnik 2 • Längenmessung • Inkrementalmaßstäbe • Inductosyn • Interferometer 3 • Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessung • Induktionsaufnehmer • Integration, Korrelationstechnik • Seismischer Beschleunigungsaufnehmer 4 • Temperaturmessung • Widerstands-/ • Infrarotkamera 5 • Zeitmessung • Atomuhr, Quarzuhr • Synchronisation von Zeitsignalen 6 • Koordinatenmesstechnik • Koordinatenmessgeräte • Computertomographie • Large Scale Metrology 7 • Statistik I • Grundlagen (Kenngrößen, Verteilungsformen) • Messunsicherheit • Entscheidungsregeln, Fehlerfortpflanzung, Fehlerabschätzung 8 • Statistik II • Statistische Tests • Statistische Versuchsmethodik 9 • Einführung in die Datenverarbeitung • Analoge und Digitale Signale • Datenformate und Codierung 10 • Signalübertragung I • Schnittstellen			Fachbezogen: • Die Vorlesung bietet einen tiefen Einblick in die Themen Sensorik, Statistik und Datenübertragung bzw. Verarbeitung. • Der Studierende kennt die physikalischen und technischen Funktionsprinzipien wichtiger Sensortypen. • Der Studierende kann grundlegende statistische Verfahren zur Auswertung, Interpretation und kritischen Hinterfragung von Messergebnissen anwenden. • Der Studierende kennt zudem die Verfahren zur Übertragung und technischen Weiterverarbeitung der Messsignale. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

• Bussysteme • Drahtlose Systeme 11 • Signalübertragung II • Übertragungsmedien (Kabelsysteme, Lichtwellenleiter...) 12 • Signalverarbeitung • Arten der Signalverarbeitung • Abtastung, A/D-Wandler • Korrelationstechnik 13 • Signalfilterung • Arten der Signalfilterung/ Anwendungsbeispiele • Digital und Analog (Kondensator, Spule, Widerstand, Operationsverstärker) 14 • Signaltransformation • Fourier • Laplace 15 • Signalmodulation			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Messtechnik	Eine schriftliche oder mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSPT-1639.a]		6	0
Vorlesung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSPT-1639.b]		0	2
Übung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSPT-1639.c]		0	2

Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSPT-1640]

MODUL TITEL: Einführung in die Mikrosystemtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Da die Vorlesung vollkommen neu entworfen werden muss, liegt zurzeit noch keine zeitliche Planung vor. Inhaltlich sollen die folgenden Themen behandelt werden: Fotolithografie, Röntgenlithografie, PVD, CVD, Dotierung, Ätzen, Opferschichtverfahren, anisotropes und isotropes Siliziumätzen, Aufbau des Siliziumeinkristalls, RIE, Übertragungsverfahren, LIGA, Erodieren, Fräsen, Fly cutting, Mikrospritzguss, Heißprägen, Thermoformen, Anodisches Bonden, Fusion Bonden, Kleben, Eutektisches Bonden, Ultraschallschweißen, Reinraumumgebung, Sensoren für Druck, Fluss, Beschleunigung, Drehrate, Fieberthermometer, Tintenstrahldrucker, Festplatten, Lab-on-a-chip usw.			Fachbezogen: - Die Studierenden können die grundlegenden Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik erklären und geeignete Verfahren für ein vorgegebenes Produkt auswählen. - Die Studierenden können die für die verschiedenen Verfahren notwendige Fertigungsumgebung benennen und die Verfahren bezüglich Investitionsaufwand und Fertigungskosten miteinander vergleichen. - Die Studierenden können die wichtigsten Anwendungen der Mikrosystemtechnik beschreiben und erklären, welche Vorteile sie gegenüber konventionellen Lösungen aufweisen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Mechanik I, II, III - Chemie			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSPT-1640.a]					6	0
Vorlesung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSPT-1640.b]					0	2
Übung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSPT-1640.ca]					0	2

Modul: Konstruktion von Mikrosystemen [MSPT-1641]

MODUL TITEL: Konstruktion von Mikrosystemen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Überblick über die wichtigsten Mikrosysteme • Überblick über verschiedene Ventiltypen 2 • Berechnung der Kennlinien von Ventilen und Schiebern • Optimale Anordnung von Aktoren für Ventile 3 • Berechnung des Druckanstiegs in einem pneumatischen System • Bedeutung des Totvolumens für Ventile • Passive Mikroventile 4 • Berechnung der Förderleistung einer Mikropumpe • Einfluss der Ventilgröße auf Förderrate und Förderdruck • Optimierung der Ventilgröße 5 • Reihenschaltung von Mikropumpen • Peristaltische und ventillose Mikropumpen • Förderate als Funktion der Aktorfrequenz • Gasfördernde Mikropumpen 6 • Einfluss des Aktors auf Maximaldruck und -fluss einer Mikropumpe • Vergleich verschiedener Pumpenaktoren • Aperiodische Mikropumpen 7 • Mikrodosierung • Tintenstrahldrucker • Elektronische Ersatzschaltbilder für Mikrosysteme 8 • Elektromechanische Schalter • Elektromechanische Filter 9 • Güte von elektromechanischen Filtern • Akustische Resonatoren und Oberflächenwellen-Resonatoren (SAW) • Mikromischer 10 • Mikroreaktoren und PCR-Chips • Kennlinien und Ansprechzeiten von Sensoren allgemein • Anemometrische Fluss-Sensoren 11 • Kalorimetrische Fluss-Sensoren • Messung der Flusszeit bzw. des Verdrängten Volumens			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die wichtigsten Typen von Mikrosystemen. • Die Studierenden können die Vor- und Nachteile verschiedener Typen von Mikrosystemen zur Lösung vorgegebener Aufgabenstellungen angeben und den jeweils aussichtsreichsten Typ auswählen. • Die Studierenden können die Kennlinien der wichtigsten Mikrosysteme vorausberechnen und die Systeme entsprechend den Vorgaben aus einem Lastenheft auslegen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Im Rahmen der Übungen wird den Studierenden vorgestellt, wie wissenschaftliche Vorträge vorbereitet und gehalten werden. Anschließend erhält jeder Student die Möglichkeit selbst einen Vortrag auszuarbeiten und zu halten. (Lernziel Präsentationstechnik) • Während der Vorlesung werden Übungsaufgaben verteilt, die als Hausaufgaben selbstständig gelöst werden sollen. In der folgenden Übung werden die Lösungen gemeinsam besprochen. (Lernziel selbstständiges Lösen von Aufgaben)			

• Designregeln für Fluss-Sensoren 12 • Flussbestimmung über die Messung von Druckdifferenzen • Flussmessung mit oszillierenden Strömungen 13 • Flussbestimmung über die Messung der Scheerspannung • Drucksensoren 14 • Mikrofone • Beschleunigungs- und Drehratensensoren • Kraftsensoren			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Elektrotechnik + Elektronik • Mathematik I-III • Physik • Einführung in die Mikrosystemtechnik • Mechanik I, II, III • Mikrotechnische Konstruktion	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruktion von Mikrosystemen [MSPT-1641.a]		6	0
Vorlesung/Übung Konstruktion von Mikrosystemen [MSPT-1641.bc]		0	4

Modul: Produktionsmanagement II [MSPT-1643]

MODUL TITEL: Produktionsmanagement II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch / Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • IT im Produktionsmanagement			Fachbezogen: • Aufbauend auf der Vorlesung ´Produktionsmanagement I´ erwerben die Studierenden zusätzliches und detailliertes Wissen in den Bereichen Konstruktion, Prozessplanung, Produktion, sowie Programm-Planung • Die Studierenden verstehen die Vorteile der modernen Planungsmethoden mit Schwerpunkt auf der Anwendung von PC-Systemen (CAD, CAP, CAM, etc.) • In der Veranstaltung wird der Betrachtungsbereich des Produktionsmanagements über die Grenzen des produzierenden Unternehmens hinweg systematisch erweitert Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Es werden die Berührungspunkte mit der Betriebswirtschaft aufgezeigt und entsprechendes Wissen z. B. im Bereich der Investitionsplanung vermittelt • Es werden Methoden und Werkzeuge eingeführt, um Projekte (z. B. Entwicklungsprojekte) in der Praxis zu strukturieren und zu steuern • Anhand praktischer Aufgaben erkennen die Studierenden die Zusammenhänge alltäglicher Arbeiten in der Praxis. Sie diskutieren und bewerten die Vor- und Nachteile der angewendeten Systeme			
2 • Customer Relations Management						
3 • Enterprise Ressource Planning I						
4 • Enterprise Ressource Planning II						
5 • Enterprise Ressource Planning III						
6 • Supply Chain Management I						
7 • Supply Chain Management II						
8 • Product Lifecycle Management I						
9 • Product Lifecycle Management II						
10 • Product Lifecycle Management III						
11 • Digitale Fabrikplanung und Simulation						
12 • Business Engineering - Methodik zur Systemauswahl						
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Produktionsmanagement II [MSPT-1643.a]					5	0
Vorlesung Produktionsmanagement II [MSPT-1643.b]					0	2
Übung Produktionsmanagement II [MSPT-1643.c]					0	1

Modul: Technische Investitionsplanung [MSPT-1646]

MODUL TITEL: Technische Investitionsplanung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführungsvorlesung (Grundlagen der technischen Investitionsplanung) 2-13 - Projektarbeit in Kleingruppen (Woche 2-13) 14 - Abschlusspräsentation im Unternehmen 15 - Abschlusspräsentation am Lehrstuhl			Fachbezogen: - 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. - 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. 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. 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: - Fabrikplanung - Produktionsmanagement - Kosten- und Investitionsrechnung Nicht fachbezogen: - 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.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technische Investitionsplanung [MSPT-1646.a]					6	0
Vorlesung Technische Investitionsplanung [MSPT-1646.b]					0	1
Übung Technische Investitionsplanung [MSPT-1646.c]					0	3

Modul: Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSPT-1647]

MODUL TITEL: Modellierung der Laserfertigungsverfahren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Übersicht der Inhalte und Definition der 10 Lernziele • Rolle des Ingenieurs in der interaktiven Zusammenarbeit mit naturwissenschaftlichen Disziplinen • Grundzüge der Erkenntnistheorie (Karl Popper) 2 • Laserstrahlung, Helmholtzgleichung, Reduziertes Modell: SVEApproximation • Lernziel 1: Gaußscher Strahl, Strahlführung und -formung 3 • Reflexion, Transmission und Absorption von Strahlung • Lernziel 2: Reduziertes Modell der Fresnel Formeln für der Grenzfall kleiner Verschiebungsströme, optische Parameter 4 • Technische Aufgabenstellung und Fallbeispiele: • Schneiden mit Laserstrahlung • Lernziel 3: Merkmale des Qualitätsschnittes 5 • Physikalische Aufgabenstellung zum Schneiden (Freie Randwertaufgaben) und Identifikation der qualitätsdefinierten Prozeßdomänen • Lernziel 4: Zuordnung physikalischer Phänomene zur Ausbildung von Qualitätsmerkmalen 6 • Technische Aufgabenstellung und Fallbeispiele: Bohren mit Laserstrahlung • Physikalische Aufgabenstellung und die 5 dominanten physikalischen Phänomene • Lernziel 5: Qualitätsmerkmale der Bohrung 7 • Mathematische Modellbildung Ia: Zeitskalen • Freiheitsgrade und Dimension im Phasenraum • Separation von Zeitskalen in einfachen dissipativen dynamischen Systemen • Lernziel 6a: Separation von Zeitskalen 8 • Mathematische Modellbildung Ib: Längenskalen • Grenzschichten der Wärmeleitung mit bewegten Rändern • Lernziel 6b: Separation von Längenskalen 9 • Mathematische Modellbildung IIa: Freie Randwertaufgaben (FRA) für die feste Phase • Reduziertes Modell für die FRA : Bewegung der Schmelzfront, integrale Methoden, Variationsformulierung • Lernziel 7: Heizphase und Schmelzphase beim Abtragen			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen freie Randwertaufgaben und integrale Lösungsmethoden • Sie beherrschen die nichtlineare Stabilitätsanalyse mit spektralen Methoden • Sie beherrschen die Analyse der strukturellen Stabilität von Modellgleichungen • Sie kennen die Grundlagen zu 3 Lasertypen (räumliche Verteilung der Laserstrahlung, Fresnel Zahl, Invariante der Strahlausbreitung, zeitliche Pulsform) • Sie beherrschen folgende theoretische Grundlagen: • Helmholtzgleichung, Beugung, optische Materialparameter, Transmission, Reflexion, Absorption, Fresnel Formeln, Polarisation von Materie und Strahlung • Navier-Stokes Gleichungen für Massen-, Energie- und Impulsbilanz. Strömung in dünnen Filmen (Grenzschichtcharakter) • Dissipation in dynamischen, verteilten Systemen (inertiale Mannigfaltigkeit) Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden verstehen die interaktive Zusammenarbeit von Ingenieur, Physiker und Mathematiker zur Anwendung modellgestützter Methoden zur Diagnose von Laser-Fertigungsverfahren • Sie lernen in mehreren Projektbeispielen die Anwendung modellgestützter Methoden zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen kennen			

10 • Mathematische Modellbildung IIb: FRA für die flüssige Phase • Navier-Stokes Gleichungen, Materialgleichungen, Randwerte 11 • Mathematische Modellreduktion: Schmelzströmung • Reduziertes Modell für die Strömung in dünnen Filmen • Lernziel 8: Grenzschichtcharakter, integrale und spektrale Methoden 12 • Modellreduktion und Lösung mit kontrolliertem Fehler: • Schmelzströmung bei kleinen Reynoldszahlen • Strukturelle Stabilität des reduzierten Modells: • Lubrikationsnäherung, Finger- und Tropfenbildung • Lernziel 9: Kriechströmung und Korrekturen nach der Reynoldszahl, exakte Lösung einer Modellaufgabe für beliebige Reynoldszahl 13 • Globale Eigenschaften der Lösung von Bilanzen der Masse, des Impulses und der thermischen Energie • Lernziel 10: Skalen für die Wahl der Verfahrensparameter beim Schneiden und Bohren mit Laserstrahlung 14 • Zusammenfassende Diskussion der Lernziele • Aktuelle Fragestellungen aus der Forschung und Entwicklung der Laser-Fertigungsverfahren			
Voraussetzungen	Benotung		
Voraussetzung für (z.B. andere Module): • Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSPT-1647.a]		6	0
Vorlesung Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSPT-1647.b]		0	2
Übung Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSPT-1647.c]		0	2

Modul: Stetigförderer [MSPT-1649]

MODUL TITEL: Stetigförderer						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1-2 • Überblick, Abgrenzung der Stetigförderer 3-4 • Grundformeln 5-6 • Schüttgut 7-8 • Bandförderer I 9-10 • Bandförderer II 11-12 • Schneckenförderer 13-14 • Schwingförderer			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Stetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Stetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Band-, Schnecken- und Schwingförderer. • Sie können Schüttgüter klassifizieren und Stoffströme berechnen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik • Unstetigförderer			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Stetigförderer [MSPT-1649.a]					6	0
Vorlesung Stetigförderer [MSPT-1649.b]					0	2
Übung Stetigförderer [MSPT-1649.c]					0	2

Modul: Technik der Luftfahrtantriebe II [MSPT-1652]

MODUL TITEL: Technik der Luftfahrtantriebe II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1. Triebwerksinstandhaltung 2. Verfahren der Qualitätssicherung 3. Global verteiltes Entwickeln, Fertigen und Instandhalten 4. Qualitätsmanagement in der Entwicklung, Fertigung und Instandhaltung 5. Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung 6. Qualitätsmanagement in der Produkterstellung und Produkterhaltung 7. Betrachtungen zu Kosten, Wirtschaftlichkeit und Umweltfragen			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die in der Luftfahrtantriebs-industrie verwendeten Techniken und Technologien in Bezug auf die Wertschöpfungskette der Triebwerks-industrie Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: - Grundlagen der Turbomaschinen - Technik der Luftfahrtantriebe 1			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technik der Luftfahrtantriebe II [MSPT-1652.a]					3	0
Vorlesung Technik der Luftfahrtantriebe II [MSPT-1652.b]					0	2

