AMTLICHE BEKANNTMACHUNG RWTH AACHEN UNIVERSITY

NUMMER 2013/150 **SEITEN** 1 - 176 **DATUM** 20.12.2013 **REDAKTION** Sylvia Glaser

Prüfungsordnung

für den Masterstudiengang Produktionstechnik

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 30.03.2011[1]

in der Fassung der 1. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung

vom 19.12.2013

veröffentlicht als Gesamtfassung

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S.474), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Anerkennungsgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 28. Mai 2013 (GV. NRW S. 271), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

[1] Amtliche Bekanntmachung der RWTH Aachen Nr. 2011/035

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

Inhaltsübersicht

I. Allgemeines

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

II. Masterprüfung und Masterarbeit

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

III. Schlussbestimmungen

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

Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan

Anhang:

Glossar

I. Allgemeines

§ 1
Geltungsbereich und akademischer Grad

(1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Masterstudiengang 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
- Diese 120 CP müssen den folgenden Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten

Modul	CP
Mechanik I	18
Mechanik II	
Mechanik III	
Modul	**CP**
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 Studienabschluss 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 einer berufspraktischen Tätigkeit erforderlich. Sofern die von dem Studienbewerber bzw. der Studienbewerberin erbrachte berufspraktische Tätigkeit hinsichtlich des Umfangs hinter der im Rahmen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau der RWTH Aachen abzuleistenden berufspraktischen Tätigkeit zurückbleibt, kann der Prüfungsausschuss die Zulassung mit der Auflage verbinden, eine weitere, näher zu bestimmende berufspraktische Tätigkeit bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen.

(6) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office.

(7) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Masterstudiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss die Anrechnung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben bzw. umgeschrieben werden zu können.

§ 4
Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte

(1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit drei Semester (eineinhalb Jahre). Das Studium kann in jedem Semester aufgenommen werden**.**

(2) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Eine Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Masterarbeit insgesamt 8-16 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (s. Anlage 1). Im Studiengang Produktionstechnik gibt die Vertiefungen Unternehmensorganisation, Maschinenkonstruktion und Automatisierung, Fertigung und Montage, Oberflächen und Fügetechnik sowie Optische Technologien. Aus diesem Angebot müssen die Studierenden eine Vertiefung wählen.

(3) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 9 bewertet und gehen mit CP gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen (Selbststudium). Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP, der Masterstudiengang umfasst daher insgesamt 90 CP.

(4) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich der Masterarbeit auf 30-60 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Diese Zeiten gehen gemäß Absatz 3 in die Zuweisung der entsprechenden CP-Anzahl ein.

(5) Die RWTH stellt durch ihr Lehrangebot sicher, dass die Regelstudienzeit eingehalten werden kann, dass insbesondere die für einen Studienabschluss erforderlichen Module und die zugehörigen Prüfungen sowie die Masterarbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

§ 5
Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen

(1) Die Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs Produktionstechnik stehen den für diesen Studiengang eingeschriebenen oder als Zweithörerin bzw. Zweithörer zugelassenen Studierenden sowie grundsätzlich Studierenden anderer Studiengänge und Gasthörerinnen und Gasthörern der RWTH zur Teilnahme offen. Für jede Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung über ein modulares Anmeldeverfahren erforderlich. Anmeldefrist und Anmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Orientierungsabmeldung von einer Lehrveranstaltung, die über ein Semester läuft, ist bis zum letzten Freitag im Mai bzw. November möglich (Orientierungsphase). Abweichend davon ist bei Blockveranstaltungen eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.

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

§ 5a
Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen

(1) In Lehrveranstaltungen kann die Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen werden, wenn das Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht werden kann.

(2) Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs Produktionstechnik in denen Anwesenheit vorgesehen werden kann, sind ausschließlich Veranstaltungen des folgenden Typs:

1. Übungen
2. Seminare und Proseminare
3. Kolloquien,
4. (Labor)praktika
5. Exkursionen
6. Projekte
7. Planspiel

(3) Die Veranstaltungen für die Anwesenheit nach Absatz 1 erforderlich ist, werden im Modulhandbuch (Anhang 2) gekennzeichnet.

(4) Die Anzahl der Fehltermine richtet sich nach der Veranstaltung. Je Veranstaltungsinhalt kann sie zwischen 10 und 30 % der angesetzten Kontaktzeit umfassen. Inbegriffen sind hier auch durch Attest entschuldigte Fehlzeiten. In der Regel beträgt die zulässige Fehlzeit zwei Termine bei einer Veranstaltung im Umfang von 2 SWS.

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

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

§ 6
Prüfungen und Prüfungsfristen

(1) Die Gesamtheit der Masterprüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Masterarbeit. Die Prüfungen und die Masterarbeit werden studienbegleitend abgelegt und sollen innerhalb der festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein. Während der Prüfung müssen die Studierenden eingeschrieben sein. Die Module innerhalb des Curriculums gliedern sich in Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie ggfs. Wahlmodule. Pflichtmodule sind verbindlich vorgegeben. Wahlpflichtmodule gestatten eine Auswahl aus einer vorgegebenen Aufstellung alternativer Module durch die Studierenden. Darüber hinaus kann ein definierter Wahlbereich vorgesehen werden, aus dem von den Studierenden frei gewählt werden kann. Dieser Wahlbereich ist nicht mit den in § 8 genannten Zusatzmodulen gleichzusetzen. Zusatzmodule stellen Module dar, die im Studienplan nicht vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich – auf freiwilliger Basis – belegt werden.

(2) Für den Besuch von Lehrveranstaltungen ist eine modulare Anmeldung erforderlich. Mit der Anmeldung zur Lehrveranstaltung in Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen ist eine automatisierte Folgeanmeldung zu der dazugehörigen Prüfung möglich. Diese Folgeanmeldung erfolgt automatisch zum 1.12. für das Wintersemester bzw. 1.6. für das Sommersemester des jeweiligen Jahres. § 5 Abs. 1 bleibt davon unbenommen.

(3) Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen zu dem im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besuchen. Die genauen An- und Abmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben.

(4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Masterprüfung gehörenden Fächern des jeweiligen Semesters Prüfungen erbracht werden können. In den Fächern sind mindestens zwei Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, im Falle von Klausuren sind diese zu Vorlesungsbeginn anzukündigen.

(5) Die gesetzlichen Mutterschutzfristen, die Fristen der Elternzeit und die Ausfallzeiten aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder einen in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten sind zu berücksichtigen.

(6) Macht die Kandidatin bzw. der Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie bzw. er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung oder chronischer Krankheit nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Bei der Festlegung von Pflichtpraktika bzw. verpflichtenden Auslandsaufenthalten sind Ersatzleistungen zu gestatten, wenn diese aufgrund der Beeinträchtigung auch mit Unterstützung durch die Hochschule nicht nachgewiesen werden können.

(7) Beurlaubte Studierende sind nicht berechtigt, an der RWTH Leistungsnachweise zu erwerben oder Prüfungen abzulegen. Dies gilt nicht für die Wiederholung von nicht bestandenen Prüfungen und für Leistungsnachweise (Erfahrungsberichte) für das Auslands- oder Praxissemester selbst. Außerdem gilt dies nicht, wenn die Beurlaubung aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie

aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad Verschwägerten erfolgt.

§ 7
Formen der Prüfungen

(1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates, einer Hausarbeit, einer Studienarbeit, einer Projektarbeit oder eines Kolloquiums erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen verlangt werden. Ein Leistungs- oder Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen innerhalb eines Moduls definiert werden. Leistungsnachweise können in den gleichen Formen wie die Prüfungen erworben werden. Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung.

(2) Die endgültige Form der Prüfungen im Fall von alternativen Möglichkeiten nach Modulkatalog und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 13 Abs. 5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertung der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließt.
Der Prüfungstermin und der Name der oder des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Für mündliche Prüfungen kann auch ein Termin individuell vereinbart werden, der Name des Prüfers muss jedoch feststehen.

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

(4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

(5) In den **Klausurarbeiten** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den geläufigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur sollte sich an der folgenden Vorgabe orientieren:

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

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

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

(7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 13 Abs. 4 von zwei Prüfenden bewertet, so ergibt sich die Note der Klausurarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Die Prüfenden können fachlich geeigneten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, die einen entsprechenden Mastergrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.

(8) Ein **Referat** ist ein Vortrag von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können.

(9) Im Rahmen einer **schriftlichen Hausarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Lehrveranstaltung ggf. unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet und geeigneten Lösungen zugeführt. Die Hilfsmittel werden zusammen mit der Aufgabenstellung bekannt gegeben. § 7 Abs. 7 Satz 2 gilt entsprechend.

(10) In **schriftlichen Hausaufgaben**, die begleitend während des Semesters ausgegeben und bewertet werden, soll die bzw. der Studierende schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereitet werden. Bei diesen semesterbegleitenden Hausaufgaben besteht die Möglichkeit einer Anrechnung bis zu einem Umfang von 10 % auf eine nachfolgende abschließende Prüfungsleistung in der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung im Campus-System, die genauen Kriterien für den Erwerb von Bonuspunkten an.

(11) Im Rahmen einer **Projektarbeit** wird selbstständig eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung schriftlich dokumentiert.

(12) Im Rahmen einer **Studienarbeit** bearbeiten die Studierenden eine Aufgabenstellung aus dem Bereich des Masterstudiengangs.

(13) Prüfungen gemäß Absatz 8 bis 11 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.

(14) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit einer Dauer von 30 bis 60 Minuten mit der Prüferin bzw. dem Prüfer und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einzuordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 beginnen.

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

§ 8
Zusätzliche Module

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

(2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Modulen wird auf Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten an den Prüfungsausschuss in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

§ 9
Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

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

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

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

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

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

Die Vergabe von Negativpunkten ist nicht zulässig.

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

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

der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.

(4) Besteht eine Klausur sowohl aus Multiple Choice als auch aus anderen Aufgaben, so werden die Multiple Choice Aufgaben nach den Absätzen 2 und 3 bewertet. Die übrigen Aufgaben werden nach dem für sie üblichen Verfahren beurteilt. Die Note wird aus den gewichteten Ergebnissen beider Aufgabenteile errechnet. Die Gewichtung erfolgt nach dem Anteil der Aufgabenarten an der Klausur.

(5) Eine Bewertung der Prüfung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Prüfung bzw. bei der Abgabe einer zu bewertenden Leistung im Studiengang eingeschrieben ist. Die Bewertung für die Prüfungen ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen, dabei muss sichergestellt werden, dass die Bewertung spätestens zehn Tage vor einer möglichen Wiederholungsprüfung vorliegt. Eine Benachrichtigung der Studierenden zur Benotung erfolgt automatisiert über das CAMPUS-Informationssystem an die RWTH-E-Mail-Kontaktadresse sowie über Aushang. Studierende können ihren aktuellen Notenspiegel im CAMPUS-Informationssystem abfragen.

(6) Eine Prüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Wenn eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen besteht, ergibt sich die Note unter Berücksichtigung aller Teilleistungen. Hierbei muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein. Für die Noten gilt Absatz 7 entsprechend.

(7) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden sind, und alle weiteren zugehörigen CP (z.B. Teilnahme- und Leistungsnachweise) erbracht sind. Für jedes Modul werden die CP gemäß Anlage (Modulkatalog) angerechnet.

(8) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Masterarbeit gebildet.
Die Gesamtnote der bestandenen Masterprüfung lautet:

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

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

(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.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

(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).

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

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

§ 11
Prüfende und Beisitzende

(1) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfenden. Die Prüfenden bestellen ggfs. die Beisitzenden. Die Bestellung ist aktenkundig zu machen. Zu Prüfenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die entsprechende oder eine vergleichbare Abschlussprüfung abgelegt und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem der Prüfung vorangehenden Studienabschnitt eine selbständige Lehrtätigkeit in dem betreffenden Modul ausgeübt haben. Zu Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die über einen entsprechenden oder gleichwertigen Abschluss verfügen.

(2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. § 10 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.

(3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Masterarbeit sowie die schriftlichen bzw. mündlichen Prüfungen Prüfende vorschlagen. Auf die Vorschläge der Kandidatin bzw. des Kandidaten soll nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden. Die Vorschläge begründen jedoch keinen Anspruch.

(4) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Namen der Prüfenden rechtzeitig bis Mitte Mai bzw. November bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

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

(1) Bestandene und nicht bestandene Leistungen, die an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem gleichen Studiengang erbracht worden sind, werden von Amts wegen angerechnet. Bestandene und nicht bestandene Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien sind auf Antrag anzurechnen, sofern keine wesentlichen Unterschiede nachgewiesen, festgestellt und begründet werden können. Auf Antrag kann die Hochschule sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen anrechnen.

(2) Wesentliche Unterschiede bestehen insbesondere dann, wenn die erworbenen Kompetenzen den Anforderungen im Masterstudiengang Produktionstechnik nicht entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaft zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.

(3) Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen in deutscher Sprache vorzulegen. Von Unterlagen, die nicht in deutscher Sprache abgefasst sind, sind auf Verlangen des Prüfungsausschusses beglaubigte Übersetzungen beizufügen. Die Unterlagen müssen Aussagen zu den erworbenen Kompetenzen und in diesem Zusammenhang bestandenen, nicht-bestandenen oder erbrachten Leistungen sowie den sonstigen Kenntnissen und Qualifikationen enthalten, die jeweils angerechnet werden sollen. Bei einer Anrechnung von Studienzeiten und Leistungen aus Studiengängen sind in der Regel die entsprechenden Modulbeschreibungen sowie das Transcript of Records oder ein vergleichbares Dokument vorzulegen.

(4) Die Studien- und Prüfungsleistungen von Schülerinnen und Schülern, die im Einzelfall aufgrund besonderer Begabungen als Jungstudierende außerhalb der Einschreibungsordnung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen zugelassen wurden, werden bei einem späteren Studium auf Antrag angerechnet.

(5) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 4 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellung, ob wesentliche Unterschiede vorliegen, ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.

(6) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „angerechnet" aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.

(7) Die Anrechnung setzt voraus, dass an der RTWH im Master-Studiengang Produktionstechnik noch nennenswerte Leistungen zu erbringen sind, die die Verleihung des Mastergrades der RWTH berechtigt erscheinen lassen. Dies wird in der Regel die Erbringung der Master-Arbeit als letzte Prüfungsleistung des Studienganges sein.

§ 13
Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs

(1) Bei „nicht ausreichenden" Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Masterarbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Masterarbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Masterarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.

(2) Erreicht eine Kandidatin bzw. eine Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend" (5,0) und wurde diese Note nicht auf Grund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 14 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend" die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Der Termin für die mündliche Ergänzungsprüfung wird im Termin zur Klausureinsicht festgelegt und findet spätestens innerhalb der nächsten vier Wochen ab Klausureinsicht statt. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 7 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend" (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend" (5,0) festgesetzt.

(3) Die wiederholte Masterarbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Die Inanspruchnahme von Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes und entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit sowie die Berücksichtigung von Ausfallzeiten durch die Pflege von Personen im Sinne von § 48 Abs. 5 S. 2 Nr. 5 HG werden auf

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

(4) Prüfungsleistungen in schriftlichen und mündlichen Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüfenden zu bewerten. § 7 Abs. 7 bleibt davon unberührt.

(5) Wiederholungsprüfungen können von den Prüfenden in schriftlicher oder mündlicher Form abgenommen werden. Die Studierenden werden spätestens zwei Wochen vor der Wiederholungsprüfung per Aushang darüber informiert, ob die Wiederholungsprüfung mündlich oder schriftlich durchgeführt wird.

(6) Setzt sich eine Prüfung aus mehreren Prüfungsteilen zusammen, muss im Falle des Nichtbestehens eines Prüfungsteils lediglich der nicht bestandene Prüfungsteil wiederholt werden.

(7) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn noch zum Bestehen erforderliche Prüfungen nicht mehr wiederholt werden können.

(8) Die Masterprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt.

§ 14
Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

(1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von Prüfungen abmelden.

(2) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie bzw. er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung.

(3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten ist die Vorlage eines ärztlichen Attestes erforderlich. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Prüfungsausschuss benannt wurde, verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten dies schriftlich mitgeteilt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind anzurechnen.

(4) Die Kandidatin bzw. der Kandidat hat bei schriftlichen Prüfungen – mit Ausnahme von Klausuren unter Aufsicht – an Eides statt zu versichern, dass die Prüfungsleistung von ihr bzw. von ihm ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht worden ist.

(5) Versucht die Kandidatin bzw. der Kandidat das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder von der für die Aufsichtführung zuständigen Person getroffen und aktenkundig gemacht. Eine Kandidatin bzw. ein Kandidat, die bzw. der den ord-

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

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

II. Masterprüfung und Masterarbeit

§ 15
Art und Umfang der Masterprüfung

(1) Die Masterprüfung besteht aus

1. den Prüfungen und sonstigen Leistungen zu den in Anlage 1 aufgeführten Modulen sowie
2. der Masterarbeit und dem Masterkolloquium.

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

Studienabschnitt	Credit Points
Übergreifender Pflichtbereich	24
Pflichtbereich je nach Vertiefung	18
Wahlpflichtbereich	18
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

(2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplan orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden studienbegleitend abgelegt. Das Thema der Masterarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 45 CP erreicht sind.

(3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

§ 16
Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.

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

fungsausschusses 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 Masterarbeit inklusive des Kolloquiums werden 30 Credit Points vergeben.

§ 18
Bestehen der Masterprüfung

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

III. Schlussbestimmungen

§ 19
Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen

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

(2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung bestanden oder der letzte Leistungsnachweis erbracht wurde.

(3) Das Zeugnis wird in deutscher und englischer Sprache abgefasst.

(4) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten eine in deutscher und englischer Sprache abgefasste Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.

(5) Mit dem Zeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein in deutscher und englischer Sprache abgefasstes Diploma Supplement ausgehändigt. Das Diploma Supplement informiert über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studienganges. Das Diploma Supplement weist auch eine ECTS-Bewertungsskala aus.

(6) Ist die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.

(7) Studierende, welche die Hochschule ohne Studienabschluss verlassen, erhalten auf Antrag ein Leistungszeugnis über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

§ 20
Ungültigkeit der Masterprüfung, Aberkennung des akademischen Grades

(1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich

die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin bzw. der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.

(3) Vor einer Entscheidung ist der bzw. dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues auszustellen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

(5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, sind der akademische Grad durch die Fakultät abzuerkennen und die Urkunde einzuziehen.

§ 21
Einsicht in die Prüfungsakten

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

(2) Sofern Absatz 1 keine Anwendung findet, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten nach Abschluss des Prüfungsverfahrens auf Antrag Einsicht in die schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfenden und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

(3) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

§ 22
Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

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

(2) Die Änderungen des Modulkataloges gelten ab dem Sommersemester 2013.

(3) Die Notenstreichungsregelung in § 9 Abs. 8 findet auf alle eingeschriebenen Studierenden Anwendung, die den Studiengang ab dem 01.10.2013 abschließen.

(4) Die Regelung der Bewertung der Abschlussarbeit gemäß § 17 Abs. 4 findet auf alle Studierenden Anwendung, die die Abschlussarbeit ab dem 01.10.2013 anmelden.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

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

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 9. April 2013 und vom 12. November 2013.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 19.12.2013

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

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

Anlage 1

Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den Stand des Sommersemesters 2013 wieder, nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link **www.maschinenbau.rwth-aachen.de** bekannt gegeben.

Modulkatalog für Produktionstechnik (M.Sc.)

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

Inhalt

Modul: Fertigungstechnik II [MSPT-1001] ... 27
Modul: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSPT-1002] ... 28
Modul: Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSPT-1004] ... 31
Modul: Oberflächentechnik Teil 1 [MSPT-1005] ... 32
Modul: Oberflächentechnik Teil 2 [MSPT-1006] ... 33
Modul: Unternehmensführung und Wandel [MSPT-1101] ... 34
Modul: Messtechnik und Strukturanalyse [MSPT-1201] ... 36
Modul: Hochleistungskeramik [MSPT-1304] ... 38
Modul: Pulvermetallurgie [MSPT-1305] ... 40
Modul: Hochleistungswerkstoffe [MSPT-1401] ... 42
Modul: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSPT-1502] ... 43
Modul: Anwendungen der Lasertechnik [MSPT-1503] ... 45
Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSPT-1605] ... 47
Modul: Umweltaspekte in der Werkstoffkunde [MSPT-1607] ... 49
Modul: Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSPT-1608] ... 50
Modul: Change Management [MSPT-1615] ... 53
Modul: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSPT-1617] ... 54
Modul: Ultrapräzisionstechnik I [MSPT-1618] ... 56
Modul: Computergestütztes Optikdesign [MSPT-1621] ... 58
Modul: Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung [MSPT-1622] ... 60
Modul: Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSPT-1624] ... 63
Modul: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSPT-1627] ... 65
Modul: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSPT-1628] ... 66
Modul: Simulation fluidtechnischer Systeme [MSPT-1629] ... 69
Modul: Kolbenarbeitsmaschinen [MSPT-1631] ... 72
Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [MSPT-1632] ... 74
Modul: Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSPT-1633] ... 76
Modul: Laser in Bio- und Medizintechnik [MSPT-1636] ... 78
Modul: Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSPT-1639] ... 80
Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSPT-1640] ... 81