Modul: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSPT-1653]

MODUL TITEL: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Ergonomie der Mensch-Maschine-Systeme • Arbeitssicherheit, -schutz, Gesundheitsförderung, Wirtschaftlichkeit • Technisierung (Mechanisierung, Automatisierung) 2 • Ergonomie in der Produktion • heutige Methoden der Ergonomie im Produktionsbereich • physiologische Arbeitsgestaltung 3 • Ergonomische Gestaltung von Büroarbeit • heutige Methoden der Ergonomie bei Büroarbeitsplätzen • unter Berücksichtigung maßgeblicher Arbeitsumgebungsfaktoren 4 • Ergonomische Systemanalyse I • Systemtechnische Modellierung von Arbeitssystemen (Grundlagen, Werkzeuge) 5 • Ergonomische Systemanalyse II • Ergonomische Systembewertung und ergonomisch-systemtechnische Gestaltung • Anforderungs-, Aufgaben-, Tätigkeitsanalyse, Requirements Engineering 6 • Menschliche Informationsverarbeitung I • Wahrnehmungsphysiologie, -psychologie • Menschlicher Informationsverarbeitungsprozess 7 • Menschliche Informationsverarbeitung II • Der Mensch als Regler mit Bezug zur Fahrzeug- und Prozessführung 8 • Mensch-Maschine-Interaktion I • Mensch-Maschine-Schnittstellen • Mensch-Rechner-Interaktion und Mensch-Roboter-Interaktion 9 • Mensch-Maschine-Interaktion II • Aufgaben- und benutzergerechte Softwaregestaltung • Software-Ergonomie und Usability Engineering 10 • Cognitive Engineering I • Modelle und Taxonomien menschlichen Verhaltens			Fachbezogen: • Die Studierenden können die Ziele einer ergonomischen Systemgestaltung in einer sich ändernden Arbeitswelt nachvollziehen. • Die Studierenden kennen Gestaltungsfelder der Ergonomie in heutigen Arbeitssystemen. • Die Studierenden können die ergonomische Relevanz neuer Geräte und Verfahren bewerten und kennen grundlegende Methoden zur ergonomischen Gestaltung und Bewertung. • Die Studierenden können die Rolle des Menschen in Arbeitssystemen analysieren und Möglichkeiten zur (rechnergestützten) Unterstützung aufzeigen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz). • Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit). • Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation).			

11			
• Cognitive Engineering II • Menschliche Zuverlässigkeit			
12			
• Cognitive Engineering III • Kognitive Modellierung • kognitive Automation, Assistenzsysteme			
13			
• Interaktionstechnologien I • Virtual Reality - • Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen			
14			
• Interaktionstechnologien II • Augmented Reality - • Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine schriftliche Prüfung, • eine mündliche Ergänzungsprüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSPT-1653.a]		3	0
Vorlesung/Übung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSPT-1653.bc]		0	3

Modul: Anwendungen der Oberflächentechnik [MSPT-2005]

MODUL TITEL: Anwendungen der Oberflächentechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Verfahren der Oberflächentechnik • ökologische, ökonomische, technische Potentiale • Vorbehandlung, Oberflächenmodifikation, Beschichtung, Nachbehandlung • Anforderungen an Schicht, Verbund, System 2 • Tribologie (Verschleiß, Reibung, Schmierung) • tribologisches System • tribologische Oberflächen • Verschleißschutz, Reibminderung 3 • Korrosion (elektrochemische, chemische, metallphysikalisch) • Korrosionssysteme • Korrosionsformen der elektrochemischen Korrosion • Schutz vor elektrochemischer Korrosion 4 • Hochtemperaturkorrosion • Diffusion, Oxidation, Heißgaskorrosion • Schutz vor Hochtemperaturkorrosion 5 • Werkzeugbeschichtungen • PVD, CVD, Löten, Auftragschweißen 6 • Oberflächentechnik im Gasturbinenbau • Thermisches Spritzen, thermochemische Diffusionsverfahren, Auftragslöten 7 • Oberflächentechnik bei Maschinenelementen • Thermochemische Diffusionsverfahren, PVD, Galvanik			Fachbezogen: • Studenten können oberflächenspezifische Belastungen von volumenspezifischen Belastungen unterscheiden. • Studenten können Oberflächenphänomene wie Verschleiß, Reibung und Korrosion erklären. • Studenten können die Auswahl von Beschichtungsverfahren und Werkstoffen für spezielle Anwendungen (z.B. Werkzeugbau, Gasturbine, Maschinenelemente) nachvollziehen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Fertigungstechnik • Oberflächentechnik oder Beschichtungstechnik (Bachelor Berufsfeld Produktion) • Hochleistungswerkstoffe			Eine schriftliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Anwendungen der Oberflächentechnik [MSPT-2005.a]					3	0
Vorlesung Anwendungen der Oberflächentechnik [MSPT-2005.b]					0	1
Übung Anwendungen der Oberflächentechnik [MSPT-2005.c]					0	1

Modul: Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik [MSPT-2102]

MODUL TITEL: Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung: • Einheitliches Verständnis von wissenschaftlichem Arbeiten • Begriffsklärung: Forschungsmethodik • Abgrenzung Forschung versus Entwicklung • Theorie, Experiment, Simulation 2 • Forschungsmethodiken I: • Grundprinzipien von Forschungsmethodiken • Deduktion versus Induktion • Grundlagen Empirischer Methoden • Gruppenarbeit: Projektbearbeitung in 5-Phasen 3 • Forschungsmethodiken II: • Grundlagen Konstruktiver Methoden • Entwicklung und Test von Prototypen • Simulation, Modellierung und Deduktion 4 • Kreativitätstechniken I (Intuitive Methoden): • Funktionsprinzip intuitiver Methoden • Brainstorming/ Brainwriting • Mind-Mapping • Methaplanentechnik 5 • Kreativitätstechniken II (Intuitive Methoden): • 6-3-5 Methode • Galeriemethode • TRIZ 6 • Kreativitätstechniken III (Diskursive Methoden): • Funktionsprinzip diskursiver Methoden • Morphologischer Kasten • Ursache-Wirkungs-Diagramm • Relevanzbaumanalyse • Progressive Abstraktion 7 • Modellbildung: • Grundlagen der wissenschaftlichen Modellierung • Modelltheorie • Datenrecherche und Quellenkunde • Implizite versus expliziter Modellierung • Hypothesenbildung 8 • Evaluation wissenschaftlicher Arbeiten: • Grundlagen der Evaluationsforschung • Evaluations-Modelle			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, das wissenschaftliche Selbstverständnis zu reflektieren • Sie haben wissenschaftliche Arbeitsweisen kennengelernt • Sie haben eine Übersicht über die Klassifikation des Methodenspektrums • Die Studierenden können geeignete Methoden für Forschung und Entwicklung bewerten und auswählen • Sie sind befähigt die Methoden in geeignetem Kontext zielführend anzuwenden Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Präsentations- und Veröffentlichungssystematiken • Die Studierenden können methodisch Ideen generieren und systematisch verarbeiten • Sie sind in der Lage erarbeitete Modelle und Forschungsergebnisse strukturiert und wissenschaftliche darzulegen			

• Hypothesenprüfende Untersuchungen 9 • Validierung von Ergebnissen: • Grundlagen der Validierung • Validierung am Beispiel des V-Modells 10 • Grundlagen der Statistik I: • Statistische Analysen eines qualitativen Zielkriteriums • Regressionsanalyse • Varianzanalyse • Diskriminanzanalyse 11 • Grundlagen der Statistik II: • Faktorenanalyse • Strukturgleichungsmodelle • Logistische Regression • Clusteranalyse 12 • Veröffentlichung von Forschungsergebnissen I: • Forschungsergebnisse und ihre Praxisrelevanz beurteilen • Möglichkeiten der Ergebnisveröffentlichung • Grundregeln wissenschaftlichen Schreibens • Struktur wissenschaftlicher Darlegungen 13 • Veröffentlichung von Forschungsergebnissen II: • Grundlagen wissenschaftlicher Präsentation • Vorgehen systematischen Ergebnismarketings 14 • Veröffentlichung von Forschungsergebnissen III: • Kleingruppen: Präsentation erstellen und vortragen 15 • Abschluss: • Reflektion der Kleingruppenarbeit			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine schriftliche Prüfung • Eine mündliche Prüfung zur Notenverbesserung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik [MSPT-2102.a]		6	4
Vorlesung Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik [MSPT-2102.b]		0	2
Übung Vorlesung Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik [MSPT-2102.c]		0	2

Modul: Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSPT-2103]

MODUL TITEL: Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation • Anwendungsbereiche der Unternehmensmodellierung und -simulation • Grundlagen Modellierung (Modellarten, Modellierungsgrundsätze etc.) • Grundlagen Simulation (Simulationstechniken, Vorgehensweise, Verifikation und Validierung) 2 • Struktur und Verhalten dynamischer Unternehmensmodelle • Einführung in Kausalitätskreisdiagramme und Flussdiagramme • Fallstudien zu rückgekoppelten soziotechnischen Systemen 3 • Dynamische Grundmodelle • Regeln zur Erstellung von Kausalitätskreisdiagrammen und Flussdiagrammen • Vorstellung der dynamischen Grundmodelle • Regelungstechnische Beschreibung der dynamischen Grundmodelle 4 • Projektdynamik • Modellierung von hochgradig iterativen Prozessen • Einführung in die Design Structure Matrix (DSM) • Verschiedene DSM-basierte Ansätze zur Identifikation von Sollprozessen • Ansätze zur Identifikation der Prozessdauer 5 • Projektkomplexität • Einführung in die quantitative Komplexitätsbewertung • Vorstellung der effektiven Maßkomplexität • Komplexitätsbewertung von Projekten und dynamischen Prozessen • Rechenbeispiele für Produktentwicklungsprojekte 6 • Grundlagen und Werkzeuge der graphischen Prozessmodellierung • Grundlagen Prozessmodellierung • Vorstellung verschiedener graphischer Modellierungssprachen • Vorstellung verschiedener Prozessverbesserungsmaßnahmen • Modellierung und Simulation von Workflows 7 • Geschäfts- und Arbeitsprozesssimulation mit einfachen Petrinetzen			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Prinzipien von Ursache-Wirkungsbeziehungen und Rückkopplungseffekten in Geschäftssystemen. Sie sind in der Lage, ablauffähige Simulationsmodelle von Unternehmen zu erstellen und mit diesen Effekte von Gestaltungs- und Organisationsvarianten zu untersuchen. • Die Studierenden wissen, wie eine Simulationsstudie geplant werden sollte, welche Anforderungen an Modell und Daten gestellt werden müssen, wie die Erstellung von konzeptionellen und quantitativen Modellen erfolgen sollte, wie die erforderlichen Daten beschafft werden können, wie die erstellten Modelle verifiziert und validiert werden können und mit welchen Methoden die Leistungskenngrößen von Simulationsexperimenten ausgewertet werden können. • Den Studierenden sind die gängigen graphischen Prozessmodellierungssprachen und Simulationsansätze bekannt. Sie wissen, welche dieser Sprachen und Ansätze für welche Anwendungsfälle geeignet sind und können einfache Beispielprozesse mit diesen Sprachen/Ansätzen modellieren und simulieren. • Die Studierenden kennen und verstehen bekannte Modellierungs- und Simulationsansätze u.a. für folgende Anwendungsbereiche: Materialfluss und Logistik (Supply-Chain, Ersatzteillogistik), Projektablauf (Aufgabeninterdependenzen, Iterationen), Warteschlangensimulation (Callcenter, Flughafenbetrieb etc.), Workflowmodellierung und -simulation (Änderungsmanagement in der Produktentwicklung) sowie Menschmodellierung und -simulation (Arbeitsplatzgestaltung, Erreichbarkeitsanalysen). Aufgrund der praktischen Ausbildung im Rahmen der Übungen sind die Studierenden in der Lage, einfache Simulationsmodelle in diesen Anwendungsdomänen selbstständig zu erstellen und deren Verhalten zu untersuchen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz). • Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit). • Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation).			

- Einführung in den Formalismus der Petri-Netze für die Modellierung und die Simulation von Geschäfts- und Arbeitsprozessen
- Funktionsweise einfacher Petri-Netz-Netzstrukturen
- Erstellen einfacher Simulationsmodelle mit dem Petri-Netz-Formalismus mit Hilfe von Prozesselementen

8

- Geschäfts- und Arbeitsprozesssimulation mit höheren und zeitbehafteten Petrinetzen
- Gefärbte Petri-Netze zur Modellierung und Simulation von komplexen Geschäftsprozessen
- Hierarchische Petri-Netze zur Komplexitätsreduktion und Modularisierung
- Zeitbehaftete Petri-Netze zur Repräsentation des Faktors Zeit in Geschäftssystemen
- Fallbeispiel: Simulation der Arbeitsabläufe in einer autonomen Produktionszelle

9

- Materialflusssimulation
- Anwendungsfelder der Materialflusssimulation
- Grundlagen zum innerbetrieblichen Materialfluss
- Vorgehen bei der Simulation von Materialflüssen
- Kenngrößen logistischer Systeme

10

- Service-Simulation
- Industrielle Dienstleistungen
- Dienstleistungsmanagement als Regelkreis
- Modellierung und Simulation von Dienstleistungsprozessen mit gefärbten Petrinetzen

11

- Menschmodellierung und -simulation
- Einführung in die Menschmodellierung
- Geometrische Menschmodellierung
- Kinematische Menschmodellierung
- Kognitive Menschmodellierung

12

- Akteurorientierte Multiprojektsimulation
- Klassifizierung von Simulationsmodellen zur Projekt-simulation
- Vorstellung eines personenzentrierten Simulationsansatzes auf Basis von gefärbten zeiterweiterten Petrinetzen
- Erstellen einfacher personenzentrierter Simulationsmodelle

13

- Simulation von Warteschlangensystemen I
- Anwendungsgebiete von Warteschlangensystemen
- Beschreibung von Ankunftsereignissen
- Warteschlangenregimes und Bearbeitungsstrategien
- Design von Warteschlangensystemen (A/Z/m/K - Notation)
- Kennzahlen für Warteschlangensysteme, deren Berechnung bzw. Simulation

14

- Simulation von Warteschlangensystemen II
- Verkoppelte Warteschlangensysteme
- Markov'sche Warteschlangennetzwerke
- Nicht-Markov'sche Warteschlangensysteme
- Generelle Warteschlangensysteme

15

- Outputanalyse

• Punktschätzverfahren • Intervallschätzverfahren • Analyse der Ergebnisse von terminierenden, steady-state und regenerativen Simulationen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Kenntnisse in grundlegenden Forschungsmethoden	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSPT-2103.a]		6	0
Vorlesung Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSPT-2103.b]		0	2
Übung Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSPT-2103.c]		0	2

Modul: Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSPT-2202]