Modul: Konstruktion von Mikrosystemen [MSPT-1641] ... 82
Modul: Produktionsmanagement II [MSPT-1643] ... 84
Modul: Technische Investitionsplanung [MSPT-1646] ... 85
Modul: Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSPT-1647] ... 86
Modul: Stetigförderer [MSPT-1649] ... 88
Modul: Technik der Luftfahrtantriebe II [MSPT-1652] ... 89
Modul: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSPT-1653] ... 90
Modul: Anlaufmanagement in produzierenden Unternehmen [MSPT-1655] ... 92
Modul: Process Chains for the replication Complex Optical Components [MSPT-1656] ... 93
Modul: Industrielles Personalmanagement [MSPT-1657] ... 94
Modul: Industrielle Statistik [MSPT-1660] ... 96
Modul: Lasermesstechnik [MSPT-1661] ... 98
Modul: Qualitätsmanagement [MSPT-2003] ... 100
Modul: Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik [MSPT-2102] ... 102
Modul: Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSPT-2103] ... 105
Modul: Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSPT-2202] ... 108
Modul: Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSPT-2203] ... 111
Modul: Montagesystemtechnik [MSPT-2301] ... 113
Modul: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSPT-2302] ... 115
Modul: Methoden im Qualitätsmanagement [MSPT-2303] ... 117
Modul: Verfahren der Oberflächentechnik [MSPT-2402] ... 119
Modul: Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSPT-2403] ... 121
Modul: Laserstrahlquellen [MSPT-2501] ... 123
Modul: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSPT-2602] ... 125
Modul: Korrosion und Korrossionsschutz [MSPT-2604] ... 127
Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSPT-2606] ... 129
Modul: Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSPT-2609] ... 131
Modul: Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSPT-2610] ... 133
Modul: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSPT-2611] ... 135
Modul: Engineering für die Forschung [MSPT-2612] ... 137
Modul: Tribologie [MSPT-2613] ... 139

Modul: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSPT-2614] .. 141
Modul: Ultrapräzisionstechnik II [MSPT-2619] 143
Modul: Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSPT-2620] 144
Modul: Industrielle Umwelttechnik [MSPT-2623] 146
Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [MSPT-2625] 148
Modul: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSPT-2626] 150
Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSPT-2630] 151
Modul: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSPT-2634] 153
Modul: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSPT-2637] 155
Modul: Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSPT-2638] 157
Modul: Mikrotechnische Konstruktion [MSPT-2642] 159
Modul: Industrielle Logistik [MSPT-2645] 161
Modul: Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSPT-2648] 163
Modul: Unstetigförderer [MSPT-2650] 165
Modul: Technik der Luftfahrtantriebe I [MSPT-2651] 166
Modul: Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSPT-2654] 167
Modul: Windenergie [MSPT-2658] 168
Modul: Werkstoffverbunde Keramik-Metalle [MSPT-2659] 169
Modul: Masterarbeit [MSPT-9999] 170

Prüfungsordnungsbeschreibung: Produktionstechnik (M.Sc.) [MSPT]

Titel	Produktionstechnik (M.Sc.)
Kurzbezeichnung	PT
Beschreibung	
Informationslink	www.maschinenbau.rwth-aachen.de

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
• Metallische Werkstoffe • Werkzeugbaustoffe • Pulvermetallurgie • Tribologie • Randzonenschäden und funktionale Oberflächen • Hochleistungszerspanung • Massiv- und Blechumformung • Rechnergestützte Technologieplanung • hybride Fertigungsverfahren • Produktivität und Wirtschaftlichkeit • Herstellung optischer Komponenten • Herstellung von Komponenten für die Mobilität • Fertigungsverfahren im Werkzeugbau	Fachbezogen: • Ausgehend von den Eigenschaften metallischer Werkstoffe erhalten die Studierenden vertiefende Kenntnisse in fertigungstechnisch übergreifenden Themenbereichen, wie Pulvermetallurgie, Tribologie, Randzonenschäden und funktionale Oberflächen. Aktuelle Entwicklungen auf den gebieten Hochleistungszerspanung, rechnergestützte Technologieplanung sowie hybride Fertigungsverfahren veranschaulichen die neusten Trends in der Zerspanung und Umformtechnik. Neben physikalischen Wirkprinzipien werden den Studierenden Kennzahlen zur Beschreibung von Produktivität und Wirtschaftlichkeit von Fertigungsprozessen vorgestellt. In Kombination mit statischer Versuchsmethodik wird das Ziel verfolgt, selbständig Versuchsreihen zu planen und entsprechenden Aufwände zu kalkulieren. Abschließend werden Fertigungstechnologien für zukunftsträchtige Branchen wie optische Komponenten, Mobilität und Werkzeugbau anhand zahlreicher Fallbeispiele illustriert. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine
Voraussetzungen	**Benotung**
Empfohlene Voraussetzungen: • Werkstoffkunde	Eine 120-minütige Klausur oder eine 15-minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfung.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fertigungstechnik II [MSPT-1001.a]	120	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

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 Untersuchtung 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
- Transformationen und Verfahren zur Interpolation

Lernziele

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 Laborterminen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse präsentiert, was eine fachbezogene Diskussion fördert und zur Kommunikation zwischen den Studierenden beiträgt.

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: Werkeug-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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse) • Werkzeugmaschinen (Bachelor) • Grundlagen der Regelungstechnik • Grundlagen der Informationsverarbeitung Voraussetzung für (z.B. andere Module) • Automatisierungstechnik für Produktionssysteme	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Klausur Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSPT-1002.a]	120	6	0
Vorlesung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSPT-1002.b]		0	2
Übung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSPT-1002.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 60-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSPT-1004.a]	60	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: Oberflächentechnik Teil 1 [MSPT-1005]

MODUL TITEL: Oberflächentechnik Teil 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
1 • Aufbau und Funktion von technischen Oberflächen • Erste Übersicht der Verfahren der Oberflächentechnik • Anwendungsgebiete der Oberflächentechnik 2 • Tribologie (Verschließ, Reibung, Schmierung) • Tribologische Systeme • Tribologische Oberflächen • Verschließschutz, Reibminderung 3 • Korrosion (elektrochemische, chemische, metallphysikalisch) • Korrosionssysteme • Korrosionsformen der elektrochemischen Korrosion • Schutz von elektrochemischer Korrosion 4 • Hochtemperaturkorrosion • Diffusion, Oxidation, Heißgaskorrosion • Schutz von Hochtemperaturkorrosion 5 • Beschichtungstechnologien I • Galvanotechnik, PVD, CVD • Anwendungsbeispiele 6 • Beschichtungtechnologien II • Thermische Beschichtungsverfahren (Löten, Schweißen, Thermisches Spritzen) • Anwendungsbeispiele	Fachbezogen: • Studenten können Oberflächen von Werkstoffen beschreiben und ihre technischen Funktionen erklären. • Studenten können Oberflächenphänomene wie Verschleiß, Reibung und Korrosion erklären. • Die Studenten können die behandelten Beschichtungsverfahren erklären, deren Vor- und Nachteile sowie Grenzen benennen und Beispiele für industrielle Anwendungen aufzählen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Empfohlene Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): • Sinnvoll für Mastervorlesung Verfahren der Oberflächentechnik • Oberflächentechnik Teil 2	Eine 90-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Oberflächentechnik Teil 1 [MSPT-1005.a]	90	3	0
Vorlesung Oberflächentechnik Teil 1 [MSPT-1005.b]		0	1
Übung Oberflächentechnik Teil 1 [MSPT-1005.c]		0	1

Modul: Oberflächentechnik Teil 2 [MSPT-1006]

MODUL TITEL: Oberflächentechnik Teil 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
1 • Beschichtungstechnologien III - Beschichtungen aus flüssigen Phasen (Sol-Gel, Schmelztauchverfahren, Emaillieren) - Walzplattieren, Sprengplattieren - Anwendungsbeispiele 2 • Verfahren der Oberflächenmodifikation - Vergleich der thermischen, chemischen, mechanischen Verfahren - Anwendungsbeispiele 3 • Methodik zur Schichtentwicklung - Beschreibung des Belastungskollektivs - Werkstoffauswahl - Auswahl des Beschichtungsprozesses 4 • Werkzeugbeschichtungen - PVD, CVD, Löten, Auftragschweißen 5 • Oberflächentechnik im Gasturbinenbau - Thermisches Spritzen, thermochemische Diffusionsverfahren, Auftraglöten 6 • Oberflächentechnik im Antriebsstrang - Thermochemische Diffusionsverfahren, PVD, Galvanik, Thermisches Spritzen, Auftragschweißen	Fachbezogen: • Die Studenten können die behandelten Beschichtungsverfahren erklären, deren Vor- und Nachteile sowie Grenzen benennen und Beispiele für industrielle Anwendungen aufzählen. • Studenten können oberflächenspezifische Belastungen von volumenspezifischen Belastungen unterscheiden. • Studenten können die Auswahl von Beschichtungsverfahren und Werkstoffen für spezielle Anwendungen (z.B. Werkzeugbau, Gasturbine, Antriebsstrang) nachvollziehen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Notwendige Voraussetzungen: • 'Oberflächentechnik Teil 1' im Bachelorstudiengang Maschinenbau innerhalb des Berufsfeld Produktionstechnik oder • 'Oberflächentechnik Teil 1' in den Masterstudiengängen: Produktionstechnik, Entwicklung & Konstruktion, Allgemeiner Maschinenbau	Eine schriftliche Prüfung.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Oberflächentechnik Teil 2 [MSPT-1006.a]		3	0
Vorlesung Oberflächentechnik Teil 2 [MSPT-1006.b]		0	1
Übung Oberflächentechnik Teil 2 [MSPT-1006.c]		0	1

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 15 • Aufgaben und Verantwortung von Vorständen, Geschäftsführern und Aufsichtsräten	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

Voraussetzungen	Benotung
	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Unternehmensführung und Wandel [MSPT-1101.a]	120	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

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 Antriebssimulation mit starren und flexiblen Körpern

14
- Demonstration WZL Software Programme

Besonderheit:
- Übungen als Blockveranstaltung nach Absprache mit den Studierenden

Lernziele

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

Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):
- Werkzeugmaschinen
- Regelungstechnik

Benotung

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: Hochleistungskeramik [MSPT-1304]

MODUL TITEL: Hochleistungskeramik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Zunächst wird ein Überblick über die besonderen Eigenschaften von Keramik un Abgrenzung zu Metallen und Kunststoffen gegeben. Dabei spielt der Zusammenhang von Herstellung, Gefüge und Eigenschaften eine besondere Rolle. Die wichtigesten Werkstoffe werden hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften vorgestellt. Dies sind insbesondere Aluminiumoxid, Zikonoxid, Aluminiumtitanat, Siliziumnitrid und Siliziumkarbid mit ihren verfahrenstechnischen Varianten. Da keramische Hochleistungs-Bauteile in der Anwendung niemals alleine stehen und gefügt werden müssen, meist an eine metallische Umgebung, werden Fügealternativen (kraft-, form- und stoffschlüssig) vorgestellt und bewertet. Dies ist bereits als Teil des Integrativen Konstruieren mit Keramik zu sehen, das von Designphasen ausgehend Werkstoff-, Fertigungs- und Fügealternativen mit Qualität und Kosten in Übereinstimmung bringen soll. Zum Konstruieren mit Keramik gehören auch die Verfahren zur Rechnergestützten Bauteilauslegung und -optimierung mittels FEM sowie die Berechnung und Messung von Verbundeigenspannungen. Keramik wird in unterschiedlichsten Urformgebungsverfahren aus Pulver in eine möglichst endkonturnahe Form gebracht. Erst danach wird das Gefüge durch den Brand erzeugt. Die Eigenschaften des Bauteils werden sowohl von der Urformgebung als auch vom Brand und von der Endbearbeitung beeinflusst. Daher werden die Formgebungsalternativen Schlickerguss, Folienguss und Spritzguss, die Pulverpressverfahren Trockenpressen und Isopressen sowie die Heißurformgebungsvarianten Heißpressen, Heißisopressen und SPS vorgestellt und bezüglich Kosten, Formenvielfalt, Stückzahl und Gefügequalität verglichen. Die im Maschinenbau vorherrschenden Kennwerte sind Festigkeitswerte, die bei keramischen Werkstoffen einer breiten Streuung unterliegen. Daher müssen Kenntnisse der Weibull-Statistik vermittel werden wie auch Zusammenhänge zur Kurzzeitfestigkei, Größeneffekt und Langzeiteffekte. Zum erfolgreichen Einsatz keramischer Bauteile gehört auch die Prüfung von Werkstoff und Bauteil. Daher widmet sich ein Kapitel auch den Prüfverfahren, die insbesondere für keramische Werkstoffe von besonderer Bedeutung sind. Die gesamte Vorlesung soll dazu dienen, Kenntnisse zu vermitteln, die im Berufsleben eine erfolgreiche Anwendung von Keramik in Hochtechnologiefeldern erlauben soll. Daher wird dem Bereich der Anwendung mit aktuellen Beispielen ein weiter Raum gewidmet, der insbesondere in den Übungen zum tragen kommet.	Fachbezogene Lernziele: - Die Studierenden kennen das unterschiedliche Materialverhalten von keramischen Werkstoffen. - Sie können aus den anwendungsbezogenen Anforderungen geeignete Werkstoffe spezifizieren und Alternativen angeben. - Die Studierenden kennen die Urformverfahren keramischer Werkstoffe. - Sie kennen anhand ausgewählter Beispiele die Zusammenhänge zwischen herstellungsbedingter Gefügeausbildung und resultierenden Eigenschaften. - Sie kennen die rechnerischen Verfahren zur Lebensdauervorhersage von Komponenten. - Sie kennen Vor- und Nachteile von Fügeverfahren zum Fügen von Keramik mit Metallen und den besonderen Einfluss der thermischen Dehnung. - Die Studierenden sind in der Lage, die Überlagerung von Last-, Verbund- und Eigenspannungen zur optimalen Bauteilauslegung zu nutzen. - Sie kennen die Probleme von Thermoschock und Reaktionen mit Prozessgasen bei hohen Temperaturen. Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc): Die Studierenden werden in Übungen befähigt, interdisziplinär über Werkstoff-, Fertigungs- und Fügealternativen Funktion, Qualität und Kosten zu optimieren. Die Übungen werden dazu genutzt, die Studierenden unter Anleitung des Wissenschaftlichen Personals Aufgaben ausarbeiten und präsentieren zu lassen. Dadurch werden die kommunikativen Fähigkeiten und der Umgang mit Präsentationstechniken gestärkt.
Voraussetzungen	**Benotung**
Notwendige Voraussetzungen: -Werkstoffkunde II (Keramik) Empfohlene Voraussetzungen: -Keine	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Klausur Hochleistungskeramik [MSPT-1304.a]	120	6	0
Vorlesung Hochleistungskeramik [MSPT-1304.b]		0	2
Übung - Hochleistungskeramik [MSPT-1304.c]		0	2

Modul: Pulvermetallurgie [MSPT-1305]

MODUL TITEL: Pulvermetallurgie

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Durch die Pulvermetallurgie können sowohl Werkstoffe hergestellt werden, die schmelzmetallurgisch nicht darstellbar sind als auch Werkstoffe, die sich durch besondere Eigenschaften auszeichnen, die durch andere Fertigungsrouten nicht erreicht werden. Die Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse zur Herstelltechnologie von Werkstoffen und Bauteilen durch pulvermetallurgische Verfahren sowie vertiefte Kenntnisse zu ausgewählten Werkstoffen und Produktionsverfahren dieser Werkstoffgruppe. Im Grundlagenteil werden zunächst die unterschiedlichen Herstell- und Aufbereitungsverfahren für Metallpulver vorgestellt, bevor auf die Möglichkeiten der Formgebung von Bauteilen aus Pulver eingegeangen wird. Der zentrale, eigenschaftsbestimmende Fertigungsschritt ist das Sintern, dessen Theorie ebenso besprochen wird wie die praktische Umsetzung in industriellen Prozessen. In einem Überblick über die Palette der pulvermetallurgisch erzeugten Werkstoffe wird auf die besonderen Eigenschaften, aber auch auf die Grenzen dieser Werkstoffgruppe eingegangen. Im vertiefenden Teil der Vorlesung werden drei konkrete Anwendungsbereiche pulvermetallurgisch erzeugter Bauteile vorgestellt: die Strukturbauteile aus Sinterstahl, die Hartmetalle und die mittels heißisostatischem Pressen (HIP) erzeugten Bauteile. Bei den hauptsächlich in der Automobilindustrie eingesetzten Bauteilen aus Sinterstahl werden Schwerpunkte bei der Formgebung durch das uniaxiale Pressen und das Sintern in entsprechenden Ofenatmosphären gelegt. Ferner werden die Werkstoffeigenschaften mit denen konventionell hergestellter Bauteile verglichen. Ein besonderer Fokus wird auf wirtschaftliche Aspekte bei der Fertigung gelegt. Hartmetalle werden als Werkzeuge (z. B. Wendeschneidplatten) in der Produktionstechnik in großen Mengen eingesetzt. Hier fokussiert die Vorlesung auf die verschiedenen Hartmetallsorten sowie ihre Werkstoffgefüge und die daraus resultierenden Eigenschaften für die Anwendung. Am Beispiel der Hartmetalle wird das Verfahren des Flüssigphasensinterns erläutert. Ferner wird kurz auf die für die Anwendung wichtige Nachbearbeitung und die Beschichtung von Bauteilen aus Hartmetall eingegangen. Das heißisostatische Pressen (HIP) erlaubt die Herstellung großer komplex geformter Teile aus Pulver, die in der Energietechnik, Luftfahrt oder in Verfahrens- und Aufbereitungstechnik eingesetzt werden. Das PM-HIP-Verfahren wird vorgestellt wobei ein Schwerpunkt auf die Darstellung der Theorie des Sinterns unter Druck gelegt wird.	Fachbezogene Lernziele: - Die Studierenden kennen die für die Herstellung pulvermetallurgischer Bauteile erforderlichen Technologien. - Sie verstehen die Beeinflussung der Bauteileigenschaften durch die Prozessführung der einzelnen Fertigungsschritte - Sie kennen wesentliche Anwendungsfelder pulvermetallurgisch erzeugter Werkstoffe sowie Möglichkeiten und Grenzen dieser Werkstoffgruppe. - Sie haben vertiefte Kenntnisse zu Bauteilen aus Sinterstahl und Hartmetall. Nicht fachbezogene Lernziele (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.
Voraussetzungen	**Benotung**
Notwendige Voraussetzungen: -Werkstoffkunde I (Metalle) Empfohlene Voraussetzungen: -Keine	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Klausur Pulvermetallurgie [MSPT-1305.a]	120	6	0
Vorlesung Pulvermetallurgie [MSPT-1305.b]		0	2
Übung Pulvermetallurgie [MSPT-1305.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 Prüfmethoden • 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 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Hochleistungswerkstoffe [MSPT-1401.a]	120	6	0
Vorlesung Hochleistungswerkstoffe [MSPT-1401.b]		0	2
Übung Hochleistungswerkstoffe [MSPT-1401.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, Polarisation 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 • Kunststoffoptiken • GRIN-Werkstoffe	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 Klengruppen, 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)

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 (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): • Vorlesung Physik für Maschinenbauer aus Bachelor-Studiengang	• Eine mündliche Prüfung, • alternativ: eine schriftliche Prüfung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen und Ausührungen 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: • Schmelzschneiden/Brennschneiden • Sublimierschneiden 11 • Prozessüberwachung: • koaxiale Prozessüberwachung/akustische Prozessanalyse • Regelstrategien 12 • Messen: • Triangulation • Stoffanalyse	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.

13 • Kommunikationstechnik und optische Datenspeicher: • Multiplexing/Glasfasernetze • CD/DVD/BlueRay 14 • Lebenswissenschaften und Medizintechnik: • Multiphotonenmikroskopie • Ophtalmologie 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 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Anwendungen der Lasertechnik [MSPT-1503.a]	120	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

- 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

Lernziele

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 simulationstechnischen 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 (Stofferarbeitung 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

Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):

- Programmierkenntnisse, Kenntnis einer Programmiersprache

Benotung

Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Klausur Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSPT-1605.a]	120	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 90-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Umweltaspekte in der Werkstoffkunde [MSPT-1607.a]	90	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, Mikromechanik, Mikrofluidik, Medizintechnik, • Unterschiede zwischen Feinwerktechnik und Mikrotechnik, • Anwendungsbeispiele: Diodenlaser, Spektrometer, Faserverbundnadel, 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 Oberflächenendbearbeitung • Maschinen für die Replikation 4 • Aufbau und Komponenten von Maschinensystemen für die Präzisions- und Mikrotechnik • Aufbau von Maschinensystemen und Genauigkeitsanforderungen • Übersicht Komponenten und Funktionsprinzipien für Komponenten • Designprinzipien für Präzisionsmaschinen 5 • Maschinenbetten, Strukturelemente und Aufbaukomponenten • Maschinenbetten, Materialien, Eigenschaften • Strukturelemente, Aufbaukomponenten • Leichtbau, thermisch Ausdehnung, Dämpfung, Schnittstellen 6 • Lagerungsprinzipien I • Übersicht Lagerungsprinzipien, • Aerostatik, Hydrostatik, Wälzlagerung, Magnetlagerung • Steifikgeit, Rundlauf, Thermik, Integrationsfähigkeit in Maschinensysteme	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 erzielbare Genauigkeiten mit derartigen Maschinensystemen • Sie bekommen Detailwissen in den Bereichen der Strukturkomponenten, der Lagerungsprinzipien, der Antriebe, der Automatisierung sowie der Charakterisierung derartiger Maschinensysteme. • Die Studierenden lernen die Grundlagen beispielbezogen aus den Bereichen der hochdynamischen Antriebssysteme, der Mikromontage, sowie der Ultrapräzisionsmaschinen • Durch die detaillierte Darstellung der Konstruktionsentwicklung von zwei Maschinensystemen lernen die Studierenden die Zusammenhänge und Abhängigkeiten in einem Gesamtsystem Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Aufgrund der Blockveranstaltung erhalten die Studierenden die Möglichkeit, neben der Vorlesung praxisbezogen an Maschinen Prozesse und messtechnische Charakterisierungen zu erleben. • Neben der reinen Vorlesung werden Konstruktionszeichnungen diskutiert, anhand derer ein grundlegendes Verständnis für die Produktionsmaschinenentwicklung gestärkt wird.