MODUL TITEL: Automatisierungstechnik für Produktionssysteme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Automatisierte Produktionssysteme: Fertigung, Montage, Transport, Verpacken und Lagern • Überblick über reale Automatisierungslösungen • Aufzeigen von Kernthemen der Automatisierung an Beispielen aus der Automobil- und Verpackungsindustrie 2 • Robotik: Industrieroboter, Handhabungssysteme, Kinematiken, Greiftechnik, Logistikautomatisierung • Überblick über Varianten und Aspekte der Robotertechnik • Verkettungsmöglichkeiten von Maschinen, Transport und Lagerung 3 • RC-Technik, Roboterprogrammierung und Simulation • Eigenschaften und Besonderheiten der RC • Varianten der Programmierung • Simulationstools, Möglichkeiten und Grenzen der Simulation 4 • Vision Systeme, "Intelligente Roboter", Betriebsrichtlinien • Fortschrittliche Möglichkeiten der Roboterprogrammierung und der Mensch-Maschine-Interaktion • Kooperation zwischen Robotern • Einbindung von Betriebsrichtlinien in den Betrieb von Robotern 5 • Betrieb eines automatisierten Produktionssystems: Automatisierungspyramide • Anwendungsbeispiel eines automatisierten Produktionsprozesses: Herstellung eines beispielhaften Werkstücks • Ableiten und Illustration der Prozessschritte und der Automatisierungspyramide anhand eines konkreten Anlagenbeispiels 6 • Leittechnik und MES • Transparenz in der Fertigung • Controlling & Monitoring der Produktion • Bedienen und Beobachten • Gegenüberstellung SPS- und PC-basierter Lösungen 7 • Industrielle Kommunikation • Unterschiedliche Bussysteme und Schnittstellen innerhalb der Automatisierungspyramide • Aufzeigen der unterschiedlichen Anforderungen • Datenvolumen und Übertragungsgeschwindigkeiten • Kommunikationsprotokolle, Plug & Play Technologien 8 • Sicherheitstechnik			Fachbezogen: • Die Vorlesung vermittelt den Studierenden einen gesamt-heitlichen Überblick über automatisierte Produktions-systeme und setzt praxisnahe Schwerpunkte, die detailliert aufgearbeitet werden. • Nach Beendigung der vertiefenden Wahlvorlesung sind die Studierenden mit weiterführenden Konzepten der Robotik und der Fertigungsleittechnik vertraut und können dieses Wissen übergreifend anwenden und auf zukünftige Problemstellungen übertragen. • Außerdem können die Studierenden die Konzepte und Prinzipien der Engineeringsysteme auf unterschiedlichen Ebenen der Automatisierungspyramide nutzbringend an-wenden und sind mit den besonderen Problemstellungen der Planung typischer Automatisierungsaufgaben vertraut. • Die Präsentation einzelner zusätzlicher Themenblöcke, die im Rahmen der gesamten Automatisierung oft nicht im offensichtlichen Fokus stehen, versetzt die Studierenden in die Lage, Automatisierungssysteme ganzheitlich zu ver- stehen, zu beurteilen und selbst eine Auslegung vorzu- nehmen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt- management, etc.): • Bei der Bearbeitung einer Projektaufgabe werden die Studierenden im Rahmen von Kleingruppenübungen motiviert im Team Lösungsansätze steuerungstechnischer Problemstellungen zu entwickeln und unter Anleitung eine Lösung auszuarbeiten. • Sie sind in der Lage die erzielten Ergebnisse und deren Herleitung in einer Präsentation darzustellen und ihre Vor- gehensweise argumentativ zu untermauern.			

• Richtlinien und Normen zur Definition von sicheren Komponenten und Prozessen im Produktionsbetrieb • Sichere Steuerungen, sichere Kommunikation, sichere Sensoren 9 • Planung und Engineering von automatisierten Produktionssystemen, Teil 1 Theorie • Projektierung von Leitsystemen: von der Architektur- über die Prozessplanung bis zur Datenmodellierung • Test und Inbetriebnahme von Leitsystemen 10 • Planung und Engineering von automatisierten Produktionssystemen, Teil 1 Praxis • Darstellung eines Engineering Prozesses aus dem Bereich der Leittechnik 11 • Planung und Engineering von automatisierten Produktionssystemen, Teil 2 Theorie • Simulationsmöglichkeiten mit mechatronischen Verhaltensmodellen zur HIL und SIL Simulation 12 • Planung und Engineering von automatisierten Produktionssystemen, Teil 2 Praxis • Aufbau eines mechatronischen Verhaltensmodells einer Maschine mittels moderner Engineering Tools 13 • Supportsysteme: RFID, AR-basierter Service • Nutzen zusätzlicher, dezentraler Informationsquellen • Funktionsprinzipien und Einsatzmöglichkeiten von RFID • Informationsaufbereitung und -darstellung mittels Augmented Reality Technologien 14 • Exkursion • Besichtigung einer automatisierten Produktionsanlage in der Industrie			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Werkzeugmaschinen (Bachelor) • Grundlagen der Regelungstechnik • Grundlagen der Informationsverarbeitung • Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen	• Eine mündliche Prüfung • Eine Bewertung der Projektergebnisse		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSPT-2202.a]		6	0
Vorlesung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSPT-2202.b]		0	2
Übung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSPT-2202.c]		0	2

Modul: Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSPT-2203]

MODUL TITEL: Konstruktion von Fertigungseinrichtungen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • V1: Drehmaschine (Hersteller: DS Technologie) • Konzeptionierung und Konstruktion von Drehmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen • Ü1: Konstruktionsaufgabe 2 • V2: Bearbeitungszentrum 1 (Hersteller: Fritz Werner) • Konzeptionierung und Konstruktion 3-achsiger Bearbeitungszentren, maschinenspezifische Baugruppen • Ü2: Konstruktionsaufgabe 3 • V3: Bearbeitungszentrum 2 (Hersteller: DynaM) • Konzeptionierung und Konstruktion von Bearbeitungszentren mit Parallelkinematik, maschinenspezifische Baugruppen • Ü3: Konstruktionsaufgabe 4 • V4: Bearbeitungszentrum 3 (Hersteller: Heyligenstaedt) • Konzeptionierung und Konstruktion von Vorsatzköpfen für Bearbeitungszentren, Aufbau und Arbeitsweise von Schwenkgetrieben, maschinenspezifische Baugruppen • Ü4: Konstruktionsaufgabe 5 • V5: Bearbeitungszentrum 4 (Hersteller: Chiron) • Konzeption und Konstruktion von Werkzeugwechslern, Werkzeugschnittstellen • Ü5: Konstruktionsaufgabe 6 • V6: Werkzeugspannsysteme und Werkstückhandhabung • Aufbau und Arbeitsweisen, wirtschaftliche und praxistaugliche Lösungen • Ü6: Konstruktionsaufgabe 7 • V7: Exkursion zu Maschinenhersteller oder Anwender • Ü7: Konstruktionsaufgabe 8 • V8: Schleifmaschine 1 (Hersteller: Hauni Blohm) • Konzeptionierung und Konstruktion von Flachsleifmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen • Ü8: Konstruktionsaufgabe 9 • V9: Schleifmaschine 2 (Hersteller: Schaudt) • Konzeptionierung und Konstruktion von CNC-Außenrundsleifmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen • Ü9: Konstruktionsaufgabe			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die wichtigsten Werkzeugmaschinentypen. Sie verstehen deren Grundfunktionen und die für die Realisierung der Funktionen erforderlichen Maschinenbaugruppen. • Sie beherrschen die Berechnung der wichtigsten Schlüsselemente und können diese funktions- und belastungsgerecht auslegen. • Die Studierenden können komplexere Maschinensysteme in ihre wesentliche Grundfunktionen zerlegen und die konstruktiv-mechanischen Zusammenhänge herausstellen. • Auf Basis dieser Kenntnisse können die Studierenden Lösungen für gestellte Konstruktionsaufgaben entwickeln, diese anforderungsgerecht auslegen und in einem Konstruktionsentwurf umsetzen. • Die Studierenden können diese Kenntnisse auf andere Maschinenkonzepte übertragen und deren Eigenschaften im Hinblick auf technisch-konstruktive Eigenschaften bewerten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden durch die Konstruktionsaufgabe befähigt komplexe technische Fragestellungen zu erfassen, Problemstellungen zu identifizieren und im Team Lösungswege zu erarbeiten. • Durch die enge Zusammenarbeit in der Gruppe und mit dem Übungsbetreuer wird die kommunikative Fähigkeit jedes einzelnen gefördert. • Die Studierenden erlernen zielorientiertes Projektmanagement durch die Bearbeitung der Konstruktionsaufgabe in der Gruppe. • Durch die Ausarbeitung der gesamten Konstruktionsunterlagen vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeiten, technische Zusammenhänge darzustellen. • Durch die Darstellung der Projektergebnisse im Rahmen der Prüfung erlernen und vertiefen sie wichtige Fähigkeiten der Präsentation und verbessern ihre kommunikative Fähigkeiten.			

10			
• V10: Verzahnmaschine (Hersteller: Liebherr) • Konzeptionierung und Konstruktion von Verzahnmaschinen, Prinzipien der Bewegungserzeugung • Ü10: Konstruktionsaufgabe			
11			
• V11: Walzmaschine 1 (Axial-Gesenkwalzmaschine) • Konzeption und Konstruktion von Walzmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen • Ü11: Konstruktionsaufgabe			
12			
• V12: Walzmaschine 2 (Drückwalzmaschine) • Konzeption und Konstruktion von Drückwalzmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen • Ü12: Konstruktionsaufgabe			
13			
• V13: Reserve • Ü13: Konstruktionsaufgabe			
14			
• V14: Reserve • Ü14: Konstruktionsaufgabe			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Werkzeugmaschinen • Maschinenelemente	• Eine mündliche Prüfung: • Vorstellung und Verteidigung der Konstruktionsaufgabe • Konstruktionserklärung anhand von Beispielen aus dem Maschinenatlas		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSPT-2203.a]		6	0
Vorlesung Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSPT-2203.b]		0	2
Übung Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSPT-2203.c]		0	2

Modul: Montagesystemtechnik [MSPT-2301]

MODUL TITEL: Montagesystemtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Montagesystemtechnik • Bedeutung der Montage in der Produktion • Vorstellung industrieller Anwendungsfelder der Montage 2 • Systematisierung der Montage- und Handhabungstechnik • Teilfunktionen der Montage • Funktionsfolgepläne 3 • Aufbau und Elemente I • Speicher • Transfer-, Förder- und Zuführsysteme 4 • Aufbau und Elemente II • Fügeeinheiten • Überwachungseinrichtungen 5 • Montageorganisation • Strukturprinzipien der Montage • Ablauforganisation 6 • Manuelle Montagelinien • Montage von Klein- und Großgeräten • Produktionshilfe in der manuellen Montage 7 • Industrieroboter und Handhabungstechnik • Komponenten von Robotersystemen • Bauarten und Arbeitsräume 8 • Steuerungstechnik für Roboter und Handhabungsgeräte • Programmierung und Simulation • Aufbau einer Robotersteuerung 9 • Automatisierungsgrad von Montagelinien • Hybride und automatisierte Montage • Wandlungsfähige Montagesysteme 10 • Automatisierte Montage in der Automobilindustrie • Automobile Endmontage • Inbetriebnahme von Fahrzeugen 11 • Mikro- und Präzisionsmontage			Fachbezogen: • Die Studierenden besitzen einen Überblick über gängige Anwendungsfelder in der industriellen Montage • Sie entwickeln ein Verständnis für die unterschiedlichen Montageprinzipien • Sie kennen die verschiedenen Handhabungs- und Greifsysteme • Sie wissen um den Aufbau und die Funktionsweise von Maschinen und automatisierten Systemen für die Montage • Sie kennen den Aufbau und die Organisation von Montagesystemen • Sie beherrschen die Grundlagen der montagegerechten Produktgestaltung Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden erlernen in den Übungen, wie teamorientiertes Projektmanagement in der Auslegung von Montagesystemen funktioniert.			

• Anforderungen • Montagestrategien 12 • Justagetechniken • Passive Justage • Aktive Justage 13 • Montagegerechte Produktgestaltung • Maßnahmen an Einzelteilen und Baugruppen • Handhabungsrelevante Eigenschaften 14 • Planung und Projektierung von Montagesystemen • Grob- und Feinplanung • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 15 • Exkursion • Werksbesichtigung in der Automobil- oder Elektrobranche			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine mündliche Prüfung, • Eine Projektarbeit		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Montagesystemtechnik [MSPT-2301.a]		6	0
Vorlesung Montagesystemtechnik [MSPT-2301.b]		0	2
Übung Montagesystemtechnik [MSPT-2301.c]		0	2

Modul: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSPT-2302]

MODUL TITEL: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
1 • Einführungsvorlesung • Organisatorisches • Motivation der Vorlesung 2 • Umfassendes Qualitätsmanagement • Erweiterter Qualitätsbegriff • Stakeholder Analyse 3 • EFQM-Modell • Kontinuierliche Verbesserung • RADAR-Zyklus 4 • Qualitätsplanung • Protective Quality • Perceived Quality 5 • Methoden zur Verbesserung der perceived Quality • Markenqualität 6 • Randbedingungen der Organisationsentwicklung • Die Schwächen hocharbeitsteiliger Organisationen • Komplexität und Subjektivität 7 • Regelung der Prozessqualität • Prozessbeherrschung erreichen • Six Sigma 8 • DAMDV-Zyklus • Einführung in p-QMS • Vorbereitungs- / Interviewphase 9 • Harmonisierungs- / Umsetzungsphase • Reifegradstufen von Prozessorganisationen • Standardisierung und Dokumentation 10 • Qualitätsmanagement in der Produktentstehung • Risiken im Produktentstehungsprozess • Stage Gate Prozess 11 • V-Modell der Produktentstehung • Entwurf des Referenzprozesses • Die Rollenmatrix				Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage Qualitätsmerkmale von Produkten, Prozessen und Organisationen systematisch zu planen, zu realisieren und zu erfassen. • Die Studierenden haben das Qualitätsmanagement der Entstehung komplexer Produkte kennengelernt. • Die Studierenden sind befähigt, die wesentliche Methoden des Qualitätsplanung und -lenkung bei der Entstehung komplexer Produkte in das industrielle Umfeld zu übertragen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Systematisch-analytisches Vorgehen		

12			
• Quality Gates in der Produktentstehung • Messung des Produkt- und des Projektreifegrads			
13			
• Themenorientierte Projektsteuerung • Gremienlandschaft • Maßnahmenverfolgung			
14			
• Produktbewährung • Fehlerfrüherkennung • Fehlerbeseitigungsprozess			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Qualitätsmanagement	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSPT-2302.a]		6	0
Vorlesung/Übung Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSPT-2302.bc]		0	4

Modul: Qualitätssicherung [MSPT-2303]

MODUL TITEL: Qualitätssicherung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Prozess- und Produktqualität • Produktionsfluss, In-Line and Off-Line Qualitätssicherung 2 • Festlegung der Prüfmerkmale • Maßnahmen der Organisationsgestaltung • Tolerierung, TKSA 3 • Prüfplanung I • Einbindung in die Organisation • Prüfplan 4 • Prüfplanung II • FMEA und Prüfplanerstellung • APQP 5 • Messmittelauswahl I • Faktoren zur Auswahl von Messmitteln, z.B. Fähigkeit, Kosten, Flexibilität 6 • Messmittelauswahl II • IDENT 7 • Messmittelmanagement I • Messmittelbereitstellungskosten • Anzahl der Messmittel, Messmittelverfügbarkeit 8 • Messmittelmanagement II • Messmittelüberwachung: Wartung und Reparatur bzw. Kalibrierung In-House oder Fremdvergabe 9 • Statistische Methoden in der Fertigungsmesstechnik I • Grundlagen und Begriffe der Statistik • Bestimmung eines Prüfumfanges, Berechnung des Konfidenzintervalls 10 • Statistische Methoden in der Fertigungsmesstechnik II • Regressionsanalysen • Statistische Testverfahren 11 • Messdatenauswertung • Statistische Werkzeuge für die Prozessregelung			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen den Stand der Wissenschaft bezüglich Qualitätssicherungsmethoden. • Sie können die bestehenden Methoden und den jeweils erforderlichen organisatorischen Rahmen im Zusammenspiel bewerten. • Sie sind befähigt den wissenschaftlichen Hintergrund der Elemente der Qualitätssicherung zu analysieren und weiterzudenken. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Systematisch-analytisches Vorgehen			