7 • Lagerungsprinzipien II - Hydrostatik • Prinzipielle Funktionsweise und Auslegungsrechnung • Peripherie und Besonderheiten Präzisions/Ultrapräzsion (Drossel vs. Membranregler, Öle, Pumpen, Temperierung, Reibverluste) 8 • Antriebe für Präzisions- und Ultrapräzisionmaschinen • Linearer Direktantrieb, (Linearmotor, Voice Coil, Solinoid) • Spindeltriebe (Wälz, Hydrostatik) • Messsysteme und Regelkreise • Auflösungsgenauigkeit, Wiederholgenauigkeit und Positioniergenauikgeit 9 • Hochdynamische Systeme und Fast Tool Servo Systeme • Grenzbereiche des Antriebs (Encoder, Antrieb, Struktur) • Maßnahmen zur Impulsentkopplung, Massenkompensation • 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 Genauikgeit (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	Prüfungs-dauer (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: Change Management [MSPT-1615]

MODUL TITEL: Change Management

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

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

Lernziele

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 Managemenstrategien 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

Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):
- Übergreifender Wahlpflichtbereich in allen Lerngebieten

Benotung

Ein Referat mit schriftlicher Ausarbeitung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Change Management [MSPT-1615.a]		6	0
Vorlesung Change Management [MSPT-1615.b]		0	2
Labor Change Management [MSPT-1615.d]		0	2

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	4	3	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 -> Werkstoffeinfluss 6 • Bohren • Telemetrie (rotierende Werkzeuge) • Spanraum/Kühlschierstoffzufuhr • Turbinenscheibe Fallbeispiel • Herausforderung kleiner Bihrdurchmesser • Hohe Aspektverhältnisse beim Tiefbohren • Wirkleistung, Kraft, Moment • DMS-Einsatz auf dem Bohrerschaft • Drehen	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

7 • Fräsen • Unterbrochener Schnitt • Jraft und Beschleunigung (piezoelektrisch) • 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]		4	0
Vorlesung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSPT-1617.b]		0	2
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 (auf Wunsch Englisch)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
1 • Allgemeine Vorstellung der Ultrapräzisionsbearbeitung, Anwendungen, Werkzeuge, Kinematiken 2 • Übersicht über die in der Ultrapräzisionstechnik eingesetzte Messtechnik 3 • Theoretische Grundlagen zur ultrapräzisen Zerspanung mit undefinierter Schneide (Prozesse Schleifen und Polieren) 4 • Theoretische Grundlagen zur ultrapräzisen Zerspanung mit definierter Schneide (Prozesse Diamantdrehen) 5 • Praktische Anwendung der Ultrapräzisionstechnik im Rahmen der Optikfertigung 6 • Vorstellung der Prozesskette zur replikativen Herstellung von Glasoptiken und direkten Fertigung von Spiegeloptiken 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**
mpfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): • Fertigungstechnik Voraussetzung für (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,...) • Ultrapräzisionstechnik II	Eine mündliche Prüfung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Prüfung Ultrapräzisionstechnik I [MSPT-1618.a]		6	0
Vorlesung/Übung Ultrapräzisionstechnik I [MSPT-1618.bc]		0	4

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 • Strahlablenksysteme: • Scanneroptiken und F-Theta-Objektive • Polygonsysteme 8 • Homogenisierungssysteme: • Wellenleiterelemente • Reflektive Systeme	Fachbezogen: • Die Studierenden kennen moderne Methoden des computergestützten Optikdesigns. • Die Studierenden sind in der Lage, optische Systeme mit Methoden des computergestützten Optikdesigns auszulegen und zu bewerten. • Die Studierenden kennen Möglichkeiten und Voraussetzungen des computergestützten Optik-Designs. • Die Studierenden sind in der Lage, optische Systeme für die Produktion fertigungsgerecht und kostenoptimiert auszulegen. 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 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)

9 • Mikrooptiken: • Kollimatoren für Hochleistunsgdiodenlaser • miniaturisierte optische Systeme in Lasern 10 • Nichtrotationssysmmetrische optische Systeme: • Zylinderlinsensysteme • Prismensysteme 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	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 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.

8 • Messtechnik • Bandpassfilter • Strahlungsdetektoren • 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 Rauhigkeit 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 Antriebstrang 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)	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. Temarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert.

9 • Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendebereich II: • Inbetrienahme- und Prüfprozesse • Betriebsmittel 10 • Organisation in der Automobilmontage: • Planung • Steuerung • Materialbereitstellung 11 • Trends und zukünftige Entwicklungen in der Automobil-montage: • 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, Fremd-sprachenkenntnisse, ...): • Montagesystemtechnik	Eine mündliche Prüfung.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (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	2	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 verschiedene 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 90-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSPT-1627.a]	90	2	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 ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe I • Systematik der Ventilsteuerungen • Hydraulische Halb- und Vollbrücken 6 • Statische Kennwerte ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe II • Kenngrößen und Kennlinienfelder • Linearisierung der Kennfelder 7 • Statische Kennwerte ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe III • Experimentelle und datenblattbasierte Ermittlung der Kenngrößen • Wirkungsgrad und Fertigungsaufwand von Ventilsteuerungen	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 ventilgesteuerter 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).

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 • 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-minutigen Vorlesung und einer 90-minutigen 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 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSPT-1628.a]	120	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	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 verteten 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.

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 Regleroptimierung 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	**Prüfungs-dauer (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

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

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 Antriebsleistungsberechung • 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 • Verdichterberechung unter Berücksichtigung von Realgasverhalten • Feuchte Luft 9 • Exkursion zu einem Kolbenkompressorenhersteller in der Nähe von Aachen 10 • Mehrstufige Verdichtung • Regelung der Verdichter	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- / Pumpenberechung und können diese zur Auslegung von Kolbenarbeitschmschinen 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

11 • Berechung der Kolbenpumpen 12 • Pumpenleistung • Kavitation 13 • Berechung maximaler Saughöhen 14 • Windkesselauslegung	
Voraussetzungen	**Benotung**
	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Kolbenarbeitsmaschinen [MSPT-1631.a]	120	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 • 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 2 • Siehe Woche 1 3 • Siehe Woche 1 4 • Energienutzung im Motor (Woche 4 bis 6) • Offene Vergleichsprozesse • Verlustteilung beim Realprozeß, Energie- und Exergiebilanz 5 • Siehe Woche 4 6 • Siehe Woche 4 7 • Wärmestrom im Motor (Woche 7 bis 9) • Mechanismen der Wärmeübertragung • Rechenansätze für den brennraumseitigen Wärmeübergangskoeffizienten • Wärmeleitung in der Brennraumwand, kühlmittelseitiger Wärmeübergang • Bauteiltemperaturen und Wärmespannungen 8 • Siehe Woche 7 9 • Siehe Woche 7 10 • Auslegung von Motoren (Woche 10 bis 12) • Regeln zur geometrischen, mechanischen und thermischen Ähnlichkeit • Kennwerte und mechanische Leistungsgrenze • Grunddaten und Entwicklungsplan	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.

11 • Siehe Woche 10 12 • Siehe Woche 10 13 • Konstruktionselemente des Motors (Woche 13 und 15) • Anforderungen an Kurbelwelle, Pleuel, Kolben, Kurbelgehäuse, Zylinderkopf und -rohr • Werkstoffwahl, Bauformen und konstruktive Besonderheiten • Kühl- und Schmiersystem 14 • Siehe Woche 13 15 • Siehe Woche 13	
Voraussetzungen	**Benotung**
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): • Grundlagen der Verbrennungsmotoren • Strömungsmechanik I/II • Wärme- und Stoffübertragung I	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Verbrennungskraftmaschinen I [MSPT-1632.a]	120	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 • Qualtitätsplanung 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 • Konzeptverifikation und Programmfestlegung (7 und 8): • Charakterisierung industrieller Entscheidungsprozesse • Beurteilung technischer Systeme (FMEA) 8 • Siehe Woche 7 9 • Produkt- und Fertigungsentwicklung für die Serie (9 und 10): • Merkmale des simultanen Entwicklungs- und Fertigungsprozesses • Wertorientierte Konstruktion/wertorientierte Analyse	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.

10 • Siehe Woche 9 11 • Serienentwicklung (11 und 12): • Methoden des Prototypenbaus • Charakterisierung verschiedener Testverfahren 12 • Siehe Woche 11 13 • Fertigungsentwicklung (13 und 14): • Entwicklung einer Fertigungsstrategie • Fertigungsplanung 14 • Siehe 13	
Voraussetzungen	**Benotung**
	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSPT-1633.a]	120	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	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.

9 • Laserverfahren in der medizinischen Diagnostik • Fluoreszenzverfahren • Optische Kohärenztomographie 10 • Laserverfahren in der Biotechnologie • Verfahren zur Herstellung biotechnologischer Komponenten • 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	Prüfungsdauer (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
• Elektrische Grundschaltungen • Sensoren als Systemkomponenten • Signaltransformationen • Digitale Signalverarbeitung • Signalfilterung • Signalübertragung • Korrelationstechnik • Nichtlineare Systeme • Elektromagnetische Sensoren • Kapazitive und Piezoelektrische Sensoren • Thermoelektrische Sensoren • Optische Signalübertragung	Fachbezogene Lernziele: • Die Vorlesung bietet einen tiefen Einblick in die Themen Sensorik und Datenübertragung bzw. Verarbeitung. • Der Studierende kennt die physikalischen und technischen Funktionsprinzipien wichtiger Sensortypen. • Der Studierende kann grundlegende Verfahren zur Auswertung, Interpretation und kritischen Hinterfragung von Messergebnissen anwenden. • Der Studierende kennt zudem die Verfahren zur Übertragung, Analyse und technischen Weiterverarbeitung der Messsignale. Nicht fachbezogene Lernziele: • keine
Voraussetzungen	**Benotung**
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse) • Modul Messtechnik	Eine 240-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSPT-1639.a]	240	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, Ultraschllschweißen, Reinraumumgebung, Sensoren für Druck, Fluss, Beschleunigung, Drehrate, Fieberthermometer, Tintenstrahldrucker, Festplatten, Lab-ona-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 Investitonsaufwand 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 90-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSPT-1640.a]	90	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	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 eine Vortrag auszuarbeiten und zu halten. (Lernziel Präsentationstechnik) • Während der Vorlesung werden Übungsaufgaben verteilt, die als Hausaufgaben selbständig gelöst werden sollen. In der folgenden Übung werden die Lösungen gemeinsam besprochen. (Lernziel selbständiges Lösen von Aufgaben)

11 • Kalorimerische Fluss-Sensoren • Messung der Flusszeit bzw. des Verdrängten Volumens • 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 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	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
Voraussetzungen	**Benotung**
	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Produktionsmanagement II [MSPT-1643.a]	120	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	Prüfungsdauer (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
1 • 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	Prüfungs-dauer (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 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Stetigförderer [MSPT-1649.a]	120	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 Luftfahrtantriebsindustrie verwendeten Techniken und Technologien in Bezug auf die Wertschöpfungskette der Triebwerksindustrie 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	Prüfungsdauer (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 • Arbeitsssicherheit, -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 Arbeitsumgeungsfaktoren 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	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).

9 • Mensch-Maschine-Interaktion II • Aufgaben- und benutzergerechte Softwaregestaltung • Software-Ergonomie und Usability Engineering 10 • Cognitive Engineering I • Modelle und Taxonomien menschlichen Verhaltens 11 • Cognitive Engineering II • Menschliche Zuverlässigkeit 12 • Cognitive Engineering III • Kognitive Modellierung • kognitive Automation, Assistenzsysteme 13 • Interaktionstechnologien I • Virtual Reality - • Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen 14 • Interaktionstechnologien II • Augmented Reality - • Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen	
Voraussetzungen	**Benotung**
	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSPT-1653.a]	120	3	0
Vorlesung/Übung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSPT-1653.bc]		0	3

Modul: Anlaufmanagement in produzierenden Unternehmen [MSPT-1655]

MODUL TITEL: Anlaufmanagement in produzierenden Unternehmen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	0	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
1. Einführung in das Anlaufmanagement 2. Anlauforganisation 3. Produktentwicklung 4. Technologieplanung 5. Inbetriebnahme von Betriebsmitteln 6. Anlauf in der Montage 7. Controlling und Performance 8. Qualitätsmanagement dynamischer Prozesse 9. Steuerung und interne Logistik 10. Lieferanten- und Logistikmanagement 11. Änderungs- und Störungsmanagement 12. Gastvortrag	Fachbezogen: • Die Studierenden lernen, welche Aufgaben und Maßnahmen notwendig sind, um ein Produkt von der Entwicklung in die Serienfertigung zu überführen. • Es werden Kenntnisse in fachübergreifenden Themen vermittelt, d.h. in Produktionstechnik und Betriebswirtschaften. • Im produktionstechnischen Bereich werden die Herausforderungen im Umgang mit Fertigung, Inbetriebnahme, Montage und Logistik bei Produktanläufen vermittelt. • Im betriebswirtschaftlichen Teil lernen die Studenten Bewertung, Controlling und Kostenrechnung im Anlaufmanagement. • Ebenfalls beschäftigt sich die Vorlesung mit der Organisation von interdisziplinärer Arbeit, der Mitarbeitermotivation und -befähigung sowie Wissensmanagement. • Bei einem Gastvortrag lernen die Studierenden die Aufgaben und Anwendung des Anlaufmanagements in der Praxis. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Vorlesung vermittelt und befasst sich mit interdisziplinärer Arbeit zwischen Ingenieuren und Sozialwissenschaftlern. • In den Vorlesungseinheiten werden Lösungsstrategien von Praxisproblemen unter wissenschaftlichen Aspekten vermittelt und es werden entscheidungstheoretische Probleme untersucht.
Voraussetzungen	**Benotung**
Empfohlene Voraussetzungen: • Pflichtbereich Fertigung und Montage	Teilnahmenachweis

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Anlaufmanagement in produzierenden Unternehmen [MSPT-1655.b]		0	2

Modul: Process Chains for the replication Complex Optical Components [MSPT-1656]

MODUL TITEL: Process Chains for the replication Complex Optical Components

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
1. Introduction 2. Design of Optical Systems 3. Mould machining Processes - Plastic Optics 4. Mould machining Processes - Glass Optics 5. Hard Coatings 6. Modification and Characterization of Hard Coatings 7. Replication of Plastic Optics 8. Replication of Glass Optics 9. Measurement Technology 10. Managing Process Chains	Fachbezogen: • Vertiefendes Wissen zur Herstellung von komplexen Optikkomponenten entlang der gesamten Prozesskette Nicht fachbezogen: • keine
Voraussetzungen	**Benotung**
	Eine mündliche Prüfung.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Process Chains for the replication of Complex Optical Components [MSPT-1656.a]		3	0
Vorlesung Process Chains for the replication of Complex Optical Components [MSPT-1656.b]		0	2

Modul: Industrielles Personalmanagement [MSPT-1657]

MODUL TITEL: Industrielles Personalmanagement

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
1. Einführung in das Industrielle Personalmanagement - Aufgaben des Personalmanagements - Definition des Personalmanagements - Entwicklung des Personalwesens - Rahmenbedingungen und Betrachtungsebenen des Personalmanagements - Personalmanagement und Unternehmensstrategie 2. Personalmarketing - Personalbedarfsarten und Methoden der Personalbedarfsermittlung: quantitativer vs. qualitativer Personalbedarf - Ziele und Instrumente des Personalmarketings - Internes und externes Personalmarketing - Phasen der internen und externen Personalbeschaffung 3. Personalauswahl - Ziel und Nutzen der Personalauswahl - Phasen der Personalauswahl und Personalauswahlkriterien - Nutzen, Effizienz und Validität vercshiedenener Auswahlverfahren 4. Personalführung - Difinition Personalführung - Vorstellung verschiedener Motivations- und Personalführungstheorien - Instrumente der Mitarbeiterführung 5. Personalbeurteilung - Ziele und Aufgaben der Personalbeurteilung - Rechtliche Grundlagen der Personalbeurteilung - Beteiligte, Arten und Ablauf der Personalführung - Messverfahren der Personalbeurteilung - Beobachtungs- und Beurteilungsfehler - Grundsätze und Fehler im Zielvereinbarungsprozess - Betriebliche Voraussetzung für Zielvereinbarungen 6. Kultur und Ethik - Interne und externe Effekte der Unternehmenskultur - Implementierung einer Unternehmenskultur - Instrumente und Beispiele des Corporate Citizenship - Grundsätze und Gestaltungsfehler der Ethik im Unternehmen 7. Personalentwicklung - Ziele und Nutzen von Personalentwicklung - Qualifikationsbedarfanalyse - Klassifikation von Personalentwicklungsmaßnahmen - Kosten und Nutzen von Personalentwicklung - Instrumente des Bildungscontrollings	Fachbezogen: • Die Vorlesung Industrielles Personalmanagement adressiert das Ziel Absolventinnen und Absolventen der RWTH Aachen auf Führungspositionen in Wissenschaft und Wirtschaft vorzubereiten. • Den Studierenden werden dazu moderne Ansätze und Methoden eines potetialorientierten Personalmanagements vermittelt. • Die Vorlesung Industrielles Personalmanagement gibt eine Einführung in die systematische Analyse, Bewertung und gestaltung aller Personalaspekte eines Unternehmens wie Personalbeständen und -bedarfen, Qualifikationen, rechtlichen Bedingungen des Personaleinsatzes oder der Beurteilung und Führung von Mitarbeitern. Nicht fachbezogen: • Im Rahmen eines eintägigen Moderationstrainings haben die Studierenden die Müglichkeit Methoden zur ergebnisorientierten Leitung und Steuerung von Arbeitsgruppen kennenzulernen und in praktischen Aufgaben einzuüben. • Die Inhalte beziehen sich u.a. auf: - Methoden der Visualisierung - Die Anleitung und Steuerung von Brainstorming-Prozessen - Methoden der Priorisierung und Entscheidungsfindung - Methoden der Fehlerursachen-Ermittlung - Den Umgang mit Störungen und Konflikten innerhalb der Arbeitsgruppe - Kommunikationstechniken • Die Arbeit in der Übung erfolgt auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).

8. Personalfreisetzung - Personalflexibilisierung vs. Personalfreisetzung - Ansätze zur Vermeidung und zum Abbau von personellen Überkapazitäten - Änderung und Kündigung bestehender Arbeitsverhältnisse - Personalleasing 9. Personalerhaltung - Personalerhaltende Maßnahmen - Einflussgrößen auf die Personalerhaltung - Entlohnung 10. e-Personalmanagement - internet- und intranetbasierte Personalbeschaffung und -auswahl - Anlässe und Motive für den Einsatz von e-Personalmanagement - Praxisbeispiele namhafter Unternehmen 11. Moderationsseminar - Grundlagen zur Moderation - Visualisierungstechniken - Einsatzmöglichkeiten der Moderationsmethode - Die praktische Durchführung einer Moderation	
Voraussetzungen	**Benotung**
	Eine mündliche Prüfung oder eine Klausur. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung oder Klausur.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Industrielles Personalmanagement [MSPT-1657.a]		6	0
Vorlesung/Übung Industrielles Personalmanagement [MSPT-1657.b]		0	4

Modul: Industrielle Statistik [MSPT-1660]

MODUL TITEL: Industrielle Statistik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
1 Einführung: Denken in Wahrscheinlichkeiten Merkmalsarten Datenqualität Stichproben (repräsentativ) Zusammenhang Induktive und deskriptive Statistik 2 Diskrete Verteilungen: Hypergeometrisch Binomialverteilung Poisson Verteilung 3 Kontinuierliche Verteilungen: Normalverteilung Hinweis auf weitere Verteilungszeitmodelle 4 Typische Statistische Kenngrößen: Lagekennwerte Streuungskennwerte Kennwerte zur Bewertung von Schiefe, Lage Regressions- und Korrelationskoeffizienten 5 Grafische Darstellung von Kenngrößen: Bedeutung von grafischen Darstellungen Histogramm und Klasseneinteilung Summenlinie Wahrscheinlichkeitsnetz und seine Anwendung 6 Statistische Testverfahren: Allgemeine Testtheorie Tests auf Normalverteilung Test auf Ausreiser Vergleich von Stichproben 7 Qualitätsregelkartentechnik bei diskrete Merkmale: p-Karte np-Karte u-Karte 8 Fehlersammelkarte: Aufbau Kennwerte Pareto Diagramm 9 Qualitätsregelkartentechnik bei kontinuierliche Merkmale: Übersicht der Kartentypen Lage- und Streuungskarte Stabilitätskriterien 10 Typische Verteilungszeitmodelle: Übersicht Gütekriterien Finden eines zutreffenden Verteilungszeitmodell 11 Bestimmung von Qualitätsfähigkeitskenngrößen Unterschiedliche Berechnungen Typische Grenzwerte	Fachbezogene Lernziele: • Die Studierenden lernen den Unterschied zwischen der determinierten und der statistischen Welt kennen und verstehen, wann der Einsatz statistischer Verfahren sinnvoll ist. • Die Studierenden bekommen einen Überblick über die in der industriellen Produktion sinnvoll einzusetzenden Verfahren. Dabei lernen sie deren Anwendungsbereiche kennen und können die statistischen Ergebnisse interpretieren. • Die Studierenden sind je nach Anwendungsfall in der Lage, an hand der statistischen Ergebnisse Rückschlüsse auf die Qualität von Komponenten, Teile, Produkte, Maschinen, Werkzeuge, Parameter und Prozesse zu schließen. • Die Studierenden lernen die relevanten statistischen Kennwerte kennen. Insbesondere durch deren grafisches Visualisieren können die Studierenden die Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen und der realen Welt verdeutlicht. • Die Studierenden lernen den Zusammenhang zwischen Prozesstypen (reale Welt) und den dazugehörenden Verteilungszeitmodelle (theoretische Welt) kennen. Damit können sie mittels statistischer Verteilungen reale Sachverhalte modellhaft beschreiben und an hand von Gütekriterien die Ergebnisse bewerten. • Die Studierenden lernen sowohl für quantitative als auch qualitative Merkmalswerte die zur Überwachung von Prozessen relevanten Qualitätsregelkarten kennen. Weiter sind sie in der Lage die Prozessstabilität zu beurteilen. • Die Studierenden lernen die unterschiedliche Testverfahren und die Interpretation de Testergebnisse kennen und verstehen, wann welches Testverfahren verwendet werden kann. • Die Studierenden sind in der Lage, die Auswahl der erforderlichen Daten zu treffen und deren Datenqualität zu beurteilen. • Die Studierenden verstehen den Nutzen und die Bedeutung von automatisierten statistischen Auswertungen bei großen Datenmengen bei einer Vielzahl von unterschiedlichen Merkmalen. • Die Studierenden sind in der Lage, mittels statistischer Verfahren die Abnahme von Maschinen und Fertigungseinrichtungen beim Neukauf durchzuführen und deren Qualität zu beurteilen. Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine

12 Merkmalsübergreifende Darstellungen von statistischen Kenngrößen Boxplot Darstellung von Fähigkeitskennwerten Portfolio Diverse Benchmark Grafiken 13 Anwendungsbeispiel Maschinenabnahme bei Neukauf': Firmenrichtlinie Daimler 14 Anwendungsbeispiel Prozessqualifikation: Firmenrichtlinie Bosch 15 Abschluss: Zusammenfassung anhand von Fallbeispielen	
Voraussetzungen	**Benotung**
	• 1 Klausur oder • 1 mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur oder der mündlichen Prüfung.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Industrielle Statistik [MSPT-1660.a]		3	0
Seminar Industrielle Statistik [MSPT-1660.b]		0	3

Modul: Lasermesstechnik [MSPT-1661]

MODUL TITEL: Lasermesstechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

1. Einführung in die Lasermesstechnik: Grundlagen, Anwendungen, Markt, Entwicklungstrends
2. Eigenschaften der Laserstrahlung: elektromagnetische Welle, Strahlparameter, Bestrahlungsstärke, Phase, Ausbreitung, Wellenlänge, Polarisation, Beugung, Kohärenz, Vergleich Laserstrahlung - thermisches Licht, Gaußscher Strahl
3. Wechselwirkung Laserstrahlung - Materie: Teilchencharakter, Reflexion, Brechung, Absorption; Lichtstreuung - Rayleigh, Mie, Raman; Frequenzverdopplung, Doppler-Effekt
4. Strahlformung und -führung: optische Elemente zur Strahlmodulation, Strahlablenkung und -teilung, Veränderung der Polarisation, Modulation der Intensität, Wellenlängenmodulation, Phasenschiebung, Ausbreitung Gaußscher Strahlen, optische Fasern
5. Detektion elektromagnetischer Strahlung: thermische Detektoren, photoelektrische Detektoren, Halbleiterdetektoren, ortsauflösende Detektoren, Messung von Detektorsignalen
6. Laser-Interferometrie: Grundlagen, Superpositionsprinzip und komplexe Schreibweise, Abstandsmessungen mit Laser-Interferometer, Polarisationsinterferometer, Doppelfrequenzinterferometer, Wellenlänge als Längenmaßstab, Messbereich und -genauigkeit, Winkelmessung, Geradheitsmessung, Twyman-Green-Interferometer, Anwendungsbeispiele
7. Holografische Interferometrie: Prinzip der Holografie und holografischen Interferometrie, Doppelbelichtungsverfahren, Echtzeitverfahren, Empfindlichkeitsvektor, Objekttranslation und -rotation, Phasenshiftverfahren, Messaufbau, Anwendungsbeispiele
8. Speckle-Messtechnik: Entstehung von Speckles, Speckle-Fotografie, abbildende Speckle-Fotografie, unfokussierte Speckle-Fotografie, Speckle-Interferometrie, Zeitmittelungsverfahren, Anwendungsbeispiele
9. Laser-Triangulation: Prinzip, Scheimpflug-Bedingung, Kennlinie eines Triangulationssensors, Einflussgrößen bei der Laser-Triangulation, Strahlverlauf, Eigenschaften der Objektoberfläche, Detektor und Signalauswertung, atmosphärische Einflüsse, Konturmessung, Anwendungsbeispiele
10. Laser-Doppler-Verfahren: Doppler-Effekt, Laser-Vibrometer, Laser-Doppler-Anemometer, Signalverarbeitung, Messbereich, Anwendungsbeispiele
11. Optische Kohärenztomographie (OCT): Time-Domain OCT, Fourier-Domain OCT, Signalauswertung, Auflösung und Messbereich, Anwendungsbeispiele
12. Laser-Spektroskopie I: Laser-Emissionsspektroskopie (LIBS), Verdampfung und Plasmabildung, zeitaufgelöste Spektroskopie, Spektrenauswertung, Messbereich, Anwendungsbeispiele
13. Laser-Spektroskopie II: Laser-induzierte Fluoreszenz (LIF), Light Detection and Ranging (LIDAR), differentielles Absorptions-LiDAR, Signalverarbeitung, Messbereich, Anwendungsbeispiele; Coherent Anti-Stokes Raman Spectroscopy (CARS), Messbereich, Anwendungsbeispiele

Lernziele

Fachbezogene Lernziele:

- Die Studenten kennen die maßgeblichen Grundlagen für Lasermessverfahren: Eigenschaften der Laserstrahlung, Wechselwirkung Laserstrahlung mit Materie, Strahlformung und -führung sowie Detektion elektromagnetischer Strahlung.
- Die Studenten können selbstständig Berechnungen zu Strahlformung, Interferenzerscheinungen, Beugungsphänomenen, Kohärenzeigenschaften, Reflexion und Brechung, Lichtstreuung, Polarisation, Ausbreitung Gaußscher Strahlen, optische Fasern, Detektion von Laserstrahlung sowie Sicherheit von Laserstrahlung durchführen.
- Sie sind mit den Grundprinzipien und Eigenschaften der Lasermessverfahren vertraut: Interferometrie, Holografie, Speckle-Messtechnik, Laser-Triangulation, Laser-Dopplerverfahren, optische Kohärenztomographie, Laser-Spektroskopie .
- Sie kennen die etablierten Einsatzgebiete und die Potentiale der Lasermesstechnik in der Produktionstechnik sowie in Forschung- und Entwicklung.

Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):

- Die Studenten sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu erörtern und selbstständig zu lösen, diese Lösungen zu präsentieren und zu diskutieren.

14. Laser, Laseranlagen, Begriffe, Sicherheit - Normen und Regelwerke	
Voraussetzungen	**Benotung**
	• 1 Klausur oder • 1 mündliche Prüfung Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur oder der Note der mündlichen Prüfung.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Lasermesstechnik [MSPT-1661.a]	60	6	0
Vorlesung Lasermesstechnik [MSPT-1661.b]		0	2
Übung Lasermesstechnik [MSPT-1661.c]		0	2

Modul: Qualitätsmanagement [MSPT-2003]

MODUL TITEL: Qualitätsmanagement

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, Administrative, Produktions- und Dienstleistungsprozesse. • Protective und Perceived Quality, Managementsysteme. 2 • Wie beurteilt der Mensch Produkte, Wertbeiträge aus Sicht des Kunden. • Beurteilung von Produkten mit den menschlichen Sinnen; die Wahrnehmumgskette. • Aufnahme subjektiver Kundenforderungen, Informationsquellen der Perceived Quality. 3 • Stuktur der Qualitätswahrnehmumg. • Stukturmodell der Qualitätswahrnehmumg. • Herausforderungen der Perceived Quality. 4 • Praxisbeitrag Recht. 5 • Qualitative vs. Quanitative Forschung. • Entwicklung von Forschungsfragen, Aufstellen von statistisch überprüfbaren Hypothesen. • Datenerhebung, -aufbereitung und -analyse. 6 • Deskriptive vs. induktive Statistik. • Verteilungsarten. • Varianzanalyse. 7 • Ressourceneffizienz als Beitrag der Unternhemen zur Ressourceneinsparung und zur Vermeidung von Verschwendung. • Vermeidung von Ressourcenverbrauch durch Prozessoptimierung. • Methodisches Vorgehen. 8 • Nachhaltige Unternhemen als Teil der Gesellschaft. • Ökologie vs. Ökonomie. • Normen und Gesetze in der Ressourceneffizienz.	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 Prinzipen 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 Prinzipen und Wirkzusammenhängen.

9 • Praxisbeitrag Qualität und Zuverlässigkeit. 10 • Bedeutung und Herausforderungen des technischen Risikomanagements. • Verankerung des technischen Risikomanagements im Unternehmen. • Methodisches Vorgehen. 11 • Phasen des Beschaffungsprozesses in der Prozesskette. • Beschaffungsprozess aus Sicht des Qualitätsmanagements. • Strategisches Vorgehen. 12 • Praxisbeitrag Qualität und Wirtschaftlichkeit. 13 • Abgrenzung des Beschwerdemangements aus Sicht der Ingenieurswissenschaft zur Sicht der BWL. • Herausforderungen und Potenziale eines effektiven Beschwerdemangements. • Verbesserungskultur erzeugen und kontinuierlich weiterentwickeln.	
Voraussetzungen	**Benotung**
	• Eine 120-minütige Klausur • Mündliche Prüfung bei Wiederholung oder zur Notenverbesserung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Qualitätsmanagement [MSPT-2003.a]	120	6	0
Vorlesung Qualitätsmanagement [MSPT-2003.b]		0	2
Übung Qualitätsmanagement [MSPT-2003.c]		0	2

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 • Methaplantechnik 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	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

• Datenrecherche und Quellenkunde • Implizite versus expliziter Modellierung • Hypothesenbildung 8 • Evaluation wissenschaftlicher Arbeiten: • Grundlagen der Evaluationsforschung • Evaluations-Modelle • 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: • Forschungsresultate 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**
	• Hausarbeiten

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Prüfung Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik [MSPT-2102.a]		6	0
Seminar Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik [MSPT-2102.bc]		0	4

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	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 selbständig 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).

7 • Geschäfts- und Arbeitsprozesssimulation mit einfachen Petrinetzen • 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 Menschmodelleierung • Kognitive Menschmodellierung 12 • Akteurorientierte Multiprojektsimulation • Klassifizierung von Simulationsmodellen zur Projektsimulation • Vorstellung eines personenzentrierten Simulationsansatzes auf Basis von gefärbten zeiterweiterten Petrinetzen • Erstellen einfacher personenzentrierter Simulationsmodelle 13 • Simulation von Warteschlangensystemen I • Anwendungsgebiete von Warteschlangensystemen • Beschreibung von Ankunftereignissen • 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 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSPT-2103.a]	120	6	0
Vorlesung/Übung Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSPT-2103.bc]		0	4

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	Fachbezogen: • Die Vorlesung vermittelt den Studierenden einen gesamtheitlichen Überblick über automatisierte Produktionssysteme 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 anwenden 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 verstehen, zu beurteilen und selbst eine Auslegung vorzunehmen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, 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 Vorgehensweise argumentativ zu untermauern.