12			
• Rückführbarkeit von Messergebnissen • VDA 5			
13			
• Qualitätssicherung im Qualitätsmanagement • Organisationsschnittstellen • Datentransfer			
14			
• Produktionslogistik und Prüfkosten I • Lager- und Transportkosten • Prüfort und Prüfumfang im Wertstrom			
15			
• Produktionslogistik und Prüfkosten II • Erhebung, Analyse und Layout			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine schriftliche Prüfung • Mündliche Prüfung bei Wiederholung oder zur Notenverbesserung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Qualitätssicherung [MSPT-2303.a]		6	0
Vorlesung Qualitätssicherung [MSPT-2303.b]		0	2
Übung Qualitätssicherung [MSPT-2303.c]		0	2

**Modul: Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren
[MSPT-2403]**

MODUL TITEL: Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
1 • Schweißbarkeit von Metallen 2 • ZTA / ZTU Diagramme 3 • Eigenspannungen 4 • Bezeichnung und Einteilung der Stähle und Aluminiumlegierungen 5 • Schweißen un- und niedriglegierter Stähle 6 • Schweißen hochlegierter Stähle 7 • Korrosion 8 • Schweißen von Aluminiumlegierungen u. Magnesiumlegierungen 9 • Schweißen von Titan u. Nickelbasislegierungen 10 • Technische Wärmebehandlungen 11 • Schweißnahtfehler 12 • Prüfen von stoffschlüssigen Verbindungen 13 • Fügen von Mischverbindungen 14 • Werkstoffrelevante Normen und Regelwerke				Fachbezogen: • Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie, die in allen Gebieten der industriellen Produktion eingesetzt wird. Einzelteile werden zu Funktionsbaugruppen zusammengefügt, dabei sind die jeweils spezifischen Eigenschaften der eingesetzten Werkstoffe zu beachten • Nach der Teilnahme an Vorlesung und Übung kennt der Studierende wesentliche Werkstoffreaktionen beim Schweißen + Löten. Er ist in der Lage, für ausgewählte Werkstoffe eine geeignete Fügetechnologie und werkstoffgerechte Verfahrensparameter auszuwählen sowie seine Wahl zu begründen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine		
Voraussetzungen				Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fügetechnik I				Eine schriftliche Prüfung		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSPT-2403.a]		6	0
Vorlesung Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSPT-2403.b]		0	2
Übung Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSPT-2403.c]		0	2

Modul: Laserstrahlquellen [MSPT-2501]

MODUL TITEL: Laserstrahlquellen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
1 • Einführung: • Laser in 3 Bildern 2 • Laser Exkurs I: • Materie und aktives Medium 3 • Laser Exkurs II: • Licht und Resonator 4 • Licht: • Wellenoptik/SVE-Näherung • Geometrische Optik 5 • Gaußscher Strahl: • Strahlparameterprodukt/Strahlqualität • ABCD-Gesetz 6 • Resonatoren: • g-Parameter-Diagramm • Longitudinale/transversale Resonatormoden 7 • Materie: • Planck'scher Strahler • Atommodelle 8 • Aktives Medium: • Einsteinsche Ratengleichungen • Lichtwellenleiter 9 • Gaslaser: • Excimer-Laser • CO₂-Laser 10 • Festkörperlaser: • Diodenpumpen • Nd:YAG-Laser 11 • Diodenlaser: • Halbleiterstrukturen • Stacks				Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die maßgeblichen Modellvorstellungen von Licht und deren mathematisches Gerüst. • Sie können selbstständig Propagation und Umformung durch optische Komponenten berechnen. • Die Eigenschaften von Atommodellen und deren für die Entstehung von Licht wichtigen Eigenschaften sind qualitativ verstanden. • Optische Resonatoren und deren Wechselwirkung mit dem aktiven Medium können mit Hilfe von ABCD-Gesetz bzw. den Ratengleichungen berechnet werden. • Auf Basis dieser allgemeinen physikalischen Grundlagen sind Komponenten und deren Funktionsweise aller industriell relevanten Gas-, Festkörper- und Dioden-Lasersysteme bekannt und können z.T. selbstständig ausgelegt werden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.		

12			
• Modulation 1: • Gain-Switching • Q-Switching			
13			
• Modulation 2: • Modelocking • Chirped Pulse Amplification			
14			
• Unternehmerische Aspekte optischer Technologien: • VC/Netzwerke • Betriebswirtschaftliche Aspekte/ Bsp. Laser Job Shop			
15			
• Zusammenfassung: • neuartige Strahlquellen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Physik • Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Laserstrahlquellen [MSPT-2501.a]		6	0
Vorlesung Laserstrahlquellen [MSPT-2501.b]		0	2
Übung Laserstrahlquellen [MSPT-2501.c]		0	2

Modul: Werkstoffcharakterisierung im Maschinenbau [MSPT-2601]

MODUL TITEL: Werkstoffcharakterisierung im Maschinenbau						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Elastisches Verhalten • Dehnmessstreifen • Ultraschallverfahren 2 • Geschwindigkeits- und Temperatureinfluss bei Zug-, Druck-, Bieigungs- und Torsionsprüfung 3 • Härteprüfverfahren • Härtemessung unter Last, Universalhärte • Mikrohärteprüfungen • ambulante Härtemessung • Umwertungen, Beispiele 4 • Schlag- und impulsartige Beanspruchungen • Temperatureinfluss 5 • Linear elastische Bruchmechanik, Risszähligkeit, Beispiele 6 • Fließbruchmechanik • J-Integral • CTOD • Einflussgrößen, Beispiele 7 • Rissfortschritt; Paris-Erdogan-Gleichung • Schwellenwert • Kurze Risse 8 • Zyklisches Spannungs-Dehnungsdiagramm • Coffin-Manson-Ansatz mit Erweiterungen • Smith-Watson-Topper-Parameter 9 • Dehnungs-Wöhler-Kurve • Kerbdehnung, Neuber-Hyperbel und Modifikationen • örtliches Konzept 10 • Belastungsspektren, Zählverfahren, Belastungskollektive • Schadensakkumulation • Betriebsfestigkeit 11 • Betriebsfestigkeit, Mittelspannungseinfluss • Lebensdauerschätzung aus Spannungs-Wöhler-Kurven			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die wesentlichen Prüfverfahren zur Charakterisierung des mechanischen Verhaltens von Maschinenbauwerkstoffen. • Sie kennen das mechanische Verhalten und die Versagensmechanismen unter äußeren Belastungen • Sie kennen die wesentlichen Einflüsse auf das mechanische Verhalten von Werkstoffen des Maschinenbaus • Sie können selbstständig Maßnahmen zur Verhütung von Schäden durch mechanische Belastungen sowie zur konstruktiven Verbesserung ergreifen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Übungen werden dazu genutzt, die Studierenden unter Anleitung des Wissenschaftlichen Personals Aufgaben ausarbeiten und präsentieren zu lassen. Dadurch werden die kommunikativen Fähigkeiten und der Umgang mit Präsentationstechniken gestärkt.			

12			
• Mehrachsige Beanspruchung			
13			
• Maßnahmen zur Schadensverhütung I			
14			
• Maßnahmen zur Schadensverhütung II			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Werkstoffcharakterisierung im Maschinenbau [MSPT-2601.a]		6	0
Vorlesung Werkstoffcharakterisierung im Maschinenbau [MSPT-2601.b]		0	2
Übung Werkstoffcharakterisierung im Maschinenbau [MSPT-2601.c]		0	2

Modul: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSPT-2602]

MODUL TITEL: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung und Grundlagen des Lötens • Einordnung in die Gruppe der Fügeverfahren • Physikalische Grundlagen des Verfahrens 2 • Anwendungsgerechte Lotauswahl und Loteigenschaften • Übersicht über mögliche Lotwerkstoffe • Einfluss der Lotwerkstoffe auf die Eigenschaften der gefügten Teile 3 • Lötatmosphären und Lötanlagen • Anwendungs- und Bauteilbezogene Auswahl geeigneter Lötverfahren • Übersicht über die häufigst eingesetzten Lötanlagen 4 • Lötgerechte Konstruktion • Anforderung an die lötgerechte Konstruktion • Gestaltung von Lötverbindungen • Lotapplikation 5 • Prüfung von gelöteten Verbindungen • Vorstellung verschiedener zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren für gelötete Verbindungen 6 • Löten von Aluminiumwerkstoffen • Vorstellung der Herausforderungen beim Lötten von Aluminiumwerkstoffen • Vorstellung unterschiedlicher Vorbehandlungsmethoden • Vorstellung verschiedener Lötverfahren 7 • Löten von Titanwerkstoffen • Überblick über die verschiedenen Titanwerkstoffe • Vorstellung kommerziell erhältlicher Lotwerkstoffe • Neue Entwicklungen aus dem Bereich des Titanlötens 8 • Löten von Stählen • Lötverfahren zum Lötten von nicht rostenden Stählen • Vorstellung verschiedener Lotsysteme zum Fügen von Stahl 9 • Auftragslöten von verschleißfesten Oberflächen • Tribologische Grundlagen, was ist Verschleiß, wie entsteht er • Messmethoden zur Verschleißmessung • Vorstellung der unterschiedlichen Auftragslötverfahren			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Löttechnologie. • Sie können die verschiedenen Lötverfahren zueinander abgrenzen und die jeweiligen Einsatzgebiete dieser Verfahren benennen. • Die Studierenden können entsprechend den Anforderungen an zu fügende Bauteile, die entsprechenden Verfahren auswählen und Prüfmethode auswählen. • Die Studierenden kennen die entsprechenden Gestaltungsgrundsätze von lötgerechten Konstruktionen. Damit können sie bewerten, ob Konstruktionen lötgerecht sind, oder wie entsprechend modifiziert werden können. • Die Studierenden kennen verschiedenste Verfahren zum Löten von Sonderwerkstoffen, wie Titan, Aluminium oder Hartmetall, und können diese bewerten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden über die Übungen befähigt, Problemstellung in Zusammenhang des Lötens zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und diese zu bewerten. (Methodenkompetenz) • Die Übungen werden in kleinen Gruppen durchgeführt, damit erhält jeder Studierende entsprechende Betreuung und kann so selbstständig und unter Anleitung Lösungsansätze erarbeiten (Teamarbeit) • 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)			

10			
• Reparatur- und Breitspaltlöten • Grundlagen des Reparaturlötens • Grundlagen des Breitspaltlötens			
11			
• Löten von Keramiken • Fügen von metallisierten Keramiken • Fügen von Keramiken, welche vorher nicht metallisiert worden sind			
12			
• Löten von Hartmetallen • Hartmetallherstellung, Besonderheiten • Verfahren zum Löten von Hartmetallen • Anwendungsbeispiele von gelöteten Hartmetallwerkzeugen			
13			
• Grundlagen des Weichlötens • Einsatzgebiete des Weichlötens • Vorstellung verschiedener Lötverfahren			
14			
• Löten in der Mikrosystemtechnik • Entwicklung von angepassten Lotsystemen für die Anforderungen der Mikrosystemtechnik • Einsatzbeispiele von gelöteten Mikrosystemen			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSPT-2602.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSPT-2602.b]		0	2
Übung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSPT-2602.c]		0	2

Modul: Korrosion und Korrosionsschutz [MSPT-2604]

MODUL TITEL: Korrosion und Korrosionsschutz						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung Korrosion und Korrosionsschutz • Einstieg in Korrosion: Definition, Schadensbilanzen, Abgrenzung zum Verschleiß • Korrosionstypen/-vielfalt: ebene, Kontakt-, Spalt-, selektive, interkristalline, SpRK, SchwRK, Erosions- Reib-, Kavitations-Korrosion; Tribo-Oxidation, Tropfenschlag, HTK 2 • Elektrochemische Korrosion I • Grundlagen der elektrochemischen Korrosion • Thermodynamik von Reaktionen in wäßrigen Lösungen 3 • Elektrochemische Korrosion II • Elektrochemische Spannungsreihe 4 • Elektrochemische Korrosion III • Korrosion in sauren Lösungen, Sauerstoffkorrosion, Kontaktkorrosion 5 • Formen der elektrochemischen Korrosion • Kontaktkorrosion, Edelmetalle, atmosphärische Korrosion 6 • Formen der elektrochemischen Korrosion • Selektive Korrosion, Spaltkorrosion 7 • Korrosionsverhalten bei NE-Metallen; Aluminium und Legierungen andere NE-Metalle 8 • Korrosion in tribologischen Systemen • Erosionskorrosion, Kavitationskorrosion • Reibkorrosion, Tribo-Oxidation mit Beispielen 9 • Hochtemperaturkorrosion: Hochtemperaturkorrosion in heißen Gasen • Thermodynamik, Kinetik • Oxidation, Sulfidierung, Aufkohlung 10 • Metallphysikalische Korrosion • Bodenkorrosion • Streustromkorrosion 11 • Korrosionsprüfmethoden			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen alle Grundlagen zu den chemischen und physikalischen Mechanismen der Korrosion • Die Studierenden kennen alle wichtigen Formen der Korrosion und die Auswirkungen auf den Werkstoff und die Werkstoffoberfläche • Die Studierenden kennen die Prüfmethoden, um Korrosion und Korrosionsschäden zu untersuchen und die Ursachen dafür zu bestimmen • Den Studierenden sind die passiven und aktiven Korrosionsschutzmethoden bekannt und ihre Anwendung im Maschinenbau Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden über die Übungen befähigt, Problemstellung in Zusammenhang der Korrosion und des Korrosionsschutzes zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und diese zu bewerten. (Methodenkompetenz) • Die Übungen werden in kleinen Gruppen durchgeführt, damit erhält jeder Studierende entsprechende Betreuung und kann so selbstständig und unter Anleitung Lösungsansätze erarbeiten (Teamarbeit) • 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)			

12			
• Korrosionsschutz • Korrosionsschutzmethoden • Aktiver Korrosionsschutz			
13			
• Korrosionsschutz: Passiver Korrosionsschutz			
14			
• Generalwiederholung (Pufferstunde)			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Werkstoffkunde	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Korrosion und Korrosionsschutz [MSPT-2604.a]		6	0
Vorlesung Korrosion und Korrosionsschutz [MSPT-2604.b]		0	2
Übung Korrosion und Korrosionsschutz [MSPT-2604.c]		0	2

Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSPT-2606]

MODUL TITEL: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung 2 • Einstieg für Hörer ohne "Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I" 3 • Randwertverfahren (BEM) 4 • Anwendungen von BEM auf Korrosion, Seewasserkorrosion in der Offshoretechnik 5 • Spezielle Softwarekomponenten, Prä- und Postprozessoren, Vernetzungsmodule 6 • Finite-Elemente-Verfahren in der Anwendung, Aufbau von FEM-Programmen 7 • Zelluläre Automaten 8 • Anwendung von zellulären Automaten bei der Simulation von Gefügestrukturen und Diffusion 9 • Neuronale Netze 10 • Training neuronaler Netze 11 • Anwendung von neuronalen Netzen in der Parameteroptimierung von Beschichtungsprozessen 12 • Neuere Anwendungen und aktuelle Trends 13 • Prüfungskolloquium			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen und Begriffe aus der Systemanalyse. - Sie kennen das simulationstechnische Grundkonzept und können dieses auf Probleme der Oberflächentechnik bei Beschichtungs- und Beanspruchungsprozessen anwenden. - Die Studierenden kennen die Grundlagen der Randwertverfahren (BEM) - Sie kennen Anwendungsschwerpunkte, Anwendungsgrenzen und Anwendungsbeispiele für diese Verfahren in der Oberflächentechnik. - Sie kennen und verstehen Grundlagen und Grundprinzipien von zellulären Automaten und Neuronalen Netzen. - Sie kennen Anwendungsschwerpunkte, Anwendungsgrenzen und Anwendungsbeispiele für diese Verfahren in der Oberflächentechnik. - Sie können unter Anwendung physikalischer Grundlagen und experimentellem Datenmaterial numerische Simulationen für oberflächentechnische Problemstellungen auf der Basis dieser Verfahren erstellen. - Sie können diese Modelle entweder mit Standardsoftware lösen oder Vorschläge für andere Lösungsmethoden detailliert erarbeiten. - Die Studierenden beurteilen verschiedene vorgestellte Modelle im Hinblick auf zu erwartende Praxisrelevanz. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden werden durch die Übungen befähigt, Problemstellungen zu analysieren, zu modellieren und unter Benutzung der Modelle Lösungsvorschläge zu erarbeiten (Methodenkompetenz). - Die Arbeit in den Übungen erfolgt in Kleingruppen. Hierdurch werden kollektive Lernprozesse aktiviert, an denen die Studierenden teilhaben (Stoffverarbeitung durch Teamarbeit). - Die kommunikativen Fähigkeiten der Studierenden werden dadurch verbessert, daß im Rahmen der Übungen komplexe Sachverhalte auf hoher Abstraktionsebene formuliert werden. - Gleichzeitig wird hierdurch strukturiertes Denken sowie die Fähigkeit der Präsentation komplexer Sachverhalte verbessert.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Programmierkenntnisse, Kenntnis einer Programmiersprache - Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSPT-2606.a]		6	0
Vorlesung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSPT-2606.b]		0	2
Übung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSPT-2606.c]		0	2

Modul: Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSPT-2609]

MODUL TITEL: Getriebe- und Verzahnungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Erwerb eines Überblicks über gebräuchliche Zahnradbauformen zur Drehzahl und -momentübertragung sowohl bei parallelen als auch gekreuzten Achsen 2 • Erwerb eines grundlegenden Verständnisses zum Aufbau, zur Geometrie und Funktionsweise von evolventenverzahnten Stirnrädern. 3 • Erwerb eines grundlegenden Verständnisses zum Aufbau, zur Geometrie und Funktionsweise von Kegel- und Hypoidrädern 4 • Verständnis der grundlegenden Anforderungen an die Getriebe- und Verzahnungsentwicklung 5 • Durchführung eines Tragfähigkeitsnachweises für Verzahnungen sowie Abschätzung des Anregungs- und Geräuschverhaltens. 6 • Verständnis der grundlegenden Versagensmechanismen von Verzahnungen sowie der typischen Schadensarten 7 • Kenntnis der Methoden zur Tragfähigkeitsuntersuchungen von Verzahnungen. 8 • Kenntnis der Methoden zur Untersuchung des Einsatzverhaltens von Verzahnungen hinsichtlich Anregung und Geräusch. 9 • Verständnis der zur Verfügung stehenden Herstellverfahren für Zahnräder hinsichtlich Vorverzahnen mit Schwerpunkt auf den Aspekten Einsatzbereiche, erzielbare Qualitäten und Auswirkungen auf der Verzahnungsauslegung. 10 • Verständnis der zur Verfügung stehenden Herstellverfahren für Zahnräder hinsichtlich Feinbearbeitung. Schwerpunkte sind die Verfahren, ihre Grenzen, erzielbare Qualitäten hinsichtlich Geometrie und Oberflächen. Weiterhin werden auch verfahrensbedingte Schädigungen des Werkstoffes und die Auswirkungen auf das Einsatzverhalten behandelt. 11 • Kenntnisse der zur Verfügung stehenden Simulationswerkzeuge für die Zahnradherstellung und deren Verknüpfung mit den Herstellprozessen aber auch der Zahnradauslegung.			Fachbezogen: • Geometrie von Zahnradern. • Anforderungen an moderne Leistungsgetriebe • Bei der Zahnradentwicklung zum Tragfähigkeitsnachweis verwendete Berechnungs- und Prüfmethoden • Verschleiß an Zahnradern • Simulationstechniken zur Auslegung von Verzahnungen und deren Herstellprozesse • Zur Zahnraduntersuchung eingesetzte Prüfstandskonzepte. Schwerpunkt: Untersuchung der Tragfähigkeit und des Geräuschverhaltens • Verfahren und Prozesse zur Zahnradherstellung • Erwerb eines durchgängigen Wissens über Zahnräder und Zahnradgetriebe. Hierzu gehören neben Bauformen die Auslegung und Berechnung, die Fertigungssimulation, die Herstellung und das Einsatzverhalten der Zahnräder. Darüber hinaus sollen auch grundlegende Kenntnisse zu Versagensmechanismen von Zahnradern und Schadensanalyse erworben werden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Versuchsauswertungsmethoden am Beispiel von Zahnradversuchen • Die Arbeit und das Lernen in Gruppen			

12			
• Verständnis der zur Verfügung stehenden Maschinen für die Zahnradfertigung und der daraus entstehenden Restriktionen und Prozessgrenzen für die Bearbeitungsprozesse.			
13			
• Praktische Übersicht über Zahnradfertigungsprozesse, Verzahnungsmessung und Auswertung sowie Verzahnungs- und Getriebeuntersuchungsmethoden.			
14			
• Praxisbeispiel: Kennenlernen eines Verzahnungs- oder Zahnmaschinenherstellers. Umsetzung des gelernten anhand eines Praxisbeispiels.			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fertigungstechnik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSPT-2609.a]		6	0
Vorlesung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSPT-2609.b]		0	2
Übung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSPT-2609.c]		0	2

Modul: Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSPT-2610]

MODUL TITEL: Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Grundlagen 2 • Fertigungsgerechte Gestaltung • Konstruktion geschweißter Bauteile 3 • Werkstoffgerechte Gestaltung • Konstruktion geschweißter Bauteile 4 • Festigkeit von Schweißkonstruktionen 5 • Versagen von Schweißkonstruktionen / Schäden 6 • Festigkeitsberechnung statisch belasteter Bauteile 1 7 • Festigkeitsberechnung dynamisch belasteter Bauteile 1 8 • Einführung in Grundlagen der computergestützten Berechnung (FEM) 9 • Einsatz der FEM in der Schweiß- / Fügetechnik 10 • Möglichkeiten der Computersimulation 11 • Simulation von Fügeprozessen 12 • Simulation von Eigenspannung und Verzug			Fachbezogen: • Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie, die in allen Gebieten der industriellen Produktion eingesetzt wird. Gestaltung und Berechnung stoffschlüssig gefügter Konstruktionen sind für den betriebssicheren Einsatz unabdingbar. • Nach der Teilnahme an Vorlesung und Übung kennt der Studierende die Grundlagen der Gestaltung von Schweißkonstruktionen und ist in der Lage, Festigkeitsberechnungen für einfache Konstruktionen durchzuführen und seine Entscheidungen zu begründen. • Kennenlernen von rechnergestützten Berechnungs- und Auslegungsmethoden • Er erhält einen Überblick über die verfügbaren Modellierungs- und Simulationsprogramme. • Er ist in der Lage, einfache Simulationsaufgaben selbstständig durchzuführen und kann mit Hilfe kommerzieller Programme gegebene Aufgaben lösen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fügetechnik I - Grundlagen			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSPT-2610.a]		6	0
Vorlesung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSPT-2610.b]		0	2
Übung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSPT-2610.c]		0	2

Modul: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSPT-2611]

MODUL TITEL: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung 2 • Aufbau von Klebstoffen • Eigenschaften 3 • Reaktionsklebstoffe 4 • Bindungskräfte in Klebungen 5 • Klebtechnik im Automobilbau 6 • Textilbewehrter Beton 7 • Mikrokleben 8 • Oberflächenbehandlung beim Kleben von Metallen und Kunststoffen 9 • Prozesstechnik des Klebens 10 • Gestaltung von Klebungen • Berechnung von Klebungen 11 • Haftkleben • Klebebänder 12 • Prüfen von Klebungen			Fachbezogen: • Klebtechnik ist eine interdisziplinäre Technologie, die zunehmend in vielen Gebieten der industriellen Produktion eingesetzt wird. • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fügetechnik I - Grundlagen			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSPT-2611.a]		6	0
Vorlesung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSPT-2611.b]		0	2
Übung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSPT-2611.c]		0	2

Modul: Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie [MSPT-2612]

MODUL TITEL: Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Erläuterung der Besonderheiten des Forschungs- und Entwicklungsumfelds 2 • Einführung in die integrierte Produktentwicklung 3 • Neuartige Anode zur Erzeugung hochenergetischer Röntgenstrahlung 4 • Anwendungen in der Sicherheitsinspektion und in der Medizintechnik 5 • Prinzip einer Röntgenstrahl Apparatur mit einer Flüssigmetall Anode 6 • Vorauswahl geeigneter Fügeverfahren 7 • Erläuterung der Herstellung der Röntgen Diamantfenster 8 • Prinzip des Diamant CVD Verfahrens 9 • Makro- und Mikroskopische Mess- und Prüfmethoden 10 • Einführung 'Open Innovation' und Zusammenhang mit Patentrechten 11 • Simulation und Modellierung bei der Entwicklung der Fügetechnologie 12 • Mikrofgen: spezielle Probleme der kleinen (μ) Dimensionen 13 • Weitere Beispiele fügetechnischer Anforderungen in der Elektronikindustrie 14 • Zukünftige Anforderungen an die Verbindungstechnologie für innovative Anwendungsgebiete (Elektromobilität)			Fachbezogen: • Die Studierenden bekommen Einblick in die Arbeitswelt des Ingenieurs in der Forschung und Entwicklung mit den sich in dieser Umgebung stellenden besonderen Anforderungen und Herausforderungen. Als Beispiel wird die systematische Arbeitsweise bei der Entwicklung einer speziellen Fügetechnologie, erläutert. Beispielfhaft wird die Entwicklung eines Fügeverfahrens behandelt, dass eine nur wenige Mikrometer dicke Folie aus Diamant mit einbindet, so dass diese als 'Fensterscheibe' in einer neuartigen Röntgenanode benutzt werden kann. Dabei werden die Studierenden neben der systematischen Vorgehensweise die Berücksichtigung verschiedener Disziplinen lernen besonders, wenn die Ergebnisse der Teilschritte nicht immer voraussagbar sind, bzw. keine Lösungen liefern. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Durch Besichtigungen in Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen werden die Instrumente und Methoden im Rahmen von Übungen dargestellt Interdisziplinäre Teamarbeit, Projektmanagement, Open Innovation			

Voraussetzungen	Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Fügetechnik I - Grundlagen	- Eine mündliche Prüfung - Teilnahmenachweis Übung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie [MSPT-2612.a]			3	0
Vorlesung Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie [MSPT-2612.b]			0	1
Übung Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie [MSPT-2612.c]			0	1

Modul: Tribologie [MSPT-2613]

MODUL TITEL: Tribologie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Grundlage der Tribologie: Das Tribosystem und seine Analyse; Verschleiß und Reibung und ihre Prüfverfahren, sinnvolle Ersatzsysteme 2 - Wechselwirkung zwischen Grund- und Gegenkörper: Kontaktvorgänge und -geometrien, Werkstoffanstrengung, Hertz'sche Kontaktmechanik 3 - Wechselwirkung zwischen Grund- und Gegenkörper: Reibungsvorgänge und ihr Einfluss, Verschleißvorgänge und Möglichkeiten zur Verschleißminimierung 4 - Eigenschaften von Grund- und Gegenkörper: Tribowerkstoffe und die Analyse von technischen Oberflächen auf ihre Rauheit, Härte definition und Prüfverfahren sowie Beschichtungsarten und -verfahren und ihre technische Anwendung, Systemmethodik und Anwendungsbeispiele zur Werkstoffauswahl 5 - Eigenschaften des Zwischenmediums: Grundsätzliche Eigenschaften, Abhängigkeiten und Messverfahren der Viskosität, sowie Klassifikation, Eigenschaften und Anwendungsbereiche unterschiedlicher Schmierstoffe (Öle, Fette und Feststoffe) 6 - Grundlagen der Hydro- und Elastohydrodynamik: Strömungsmechanische Grundbegriffe und Herleitung der Navier- Stokes- und Reynoldsgleichungen, Kontinuitätsgleichung 7 - Grundlagen der Hydro- und Elastohydrodynamik: Anwendung der Hydrodynamikgleichungen zur Berechnung von Lagern, Grundlagen der Elastohydrodynamik 8 - Tribosystem Gleitlager: Funktionsweise und Berechnung hydrodynamischer Axial- und Radialgleitlager sowie auftretende Schadensformen und Auswahl geeigneter Schmierstoffe 9 - Tribosystem Gleitlager: Funktionsweise und Berechnung hydrostatischer Axial- und Radialgleitlager sowie auftretende Schadensformen und Auswahl geeigneter Schmierstoffe 10 - Tribosystem Zahnräder: Schmier- und Werkstoffe für Zahnräder sowie deren Einfluss und Anwendung, Anwendung der EHD-Theorie bei Zahnradpaarungen			Fachbezogen: - Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Tribosysteme innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und diese systematisch zu analysieren - Sie können in der Theorie verschiedene geeignete Mess- und Prüfverfahren zur Verschleißanalyse bei Gleitlagern, Wälzlagern und Zahnradstufen auswählen und anwenden - Sie können die gewonnenen Erkenntnisse über das Tribosystem beurteilen und aus einem umfangreichen Maßnahmenkatalog geeignete Verbesserungsmaßnahmen bestimmen - Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Theorien der Hydrodynamik und der elastischen Werkstoffverformung - Sie können die erlernten und verinnerlichten Ansätze zur Berechnung und Analyse tribologischer Sachverhalte sinnvoll einsetzen - 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 Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

11 • Tribosystem Zahnräder: Schadensfälle und -formen bei Zahnrädern sowie geeignete Prüfverfahren zur Analyse von Zahnradpaarungen 12 • Tribosystem Wälzlager: Aufbau, Werkstoffe, Reibungsvorgänge und Schmierung von Wälzlagern, Wälzlagerschäden und Prüfverfahren zur Analyse von Wälzlagern 13 • Tribosystem Dichtungen: Bauformen, Besonderheiten und Anwendungsgebiete unterschiedlicher Dichtungen und Dichtungswerkstoffe			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik • Werkstoffkunde	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Tribologie [MSPT-2613.a]		6	0
Vorlesung Tribologie [MSPT-2613.b]		0	2
Übung Tribologie [MSPT-2613.c]		0	2

Modul: Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau [MSPT-2614]

MODUL TITEL: Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1.1 • Überblick verschiedener Toolkits für Graphic User Interfaces 1.2 • Netzwerkprogrammierung mit dem Toolkit Qt 1.3 • Atmel-Mikrocontroller und das Entwicklungsboard STK500 2.1 • Das Design Pattern Model View Controller in Qt 2.2 • PID-Regler 2.3 • SiL/HiL (Software in the Loop/ Hardware in the Loop)-Simulation 3.1 • Simulation eines Dreitankproblems 3.2 • Messtechnik			Fachbezogen: • Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die technischen Grundlagen von softwaregesteuerten Komponenten. • Sie kennen Beispiele aus der Praxis von software-gesteuerten Komponenten. • Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der objektorientierten Programmierung graphischer Oberflächen mit Hilfe aktueller Klassenbibliotheken. • Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die Struktur und die Programmierung von aktuellen Mikro-controllern. • Sie haben gelernt, softwaregesteuerte Komponenten zu programmieren und sie in ein technisches System zu integrieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden lernen, im Team zusammenzuarbeiten. • Sie lernen, auch mit unscharfen Problemstellungen umzu-gehen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremd-sprachenkenntnisse, ...): • Grundkenntnisse Regelungstechnik • Grundkenntnisse Rapid Control Prototyping • Grundkenntnisse Strömungslehre • Basiselemente von C++ oder C			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau [MSPT-2614.a]					6	0
Vorlesung Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau [MSPT-2614.b]					0	2
Übung Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau [MSPT-2614.c]					0	2

Modul: Change Management [MSPT-2615]

MODUL TITEL: Change Management						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Phasen von Restrukturierungsprozessen (Unfreezing, Moving, Keep on moving) 2 - Managementstrategien in Veränderungsprozessen 3 - Organisationsanalyse 4 - Kommunikation in Veränderungsprozessen 5 - Prozesstransparenz in Großgruppenmethoden 6 - Wissensmanagement-Tools 7 - Werkzeuge des Change Managements			Fachbezogen: - Betrachtet man die Entwicklung von Unternehmen in den letzten Jahren, so treten zwei wesentliche Aspekte in den Vordergrund: Zum einen vom strukturorientierten Denken hin zum prozessorientierten Denken und zum anderen die Notwendigkeit, Prozesse ständig an wechselnde Randbedingungen anzupassen. - Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien des Change Management und sind auf eine praktische Umsetzung im Unternehmen vorbereitet. - Sie wissen wie unternehmensinterne Prozesse möglichst schnell, nachhaltig und kosteneffizient angepasst bzw. umgestaltet werden können - Sie können die Phasen von Restrukturierungsprozessen erkennen und beschreiben - Sie kennen die wichtigsten zugehörigen Managementstrategien und - Werkzeuge und können diese einsetzen - Sie können eine Organisationsanalyse durchführen - Sie können die Kommunikation in Veränderungsprozessen analysieren Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - An virtuellen und realen Beispielen wird Change Management in Teamarbeit erprobt. - Die Ergebnisse werden regelmäßig vor der Gesamtgruppe präsentiert.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Übergreifender Wahlpflichtbereich in allen Lerngebieten			Ein Referat mit schriftlicher Ausarbeitung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Change Management [MSPT-2615.a]					6	0
Vorlesung Change Management [MSPT-2615.b]					0	2
Labor Change Management [MSPT-2615.d]					0	2

Modul: Ultrapräzisionstechnik II [MSPT-2619]

MODUL TITEL: Ultrapräzisionstechnik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Trenn-, Schleif- und Polierbearbeitung von monokristallinen sowie polykristallinen Siliziumwafern 2 - Präzisionsblankpressen von Linsen am Bsp. von Fotooptiken 3 - Aufbau und Berechnung der hydrostatischen Lagerkomponenten von Ultrapräzisionsmaschinen 4 - Auslegung hydrostatischer Lager am Bsp. einer Schleifspindel 5 - Statische und dynamische Charakterisierung ultrapräziser Maschinensysteme 6 - Vertiefen des erlernten Wissens in praktischen Übungen in den Laboren des Fraunhofer IPT und WZL 7 - Vorstellung der industriellen Anwendung der Ultrapräzisionstechnologien durch die Besichtigung eines Unternehmens			Fachbezogen:Die Studierenden erhalten vertiefende Einblicke in Inhalte aus dem Modul Ultrapräzisionstechnik I: - Den Studierenden sind die wichtigsten Merkmale und Anwendungsgebiete der Ultrapräzisionstechnik bekannt. - Die Studierenden kennen und verstehen die Kinematik der Zerspanungsprozesse sowie deren Werkzeuge inkl. der dafür notwendigen Werkzeugmaschinen. - Sie kennen die unterschiedlichen Wirkmechanismen bei der Zerspanung mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide. - Sie sind in der Lage, die wesentlichen Merkmale und Anforderungen der Ultrapräzisionszerspanung von denen der konventionellen Zerspanungsprozesse zu unterscheiden. - Die Studierenden sind fähig, die wichtigsten Maschinenelemente einer Ultrapräzisionsmaschine zu beschreiben und zu berechnen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Praktische Erfahrungen im Umgang mit Ultrapräzisionsmaschinen tragen zum besseren Verständnis der Prozesse bei und vermitteln den technologischen Aufwand. - Kollektive Lernprozesse werden durch Kleingruppenarbeiten unterstützt. Durch Firmenbesuche werden erste Kontakte mit industriellen Anwendern der Ultrapräzisionstechnologie hergestellt.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Fertigungstechnik I, II			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Ultrapräzisionstechnik II [MSPT-2619.a]					6	0
Vorlesung Ultrapräzisionstechnik II [MSPT-2619.b]					0	2
Übung Ultrapräzisionstechnik II [MSPT-2619.c]					0	2

Modul: Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSPT-2620]

MODUL TITEL: Simulation Techniques in Manufacturing Technology						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
1 - In der ersten Vorlesung wird eine Einführung in das Thema 'Simulationsverfahren in der Fertigungstechnik' gegeben 2 - Die Inhalte der zweiten Vorlesung sind die grundlegenden Aspekte und Prozesse der Umformtechnik. 3 - Nachdem der Student die Grundlagen der Umformtechnik erlernt hat, konzentriert sich diese Vorlesung auf aktuelle Simulationsverfahren beim Umformen 4 - Die vierte Vorlesung befasst sich mit grundlegenden Aspekten und der Simulation der Blechumformung. 5 - Die fünfte Vorlesung gibt eine Einführung in die Grundlagen und Simulationsverfahren bei Stanz- und Feinstanzprozessen. 6 - Inhalt der sechsten Vorlesung sind die Grundsätze der Zerspanprozesse. 7 - Vorlesung 7 gibt einen generellen Überblick der verschiedenen Zerspanprozesse 8 - Eine Möglichkeit Zerspanprozesse zu modellieren ist die Finite-Elemente-Methode (FEM). Diese Vorlesung zeigt verschiedene, aktuelle Beispiele für die FE-Simulation von Zerspanprozessen. 9 - Die neunte Vorlesung gibt eine Einführung in das Zerspannen mit undefinierter Schneide. 10 - Vorlesung 10 stellt aktuelle Modellierungs-Methoden beim Schleifen vor. 11 - In Vorlesung 11 wird besonders auf die Methoden Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Virtual Reality eingegangen 12 - Inhalt der letzten Veranstaltung ist das Design von Prozessketten und die Technologie-Planung.				Fachbezogen: - Die Studierende sind in der Lage, Simulationsverfahren für unterschiedliche Fertigungsverfahren anzuwenden. - Durch die Analyse des Fertigungsprozesses können die Studierenden geeignete Modellierungsansätze ableiten. - Einarbeitung in die Simulationssoftware DEFORM Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Schulung der Teamarbeit - Beurteilung von geeigneten Lösungsverfahren		

Voraussetzungen	Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Englisch in Wort und Schrift	Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSPT-2620.a]		6	0	
Vorlesung Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSPT-2620.b]		0	2	
Übung Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSPT-2620.c]		0	2	

Modul: Industrielle Umwelttechnik [MSPT-2623]

MODUL TITEL: Industrielle Umwelttechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die industrielle Umwelttechnik • Problemstellung • Ziele 2 • Historie der industriellen Umwelttechnik • Historische Entwicklung 3 • Grundlagen des Umweltrechtes • Emissions-/Immissionsschutz • Wasserrecht 4 • Schadwirkungen • Umwelttoxikologie • Gewerbetoxikologie 5 • Bewertungsverfahren • Risiko-Analysen, Umweltgefährdungspotentiale und • Life-Cycle-Analysen von Produkten 6 • Lärm • Gefährdungspotential • Minderungsmaßnahmen 7 • Feste Abfälle: • Entsorgung und • Recycling 8 • Staub • Emissionen • Schadwirkungen • Staubabscheidung 9 • Gase und Dämpfe • Emissionen • Abluftreinigungsverfahren 10 • Thermische Verfahren und Oxidationsverfahren der Abwasserreinigung • Grundlagen • Anwendungsbeispiele 11 • Chemisch-physikalische und biologische Verfahren zur Abwasserreinigung			Fachbezogen: • Die Studierenden sind mit den wesentlichen Quellen industrieller Emissionen vertraut. Sie können typische industrielle Abwasser- und Abgaszusammensetzungen bewerten und kennen die entsprechenden Nachweismethoden. Außerdem sind ihnen die wichtigsten rechtlichen Grundlagen des Emissions- bzw. Immissionsschutzrechtes bekannt. Über Bewertungsmethoden können Sie Umweltrisiken von Produkten oder deren Produktionsprozessen erfassen. • Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen der wesentlichen Verfahren der industriellen Abwasser- und Abgasreinigung. Anhand zahlreicher Beispiele erlangen die Studierenden einen Einblick in praxisnahe Fragestellungen des industriellen Umweltschutzes. Dabei lernen sie sowohl die Vor- und Nachteile der end-of-pipe-Technologien als auch die Grundlagen des produktionsintegrierten Umweltschutzes kennen. Durch einfache Auslegungsrechnungen erhalten die Studierenden einen Einblick in die Dimensionen der Anlagen des industriellen Umweltschutzes. • Bei einer fachbezogenen Exkursion lernen die Studierenden ein Anwendungsbeispiel vor Ort kennen. Durch Diskussion mit den Anlagenbetreibern können praktische Fragestellungen erörtert werden, die in der Vorlesung nicht explizit behandelt wurden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Durch Erarbeitung und Präsentation eines fachbezogenen Themas werden die Studierenden zu Selbstständigkeit und Eigeninitiative angehalten. Sie stärken ihre Präsentationsfähigkeiten und erlernen die effektive Nutzung moderner Recherchewerkzeuge.			

• Grundlagen • Anwendungsbeispiele 12 • Produktionsintegrierter Umweltschutz I • Grundlagen, Methodik 13 • Produktionsintegrierter Umweltschutz II • Anwendungen auf konkrete Fälle 14 • Exkursion 15 • Offene Punkte, Diskussion			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine Präsentation, • eine mündliche Prüfung optional		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Industrielle Umwelttechnik [MSPT-2623.a]		5	0
Vorlesung Industrielle Umwelttechnik [MSPT-2623.b]		0	2
Übung Industrielle Umwelttechnik [MSPT-2623.c]		0	1

Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [MSPT-2625]

MODUL TITEL: Grundlagen der Fluidtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Grundlagen der Hydraulik - Einsatzgebiete, Vor und Nachteile der Hydraulik, Hydrostatik, Anwendung physikalischer Zusammenhänge 2 - Grundlagen der Hydraulik - Hydrodynamik, Strömungsmechanische Grundlagen, Energie- und Verlustbetrachtung in hydraulischen Anlagen 3 - Grundlagen der Hydraulik - Hydraulische Netzwerke, Beschreibung und Berechnung von instationären Zuständen hydraulischer Systeme mit Hilfe von Differentialgleichungen 4 - Hydraulische Komponenten - Fluide - Aufgaben und Eigenschaften von Druckflüssigkeiten, Flüssigkeiten für speziellen Anforderungen, Additivierung, Entstehung von Kavitation 5 - Hydraulische Komponenten - Pumpen und Motoren - Bauarten und Funktionsweise verschiedener Pumpen- und Motorentypen, grundlegende Berechnungen zur Auswahl von geeigneten Komponenten 6 - Hydraulische Komponenten - Ventile - Unterscheidung verschiedener Bauarten und Funktionen von Ventilen, einfache Berechnungen zur Dimensionierung 7 - Hydraulische Komponenten - Sonstige - Funktionsweise und Berechnung von Volumenstromregelventilen, Behälter, Druckspeicher, Filter, Dichtungen, Sensoren und Messtechnik 8 - Hydraulische Schaltungen - Hydrostatisches Getriebe - Aufbau von hydrost. Getrieben und Berechnung von Verlusten und Wirkungsgraden 9 - Hydraulische Schaltungen - Regelung und Speicher - Regelungsarten in der Hydraulik, Erstellung von Schaltplänen zur Regelung, Berechnung von hydraulischen Speichern 10 - Grundlagen der Pneumatik - Durchfluss durch pneumatische Widerstände, Thermodynamische Grundlagen der Pneumatik, Berechnung der Verfahrbewegung pneumatischer Zylinderantriebe,			Fachbezogen: - 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. - 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. - Sie kennen die Vor- und Nachteile sowie typische Einsatzgebiete der Fluidtechnik und können hydraulischen und pneumatischen Komponenten die jeweilige Funktion zuordnen. - Die Grundlagen der Hydrostatik und Hydrodynamik werden soweit behandelt, dass Durchflussbeziehungen, Strömungskräfte, Induktivitäten und Kapazitäten sowie das Übertragungsverhalten von Rohrleitungen berechnet werden können. - In der Pneumatik werden die theoretischen Grundlagen soweit behandelt, dass Fragestellungen zu Durchflussbeziehungen für verschiedene Widerstandsarten und Druckverluste in Rohrleitungen geklärt werden können. - Die Studierenden sind fähig, für einfache Anwendungsfälle Bauteile zu berechnen, auszulegen und im Schaltplan anzuordnen. - Sie können Fluide anhand ihrer Eigenschaften und Einsatzgebiete benennen und unterscheiden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

Geschwindigkeitssteuerung am Pneumatikzylinder 11 • Durchfluss in der Pneumatik • Durchfluss durch Pneumatikventile, Funktionsweise pneumatischer Schaltungen 12 • Druckluftherzeugung, Antriebe • Beschreibung und Funktionsweise unterschiedlicher Verdichterbauformen, Verdichterregelungen, Begriff der technischen Arbeit am Beispiel des Kompressors 13 • Wiederholung, Vertiefung 14 • Klausurvorbereitung 15 • Ausweichtermin			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundlagen der Strömungsmechanik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Fluidtechnik [MSPT-2625.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen der Fluidtechnik [MSPT-2625.b]		0	2
Übung Grundlagen der Fluidtechnik [MSPT-2625.c]		0	2

Modul: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSPT-2626]

MODUL TITEL: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Aufbau und Funktionsweise von Axialkolbenmaschinen 2 • Tribokontakte in Axialkolbenmaschinen 3 • Einführung in die Mobilhydraulik 4 • Funktionsweise von Ventilen • Verschaltungen von Ventilen in verschiedenen mobilhydraulischen Anwendungen Sonstiges: • Die Vorlesung findet in vier Blockveranstaltungen statt			Fachbezogen: • Vermittlung des konstruktiven Aufbaus von hydrostatischen Verdrängereinheiten • Berechnung der resultierenden Kräfte in Axialkolbenmaschinen • Auslegung und Berechnung von hydrostatischen Entlastungsfeldern • Analyse der tribologischen Systeme in Axialkolbenmaschinen • Vermittlung der unterschiedlichen Verschleißarten • Interpretation von Verschleißbildern an Pumpenkomponenten • Vermittlung des konstruktiven Aufbaus von hydraulischen Ventilen • Überblick über Einsatz- und Verschaltungsmöglichkeiten von Ventilen in mobilhydraulischen Anwendungen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Einblick in die betriebsorganisatorische Ausrichtung eines großen Industrieunternehmens • Einblick in eine Produktionsstätte zur Herstellung von Axialkolbenmaschinen			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundlagen der Fluidtechnik			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSPT-2626.a]					3	0
Vorlesung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSPT-2626.b]					0	1
Übung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSPT-2626.c]					0	1

Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSPT-2630]

MODUL TITEL: Grundlagen der Verbrennungsmotoren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einteilung und Merkmale der Verbrennungsmotoren 2 - 3 - Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors (2 bis 3) 4 - 5 - Massenkräfte des Verbrennungsmotors (4 und 5) 6 - 7 - Thermodynamische Grundlagen (6 und 7) 8 - 9 - Kenngrößen (8 und 9) 10 - 11 - Prozess im Ottomotor (10 bis 11) 12 - 13 - Prozess im Dieselmotor (12 bis 13) 14 - 15 - Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung (14 und 15)			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die wichtigsten Anforderungen an Verbrennungsmotoren. - Sie können die thermodynamischen Zusammenhänge von Verbrennungsmotoren durch Vergleichsprozesse beschreiben, und Schlüsse hinsichtlich des Wirkungsgrades ziehen. - Die Studierenden sind fähig, die Massenkräfte und Schwingungen in Motoren verschiedener Konstruktionen zu bestimmen. - Die Fähigkeit der Beschreibung und Beurteilung von Verbrennungsmotoren erreichen die Studierenden durch die Kenntnisse und Anwendung der wichtigsten Kenngrößen. - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Mechanik III Voraussetzung für (z.B. andere Module): - Verbrennungskraftmaschinen I/II - Akustik in Verbrennungsmotoren - Elektronik an Verbrennungsmotoren			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSPT-2630.a]					4	0
Vorlesung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSPT-2630.b]					0	2
Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSPT-2630.c]					0	1

Modul: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSPT-2634]

MODUL TITEL: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung			Fachbezogen: - Patente dienen zum Schutz von Erfindungen, während einfachere technische Verbesserungen durch Gebrauchsmuster geschützt werden. - Der Absolvent einer Technischen Hochschule wird in der beruflichen Praxis durchweg mit technischen Neuerungen und Erfindungen befasst sein. Im Rahmen dieser Arbeit wird der Diplomingenieur auch Lösungen finden, die sich als neuartig und anderen Lösungen überlegen erweisen. - Die Studierenden haben die notwendigen Kenntnisse im Patent- und Gebrauchsmusterrecht, um einerseits zu erkennen, ob eine schutzwürdige Erfindung vorliegt, und um andererseits der Gefahr zu begegnen, durch eine Lösung fremde Schutzrechte zu verletzen. - Er weiß, welche Rechte und Pflichten durch Erfindungen begründet werden und welche Schritte zur Wahrung des Rechts erforderlich sind, denn geschützte Erfindungen können für den Arbeitnehmer sowie für den Arbeitgeber beachtliche materielle und ideelle Vorteile bieten. - Die Studierenden lernen unter Berücksichtigung der betrieblichen Praxis die den Diplomingenieur besonders interessierenden Rechtsgebiete des Patentrechts, des Gebrauchsmusterrechts und Arbeitnehmererfindungsrechts. - In der Übung wird durch das Studium von Patentschriften und anhand von praxisnahen Fallgestaltungen der Stoff der Vorlesung in der Diskussion aktualisiert und vertieft. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
2 • Geschichtliche Entwicklung • Grundbegriffe des Patentrechts						
3 • Grundbegriffe des Patentrechts						
4 • Das Patentverteilungsverfahren						
5 • Das Patenverteilungsverfahren • Das erteilte Patent						
6 • Das erteilte Patent						
7 • Verfahren vor dem Bundespatentgericht						
8 • Der Patentverletzungsprozess						
9 • Der Patentverletzungsprozess						
10 • Gebrauchsmuster- und Topographieschutz						
11 • Gebrauchsmuster- und Topographieschutz • Die Arbeitnehmererfindung						
12 • Die Arbeitnehmererfindung						
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSPT-2634.a]					6	0
Vorlesung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSPT-2634.b]					0	2
Übung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSPT-2634.c]					0	2

Modul: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSPT-2637]

MODUL TITEL: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Übersicht Laserverfahren in Mikro-, Medizin- und Nanotechnologie • Verfahrenseinordnung zu alternativen Prozessen • Marktsituation 2 • Grundlagen Eigenschaften Licht - Wiederholung • Technologien zur Mikro- und Nanoskalierung von Licht • Abgrenzung Einsatzfelder Laserstrahlquellen für Mikro- und Nanotechnik 3 • Grundlagen Wechselwirkung Licht Materie - Wiederholung • Absorptionsprozesse: Metalle, Halbleiter, Keramik, Kunststoff • Photochemie Grundlagen 4 • Transportprozesse auf der Mikro- und Nanoskala • Kollektive Phänomene • Multiphasenprozesse 5 • Kurzpulswechselwirkung • Nichtlineare Wechselwirkungsprozesse • Selbstfokussierung 6 • Lithographieverfahren • Auflösungsgrenze - Grundlagen und Technologien • Technische Systeme 7 • Interferenzverfahren zur Nanostrukturierung • Laserinduzierte Photochemische und Photothermische Prozesse • Optische Nahfeldbearbeitung 8 • Mikroabtrag mit Laserstrahlung - Verfahrensvarianten • Mikrobohren • Photochemisch unterstützte Ätzverfahren 9 • Mikrofügen mit Laserstrahlung - Verfahrensvarianten • Mikroschweißen und Mikrolöten • Schmelzfreie Mikroverbindungstechnik 10 • Laserstützte Mikro- und Nanobeschichtung • Laser-CVD • Laser-PLD			Fachbezogen: • Die Studenten kennen die für die Mikrobearbeitung mit Laserstrahlung notwendigen und wichtigen wesentlichen Eigenschaften von Laserstrahlung, deren Nutzung für die Mikro- und Nanotechnik und können diese berechnen. • Die unterschiedlichen Wechselwirkungsmechanismen von Laserstrahlung und Materie bei der Mikro- und Nanobearbeitung sowie in der Nutzung des Werkzeugs Photon für photochemische Verfahren sind qualitativ verstanden und können den verschiedenen Verfahren zugeordnet werden. • Transportprozesse in der Festphase, der Flüssigphase und der Gasphase können für praxisrelevante Spezialfälle berechnet werden. • Wichtige Anwendungen von Lasern in der Mikrotechnik sind bekannt und können im Kontext einer Mikroproduktionstechnik eingeordnet werden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studenten sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.			

11 • Photochemische und Photothermische Mikro-Werkstoffmodifikation • Oberflächen-Photochemie • Bulk-Modifikation transparenter Werkstoffe 12 • Laser- und Laserverfahren für mikrooptische Bauelemente • Mikrosystemtechnische optische Komponenten • Photonische Kristalle - Grundlagen und Verfahren zur Herstellung 13 • Photopolymerisation • Nichtlineare Wechselwirkungen in Fluiden • Biotechnologische Anwendungen von Laserverfahren 14 • Maschinentechnik zur Laser-Mikrobearbeitung • Optische Systemtechnik zur Mikro- und Nano-strukturierung • Prozesskontrolle 15 • Anwendungsbeispiele • Laborexkursion			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Physik • Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSPT-2637.a]		6	0
Vorlesung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSPT-2637.b]		0	2
Übung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSPT-2637.c]		0	2

Modul: Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSPT-2638]

MODUL TITEL: Optische Messtechnik und Bildverarbeitung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
1 • Einführung • Grundbegriffe der Messtechnik • Grundlagen der Strahlenoptik 2 • Grundlagen der Wellenoptik • Lasersysteme • Messunsicherheit, Fehlerarten 3 • Triangulationsbasierte Verfahren • Streifenprojektion • Lichtschnittsensor 4 • Fokusbasierte Verfahren • Fokusabstandsensoren • Konfokale Mikroskopie 5 • Interferometrie I • Grundlagen • Ausführungen 6 • Interferometrie II • Anwendungsbereiche 7 • Faseroptische Messtechnik • Grundlagen der Faseroptik • Anwendungen 8 • Tomografie I • Prinzip • Anwendung 9 • Tomografie II • Algorithmik • Filterung 10 • Bildverarbeitungssysteme • Komponenten eines BV Systems • CCD und CMOS Sensoren 11 • Beleuchtungskomponenten • Leuchtmittel • Beleuchtungstypen				Fachbezogen: • Der Studierende erwirbt Kenntnisse der Optik • Der Studierende erwirbt Kenntnisse der Messtechnik • Der Studierende kennt die Vielzahl eingesetzter optischer Messmittel und kann deren Vor-, Nachteile und Einsatzgebiete nennen • Der Studierende bekommt einen Überblick über Algorithmen, um Daten von optischen Systemen auszuwerten • Der Studierende erwirbt Kenntnisse der Signalverarbeitung im Labor (angewandt) Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Im Labor müssen Aufgaben als Team gelöst werden		

12			
• Faltung und Filter • Median-, und MW-Filter • Diskrete Faltung			
13			
• Segmentierung: • Pixelorientierte Verfahren • Modell- und Texturorientierte Verfahren			
14			
• Merkmalerkennung • Kantendetektoren • Bloberkennung			
15			
• Klassifikation • Merkmalsraum • Neuronale Netze			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Physik	Eine schriftliche oder mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSPT-2638.a]		6	0
Vorlesung Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSPT-2638.b]		0	2
Übung Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSPT-2638.c]		0	2

Modul: Mikrotechnische Konstruktion [MSPT-2642]

MODUL TITEL: Mikrotechnische Konstruktion						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Überblick über die Grundelemente der mikrotechnischen Konstruktion • Überblick über die physikalischen Effekte in der Mikro-technik • Eigenschaften dünner Schichten 2 • Verformungen durch dünne Schichten • Elektrischer Widerstand von Leiterbahnen aus Metall und Silizium 3 • Dicke, dünne und schlaife Membranen • Berechnung der Auslenkung von druck- oder kraft-belasteten Membranen 4 • Berechnung der Dehnung von druckbelasteten Membranen • Berechnung der Widerstandsänderung von Dehnungsmess-Streifen aus Metall und Silizium auf Membranen 5 • Kapazitive Messung von Membranauslenkungen • Linearisierung der kapazitiven Messung von Membranauslenkungen • Berechnung des Schwingungsverhaltens von Membranen 6 • Berechnung der Auslenkung unterschiedlich belasteter bzw. gelagerter Balken • Dehnungsmess-Streifen auf Balken • Knicklast von Balken 7 • Berechnung der Resonanzfrequenz von schwingenden Balken • Anordnung von Dehnungsmess-Streifen auf schwingenden Balken 8 • Druckabfall durch Reibung in Kapillaren • Gleichung von Bernoulli • Coanda-Effekt • Berechnung von Kapillarkräften 9 • Einfluss von Blasen in Kapillaren • Squeeze-film-Effekt • Elektroosmose und Elektrophorese 10 • Kapazitive Kräfte an einem Spalt			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die mikrotechnischen Grundbauelemente. • Die Studierenden erkennen, aus welchen mikro-technischen Bauelementen ein gegebenes Gerät aufgebaut ist und können seine Funktion beschreiben und erklären. • Die Studierenden können mikrotechnische Grundbauelemente für vorgegebene Anwendungen berechnen und auslegen. • Die Studierenden können die in der Mikrotechnik wesentlichen Effekte wie z.B. Kapillarkraft, Dehnungsmess-Streifen, Bimorph, Piezo-Effekt usw. beschreiben, erklären und deren Wirkung vorausberechnen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Im Rahmen der Übungen wird den Studierenden vorgestellt, wie wissenschaftliche Vorträge vorbereitet und gehalten werden. Anschließend erhält jeder Student die Möglichkeit selbst einen Vortrag auszuarbeiten und zu halten. (Lernziel Präsentationstechnik) • Während der Vorlesung werden Übungsaufgaben verteilt, die als Hausaufgaben selbstständig gelöst werden sollen. In der folgenden Übung werden die Lösungen gemeinsam besprochen. (Lernziel selbständiges Lösen von Aufgaben)			

• Piezoelektrischer Effekt 11 • Berechnung der Aktor- und der Sensorkennlinie von Piezos 12 • Berechnung von Auslenkung und Kraft von Bimorphs • Optimierung von Bimorphs bezüglich Auslenkung, Kraft und Energiebedarf • Pyroelektrischer Effekt 13 • Thermo-mechanische Aktoren • Thermo-pneumatischer Aktor • Brownsche Molekularbewegung 14 • Diffusion • Optische Beugung an Spalten und Mikrospektrometer • Lichtwellenleiter und optische Schalter			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Elektrotechnik + Elektronik • Mathematik I-III • Physik • Einführung in die Mikrosystemtechnik • Mechanik I, II, III	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mikrotechnische Konstruktion [MSPT-2642.a]		6	0
Vorlesung Mikrotechnische Konstruktion [MSPT-2642.b]		0	2
Übung Mikrotechnische Konstruktion [MSPT-2642.c]		0	2

Modul: Innovationsmanagement [MSPT-2644]

MODUL TITEL: Innovationsmanagement						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Begriff und Merkmale von Innovationen • Abgrenzung zu Invention und Diffusion 2 • Innovationsarten und -prozess • Konzepte für ein integriertes Innovationsmanagement 3 • Abgrenzung des Innovationsmanagement zum Technologie- und zum F&E-Management • Ziele des Innovationsmanagements • Paradigmatische Konzepte für das Management von Innovationen 4 • Innovationsstrategien 5 • Innovationsplanung 6 • Produktprogrammplanung 7 • Innovationsprozess 8 • Projektmanagement von Innovationsprojekten 9 • Innovationsorganisation 10 • Internationale F&E Organisation 11 • Innovationskultur 12 • Mitarbeiterführung im Innovationsmanagement 13 • Innovationsmanagement bei Porsche 14 • Innovationsmanagement bei Porsche 15 • Innovationsmanagement bei Porsche			Fachbezogen: • Vermittlung von grundlegenden Inhalten des Innovationsmanagement aus Ingenieurssicht • Vorstellung von Definitionen, Aufgaben und Modellen des Innovationsmanagements sowie Vermittlung von strukturellen Bedingungen für ein erfolgreiches Innovationsmanagement • Erarbeiten von Aktivitäten zur Steuerung und Lenkung von Mitarbeitern für die Erreichung eines innovativen Verhaltens (Arbeitsweise) • Aufzeigen von Herausforderungen in der praktischen Umsetzung eines erfolgreichen Innovationsmanagements Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Teamarbeit bei der Bearbeitung von Fallbeispielen • Vermittlung von Inhalten des Innovationsmanagements aus betriebswirtschaftlicher Sichtweise • Einblick in das Innovationsmanagement eines Automobil OEM • Diskussion von Vorlesungsinhalten mit einem Industrievertreter			

Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Innovationsmanagement [MSPT-2644.a]		5	0
Vorlesung Innovationsmanagement [MSPT-2644.b]		0	2
Übung Innovationsmanagement [MSPT-2644.c]		0	1

Modul: Industrielle Logistik [MSPT-2645]

MODUL TITEL: Industrielle Logistik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes Semester	WS 2011/2012	Deutsch / Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Vorlesung: Ziele und Aufgaben der industriellen Logistik 2 • Vorlesung: Organisatorische Einbindung der Logistik • Übung: Prozessoptimierung 3 • Vorlesung: Materialflussgestaltung • Gastvortrag 4 • Exkursion 5 • Vorlesung: Informationslogistik • Übung: Beergame 6 • Vorlesung: Entwicklung und Beschaffung • Übung: Entwicklung und Beschaffung 7 • Vorlesung: Material- und Fertigwarendisposition • Workshop: Erhöhung der Dispositionsgüte 8 • Vorlesung: Distributionslogistik • Übung: Eröffnungsverfahren zur Tourenplanung 9 • Vorlesung: Ersatzteillogistik • Gastvortrag 10 • Vorlesung: Logistikcontrolling • Übung: ABC- und XYZ-Analyse			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die Ziele und Aufgaben der industriellen Logistik so wie die wichtigsten Aspekte von der organisatorischen Einbindung bis zum Logistik-Controlling. • Die Studierenden verstehen die Bedeutung und den Einfluss spezieller Sachverhalte der industriellen Logistik und können diese in den Gesamtkontext einordnen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Anhand von praxisbezogenen Übungen und Workshops lernen die Studierenden die erworbenen Kenntnisse auf praktische Fragestellungen zu übertragen. • Im ´Beergame´ erfahren die Studierenden anhand einer interaktiven Simulation einer Zulieferkette zudem die Bedeutung des überbetrieblichen Kommunikationsaustauschs. Durch zwei Gastvorträge von Vortragenden aus der industriellen Praxis und eine Exkursion zu einem Industrie-konzern werden zudem aktuelle und praxisrelevante Problemstellungen und Logistikkonzepte den Studierenden nahe gebracht und vermittelt.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre • Für die Veranstaltung im Sommersemester: Englischkenntnisse			• Eine schriftliche Prüfung oder • eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Industrielle Logistik [MSPT-2645.a]					5	0
Vorlesung Industrielle Logistik [MSPT-2645.b]					0	3

Modul: Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSPT-2648]

MODUL TITEL: Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Übersicht der Inhalte und Definition der Lernziele • Wiederholung der 10 Lernziele aus dem Modul "Modellierung der Laser-Fertigungsverfahren" 2 • Herleitung und Vertiefung der Anwendung integraler Methoden für die Wärmeleitung mit Stefan-Randbedingung • Lernziel 1: Variationsformulierung im Vergleich zur direkten Integration in einer räumlichen Dimension 3 • Spektrale Methoden zur Kontrolle des Fehlers bei integralen Methoden: Räumlich eindimensionale Modellaufgaben • Eigenfunktionen eines Differentialoperators, Spektrale Zerlegung nichtlinearer Aufgaben nach Eigenfunktionen, diskrete und kontinuierliche Spektren • Lernziel 2: Separation der Variablen und Zusammenhang mit spektralen Methoden, Anwendung spektraler Methoden 4 • Asymptotische Entwicklung partieller Differentialgleichungen und deren Lösung an einer Modellaufgabe der Wärmeleitung • Lernziel 3: Identifikation charakteristischer dynamischer Variablen, Freiheitsgrade inertialer Mannigfaltigkeiten 5 • Auffinden dimensionsloser Gruppen, Buckingham'sches Pi-Theorem • Definition und physikalische Bedeutung von Peclet-, Reynolds-, Marangoni- und Stefan Zahl • Lernziel 4: Physikalische Bedeutung dimensionsloser Gruppen von Systemparametern und der Dimension im Phasenraum 6 • Optische Moden in passiven Lichtleitfasern • Numerische Apertur, Totalreflexion, Maximale Modenzahl, Modenkopplung • Optische Anregung in aktiven Fasern und Dissipation • Lernziel 5: Strahlerzeugung und -führung in Lichtleitfasern 7 • Langsame Oberflächen in dynamischen Systemen • Anwendungen der Zeitskalentrennung • Lernziel 6: Thermische Wirkung großer und kleiner Pecletzahl 8 • Modellaufgaben zur Strömung in dünnen Filmen • Anwendungen der spektralen Methoden:			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen freie Randwertaufgaben und integrale Lösungsmethoden • Sie beherrschen die nichtlineare Stabilitätsanalyse mit spektralen Methoden • Sie beherrschen die Analyse der strukturellen Stabilität von Modellgleichungen • Sie können die maximale Anzahl dimensionsloser Gruppen von Randwertaufgaben bestimmen • Sie verstehen den Zusammenhang von Randbedingungen, Randwerten und der Lösungsstruktur der Navier-Stokes Gleichungen • Sie kennen die einzelnen Terme der Navier-Stokes Gleichungen für Massen-, Energie und Impulsbilanz und verstehen deren grundlegende Wirkung und deren Wechselwirkung • Sie können die dynamischen Lösungseigenschaften den Merkmalen von Qualität des Produktes und der Produktivität des Verfahrens beim Bohren und Schneiden zuordnen • Sie kennen Beispiele für die Anwendung von Methoden zur Dimensionsreduktion in dissipativen Systemen, verstehen die Trennung von Längen- und Zeitskalen in einfachen Systemen und können diese durchführen • Detaillziele s. unten Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden verstehen die interaktive Zusammenarbeit von Ingenieur, Physiker und Mathematiker zur Anwendung modellgestützter Methoden zur Diagnose von Laser-Fertigungsverfahren • Sie lernen in mehreren Projektbeispielen die Anwendung modellgestützter Methoden zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen kennen			

• Porenbildung beim Schweißen • Verschlußbildung beim Bohren • Lernziel 7: Zusammenhang von Zeitskalen und der Ausprägung von Qualitätsmerkmalen 9 • Verdampfung und Rekondensation von Metallen I • Vergleich der Modell von Aden mit Aoki und Sone • Lernziel 8: Phasenübergänge beim Abtragen und Schweißen 10 • Modelle der Verdampfung und Rekondensation von Metallen II • Laplace-Druck, Verdampfung und Rekondensation als antreibende Kräfte durch Gradienten des Druckes, Navier-Stokes Gleichungen, Materialgleichungen, Randwerte • Lernziel 9: Bilanzen und Randwerte der Impulsbilanz an idealisierten Grenzflächen 11 • Technische Fallbeispiele I: Bohren mit Laserstrahlung 12 • Technische Fallbeispiele II: Schweißen mit Laserstrahlung 13 • Zusammenfassende Diskussion der Lernziele • Aktuelle Fragestellungen aus der Forschung und Entwicklung der Laser-Fertigungsverfahren			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Modellierung der Laserfertigungsverfahren	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSPT-2648.a]		6	0
Vorlesung Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSPT-2648.b]		0	2
Übung Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSPT-2648.c]		0	2

Modul: Unstetigförderer [MSPT-2650]

MODUL TITEL: Unstetigförderer						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1-2 • Überblick, Abgrenzung der Unstetigförderer 3 • Übersicht Krane, Hubvorgang 4-5 • Hubwerke 6 • 4 Quadrantenbetrieb 7 • Lastschwingen 8 • Laststoß 9 • Seiltriebe 10-11 • Seile 12-13 • Lastaufnahmeeinrichtung 14-15 • Fahrwerke			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Unstetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Unstetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Hubwerks-, Seitrieb-, Seil-, Fahrwerk- oder Motorauslegung. • Sie können Hubvorgänge klassifizieren, bewerten und auslegen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Unstetigförderer [MSPT-2650.a]					6	0
Vorlesung Unstetigförderer [MSPT-2650.b]					0	2
Übung Unstetigförderer [MSPT-2650.c]					0	2

Modul: Technik der Luftfahrtantriebe I [MSPT-2651]

MODUL TITEL: Technik der Luftfahrtantriebe I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Stationäres Betriebsverhalten der Fluggasturbine in Mehrwellenbauweise 2 - Aerothermodynamische Auslegung und Betriebsverhalten von ZTLTriebwerken 3 - Konstruktive Ausführungen von Fan und Propfan 4 - Aerothermodynamische Auslegung von Turbomotoren und PTLTriebwerken 5 - Aerodynamik des Propellers 6 - Auslegung von Fluggasturbinen für den Überschallflug, Gestaltung und Betriebsverhalten von Überschalleinlauf-diffusoren 7 - Nachverbrennung, Luftatmende Strahlantriebe für den Hyperschallflug			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die in der Luftfahrtantriebs-industrie verwendeten Techniken und Technologien in Bezug auf die Wertschöpfungskette der Triebwerks-industrie. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt-management, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: - Thermodynamik - Strömungsmechanik - Grundlagen der Turbomaschinen			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technik der Luftfahrtantriebe I [MSPT-2651.a]					3	0
Vorlesung Technik der Luftfahrtantriebe I [MSPT-2651.b]					0	2

Modul: Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSPT-2654]

MODUL TITEL: Simulation ereignisdiskreter Systeme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Introduction to Discrete Event Systems • Languages and Automata • Statecharts • Petri Nets (I): Foundations of Net Models • Petri Nets (II): Analysis of Net Models • Timed Models • Stochastic Timed Automata • Markov Chains • Queueing Models • Bayesian Networks • Dynamic Bayesian Networks • Variable Length Markov Chains • Event Scheduling Scheme and Output Analysis			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.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSPT-2654.a]					6	0
Vorlesung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSPT-2654.b]					0	2
Übung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSPT-2654.c]					0	2

Modul: Masterarbeit [MSPT-9999]

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

Anlage 2 Studienverlaufsplan

	Modulver- antwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SW S	Somm er / Winter
Übergreifender Pflichtbereich	Klocke	Klocke	Fertigungstechnik II	6	2	2	4	s
	Brecher	Brecher	Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen	6	2	2	4	s
	Schmitt	Schmitt	Qualitätsmanagement	6	2	2	4	s
	Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte)	3	1	1	2	s
	Bobzin	Bobzin	Anwendungen in der Oberflächentechnik	3	1	1	2	w
			Pflichtbereich Vertiefung	18				SW
			Wahlpflichtfächer	18				SW
			Masterarbeit	30	22 Wochen			s
Pflichtbereich Vertiefung I Unternehmens- organisation	Schuh	Schuh	Unternehmensführung und Wandel	6	2	2	4	s
	Schmitt	Schmitt	Wissenschaftstheorie und Forschungs- methodik	6	2	2	4	w
	Schlick	Schlick	Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation	6	2	2	4	w
Pflichtbereich Vertiefung II Maschinen- konstruktion und Auto- matisierung	Brecher	Brecher	Messtechnik und Strukturanalyse	6	2	2	4	s
	Brecher	Brecher	Automatisierungstechnik für Produktions- systeme	6	2	2	4	w
	Brecher	Brecher	Konstruktion von Fertigungseinrichtungen	6	2	2	4	w
Pflichtbereich Vertiefung III Fertigung und Montage	Müller R.	Müller R.	Montagesystemtechnik	6	2	2	4	w
	Schmitt	Schmitt	Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen	6	2	2	4	w
	Schmitt	Schmitt	Optische Messtechnik und Bildverarbeitung	6	2	2	4	w
Pflichtbereich Vertiefung IV Oberflächen- und Füge- technik	Bobzin	Bobzin	Hochleistungswerkstoffe	6	2	2	4	s
	Bobzin	Bobzin	Oberflächentechnik	6	2	2	4	s
	Reisgen	Reisgen	Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügever- fahren	6	2	2	4	w
Pflichtbereich Vertiefung V Optische Technologien	Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Laserstrahlquellen	6	2	2	4	w
	Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s
	Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s
Übergreifender Wahlpflicht- bereich	Broeckmann	Broeckmann	Werkstoffcharakterisierung im Maschinen- bau	6	2	2	4	w
	Bobzin	Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w
	Bobzin	Bobzin	Hochleistungswerkstoffe	6	2	2	4	s
	Bobzin	Bobzin	Korrosion und Korrosionsschutz	6	2	2	4	w
	Bobzin	Bobzin / Elsing	Numerische Simulation in der Oberflächen- technik I	6	2	2	4	s
	Bobzin	Bobzin / Elsing	Numerische Simulation in der Oberflächen- technik II	6	2	2	4	w
	Bobzin	Bobzin	Oberflächentechnik	6	2	2	4	s
	Bobzin	Bobzin / Löffler	Umweltaspekte in der Werkstoffkunde	3	2	0	2	s
	Brecher	Brecher	Maschinen der Präzisions- und Mikro- technik	3	1	1	2	s
	Brecher	Brecher	Automatisierungstechnik für Produktions- systeme	6	2	2	4	w
	Brecher	Brecher	Konstruktion von Fertigungseinrichtungen	6	2	2	4	w
	Brecher	Brecher	Messtechnik und Strukturanalyse	6	2	2	4	s

Brecher / Klocke	Brecher / Klocke	Getriebe- und Verzahnungstechnik	6	2	2	4	w
Dellmann	Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w
Dellmann	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s
Reisgen	Reisgen	Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation	6	2	2	4	w
Reisgen	Reisgen	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w
Reisgen	Reisgen / Natour	Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronik-industrie	3	1	1	2	w
Jacobs	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w
Jeschke	Jeschke / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe I	3	2	0	2	w
Jeschke	Jeschke / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe II	6	2	2	4	s
Jeschke S.	Jeschke S.	Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau	6	2	2	4	w
Jeschke S.	Jeschke S. / Hees	Change Management	6	2	2	4	w
Klocke	Klocke	Prozessanalyse in der Fertigungstechnik	4	2	1	3	s
Klocke	Klocke	Ultrapräzisionstechnik I	6	2	2	4	s
Brecher	Brecher	Ultrapräzisionstechnik II	6	2	2	4	w
Klocke	Klocke	Simulation Techniques in Manufacturing Technology	6	2	2	4	w
Loosen	Loosen	Computergestütztes Optikdesign	6	2	2	4	s
Loosen	Loosen / Juschkin	Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung	6	2	2	4	s
Melin	Melin	Industrielle Umwelttechnik	5	2	1	3	w
Müller R.	Müller R.	Montage und Inbetriebnahme von Kraft-fahrzeugen	5	2	1	3	s
Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
Murrenhoff	Murrenhoff / Kunze	Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w
Murrenhoff	Murrenhoff / Lindemann	Schmierstoffe und Druckübertragungs-medien	3	1	1	2	s
Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s
Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w
Pischinger	Pischinger	Kolbenarbeitsmaschinen	5	2	1	3	s
Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger / Menne	Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger / Rößler	Grundlagen des Patent und Gebrauchs-musterrechts	6	2	2	4	w
Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s
Poprawe	Poprawe / Gillner	Laser in Bio- und Medizintechnik	6	2	2	4	s
Poprawe	Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laser-strahlung	6	2	2	4	w
Schlick	Schlick	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s
Schlick	Schlick	Simulation ereignisdiskreter Systeme	6	2	2	4	w
Schmitt	Schmitt	Optische Messtechnik und Bildverarbeitung	6	2	2	4	w
Schmitt	Schmitt	Sensortechnik und Datenverarbeitung	6	2	2	4	s
Schmitt	Schmitt	Qualitätssicherung	6	2	2	4	w
Schmitt	Schmitt	Wissenschaftstheorie und Forschungs-methodik	6	2	2	4	w
Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4	s

	Schomburg	Schomburg	Konstruktion von Mikrosystemen	6	2	2	4	s
	Schomburg	Schomburg	Mikrotechnische Konstruktion	6	2	2	4	w
	Schuh	Schuh	Produktionsmanagement II	5	2	1	3	s
	Schuh	Schuh	Innovationsmanagement	5	2	1	3	w
	Schuh	Schuh / Stich	Industrielle Logistik	5	2	1	3	ws
	Schuh	Schuh	Technische Investitionsplanung	6	1	3	4	s
	Schulz	Schulz	Modellierung der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	s
	Schulz	Schulz	Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	w

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

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

Akademische Grade

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen.

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

Akkreditierung

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

Anmeldung zu Prüfungen

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

Berufspraktische Tätigkeit

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

Beurlaubung

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

Blockveranstaltung

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

CAMPUS Informationssystem

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

Credit Points

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

Curriculum

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

Diploma Supplement

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

Leistungsnachweis

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

Modul

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

Modulhandbuch

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

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

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

Modulare Anmeldung

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

Mündliche Ergänzungsprüfung

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

Multiple Choice

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

Orientierungsphase

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

Orientierungsabmeldung

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

Prüfungsausschuss

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

Prüfungsleistungen

Unter Prüfungsleistungen versteht man sämtliche Leistungen, die im Rahmen des Studiums erbracht werden müssen. Dazu zählen der Besuch von Lehrveranstaltungen sowie Prüfungen

in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Hausarbeiten, Studienarbeiten, Kolloquien, Praktika, Entwürfe und die Abschlussarbeit.

Pflichtbereich

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

Prüfungseinsicht

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

Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit bezeichnet die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann. An der RWTH Aachen beträgt die Regelstudienzeit in einem 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.

ZPA-initiierte Zwangsanmeldung bei Wiederholungsprüfungen

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

Zusatzmodul

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