7 • Industrielle Kommunikation • Unterschiedliche Bussysteme und Schnittstellen innerhalb der Automatisierungspyramide • Aufzeigen der unterschiedlichen Anforderungen • Datenvolumen und Übertragungsgeschwindigkeiten • Kommunikationsprotokolle, Plug & Play Technologien 8 • Sicherheitstechnik • 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 Flachschleifmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen • Ü8: Konstruktionsaufgabe 9 • V9: Schleifmaschine 2 (Hersteller: Schaudt) • Konzeptionierung und Konstruktion von CNC-Außenrundschleifmaschinen, 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 Schlüsselelemente 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 Eingeschaften 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 • Strukturprinzipen 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	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 Montagesysteme • 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.

10 • Automatisierte Montage in der Automobilindustrie • Automobile Endmontage • Inbetriebnahme von Fahrzeugen 11 • Mikro- und Präzisionsmontage • 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/Übung Montagesystemtechnik [MSPT-2301.bc]		0	4

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	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

10 • Qualitätsmanagement in der Produktentstehung • Risiken im Produktenstehungsprozess • Stage Gate Prozess 11 • V-Modell der Produktentstehung • Entwurf des Referenzprozesses • Die Rollenmatrix 12 • Quality Gates in der Produktentstehung • Messung des Produkt- und des Projektreifegrads 13 • Themenorientierte Projektsteuerung • Gremienlandschaft • Maßmahmenverfolgung 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: Methoden im Qualitätsmanagement [MSPT-2303]

MODUL TITEL: Methoden im Qualitätsmanagement

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	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

10 • Statistische Methoden in der Fertigungsmesstechnik II • Regressionsanalysen • Statistische Testverfahren 11 • Messdatenauswertung • Statistische Werkzeuge für die Prozessregelung 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 90-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Methoden im Qualitätsmanagement [MSPT-2303.a]	90	6	0
Vorlesung/Übung Methoden im Qualitätsmanagement [MSPT-2303.bc]		0	4

Modul: Verfahren der Oberflächentechnik [MSPT-2402]

MODUL TITEL: Verfahren der Oberflächentechnik

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 Oberflächentechnik • Technische Oberflächen, Oberflächen als Phasengrenzen zur Umgebung • Benetzung von Oberflächen durch Flüssigkeiten • Haftungsmechanismen zwischen Schicht und Grundwerkstoff • Funktion von Oberflächen 2 • technische Nutzung von Plasma • thermische und nichtthermische Plasmen 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 • Magnetron Sputtering Ion Plating, Arc Ion Plating, Niedervoltbogenentladung, Elektronenstrahl-PVD 7 • CVD - Chemical Vapor Deposition • Hochtemperatur-CVD, Plasma-CVD, Hot-Filament-CVD 8 • Sol-Gel-Verfahren • Schmelztauchverfahren 9 • Thermisches Spritzen • Flammspritzen, 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

10 • Löten (Auftraglöten, Auflöten von Panzerungen) • Auftragschweißen 11 • ökologische, ökonomische, technische Potentiale der Oberflächentechnik • thermische, chemische, mechanische Belastungen auf Oberflächen • Vorbehandlung, Oberflächenmodifikation, Beschichtung, Nachbehandlung • Anforderungen an Schicht, Verbund, System 12 • Modellierung und Simulation in der Oberflächentechnik • Prozesssimulation, Werkstoffsimulation	
Voraussetzungen	**Benotung**
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): • Oberflächentechnik Teil 1 • Hochleistungswerkstoffe	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Verfahren der Oberflächentechnik [MSPT-2402.a]	120	6	0
Vorlesung Verfahren der Oberflächentechnik [MSPT-2402.b]		0	2
Übung Verfahren der Oberflächentechnik [MSPT-2402.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	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 relvanten 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.

10 • Festkörperlaser: • Diodenpumpen • Nd:YAG-Laser 11 • Diodenlaser: • Halbleiterstrukturen • Stacks 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 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Laserstrahlquellen [MSPT-2501.a]	120	6	0
Vorlesung Laserstrahlquellen [MSPT-2501.b]		0	2
Übung Laserstrahlquellen [MSPT-2501.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 Loten 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 Löten von nicht rostendeden Stählen • Vorstellung verschiedener Lotsysteme zum Fügen von Stahl	Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Löttechnologie. • Sie können die verschiedenen Lötverfahren zueinander abgrenzen und die jeweiligen Einsatzgebiete dieser Verfahren bennen. • Die Studierenden können entsprechend den Anforderungen an zu fügende Bauteile, die entsprechenden Verfahren auswählen und Prüfmethoden auswählen. • Die Studierenden kennen die entsprechenden Gestaltunggrundsätze 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 erarbeiten Ergebnisse werden nach jeder Übung entsprechend reflektiert und in der Kleingruppe diskutiert. Dadurch kann der Studierende entsprechende Kompentenz in der Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse erlangen (Präsentation)

9 • Auftraglöten von verschleissfesten Oberflächen • Tribologsiche Grundlagen, was ist Verschleiß, wie entsteht er • Messmethoden zur Verschleißmessung • Vorstellung der unterschiedlichen Auftraglötverfahren 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 • Einsatzgebite des Weichlötens • Vorstellung verschiedner Lötverfahren 14 • Löten in der Mikrosystemtechnik • Enwticklung von angepassten Lotsystemen für die Anforderungen der Mikrosystemtechnik • Einsatzbeispiele von gelöteten Mikrosystemen	
Voraussetzungen	**Benotung**
	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSPT-2602.a]	120	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 Korrossionsschutz [MSPT-2604]

MODUL TITEL: Korrosion und Korrossionsschutz

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	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 erarbeiten Ergebnisse werden nach jeder Übung entsprechend reflektiert und in der Kleingruppe diskutiert. Dadurch kann der Studierende entsprechende Kompentenz in der Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse erlangen (Präsentation)

10 • Metallphysikalische Korrosion • Bodenkorrosion • Streustromkorrosion 11 • Korrosionsprüfmethoden 12 • Korrosionsschutz • Korrosionsschutzmethoden • Aktiver Korrosionsschutz 13 • Korrosionsschutz: Passiver Korrosionsschutz 14 • Generalwiederholung (Pufferstunde)	
Voraussetzungen	**Benotung**
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): • Werkstoffkunde	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Korrosion und Korrosionsschutz [MSPT-2604.a]	120	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 (Stofferarbeitung 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 Sachgverhalte verbessert.

Voraussetzungen	Benotung
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): • Programmierkenntnisse, Kenntnis einer Programmiersprache • Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSPT-2606.a]	120	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.	Fachbezogen: • Geometrie von Zahnrädern. • Anforderungen an moderne Leistungsgetriebe • Bei der Zahnradentwicklung zum Tragfähigkeitsnachweis verwendete Berechnungs- und Prüfmethoden • Verschleiß an Zahnrädern • Simulationstechniken zur Auslegung von Verzahnungen und deren Herstellprossesse • Zur Zahnraduntersuchung eingestzte 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 Zahnrädern und Schadensanalyse erworben werden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Versuchsauswertemethoden am Beispiel von Zahnradversuchen • Die Arbeit und das Lernen in Gruppen

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. 12 • Verständnis der zur Verfügung stehenden Maschinen für die Zahnradfertigung und der daraus entstehenden Restriktionen und Prozessgrenzen für die Bearbeeitungsprozesse. 13 • Praktische Übersicht über Zahnradfertigungsprozesse, Verzahnungsmessung und Auswertung sowie Verzahnungs- und Getriebeuntersuchungsmethoden. 14 • Praxisbeispiel: Kennenlernen eines Verzahnungs- oder Verzahnmaschinenherstellers. Umsetzung des gelernten anhand eines Praxisbeispiels.	
Voraussetzungen	**Benotung**
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): • Fertigungstechnik	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSPT-2609.a]	120	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

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

Lernziele

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 rechnergestützen Berechnungs- und Auslegungsmethoden
- Er erhält einen Überblick über die verfügbaren Modellierungs- und Simulationsprogramme.
- Er ist in der Lage, einfache Simulationsaufgaben selbständig durchzuführen und kann mit Hilfe kommerzieller Programme gegebene Aufgaben lösen.

Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):
- keine

Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):
- Fügetechnik I - Grundlagen

Benotung

Eine schriftliche Prüfung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (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 90-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Klausur Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSPT-2611.a]	90	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: Engineering für die Forschung [MSPT-2612]

MODUL TITEL: Engineering für die Forschung

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 • Mikrofügen: 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 be-sonderen Anforderungen und Herausforderungen. Als Beispiel wird die systematische Arbeitsweise bei der Entwicklung einer speziellen Fügetechnologie, erläutert. Beispielhaft wird die Entwicklung eines Fügeverfahrens behandelt,dass eine nur wenige Mikrometer dicke Folie aus Diamant mit einbindet, so dass diese als 'Fensterscheibe' in einer neuartigen Röntgenanode benutzt werden kann. Dabei werden die Studierenden neben der systematischen Vorgehensweise die Berücksichtigung verschiedener Disziplinen lernen besonders, wenn die Ergebnisse der Teilschritte nicht immer voraussagbar sind, bzw. keine Lösungen liefern. 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 Engineering für die Forschung [MSPT-2612.a]		3	0
Vorlesung/Übung Engineering für die Forschung [MSPT-2612.bc]		0	2

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, Härtedefinition 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	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

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 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 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Tribologie [MSPT-2613.a]	120	6	0
Vorlesung Tribologie [MSPT-2613.b]		0	2
Übung Tribologie [MSPT-2613.c]		0	2

Modul: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSPT-2614]

MODUL TITEL: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

1
- Einführung in komplexe Systeme

2
- Architekturen

3
- Infrastruktur

4
- Programmierung

5
- Simulation

6
- Einführung in das Anwendungsbeispiel Robotik

7
- Anwendungsaufgabe Simulation

8
- Anwendungsaufgabe Steuerung

Lernziele

Fachbezogen:
- Die Studierenden kennen und verstehen verschiedene Modelle der Softwareentwicklung und können diese auf konkrete Fragestellungen übertragen.
- Sie verstehen zu welchem Zweck, unter welchen Bedingungen und mit welchen Folgen Computersysteme eingesetzt werden, um Probleme im Bereich des Maschinenbaus zu lösen.
- Die Studierenden haben die Fähigkeit, die erlangten Kenntnisse der objekt-orientierten Programmierung auf verschiedene Probleme der Simulation von maschinenbaunahen Phänomenen zu übertragen.
- Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten Werkzeuge und theoretischen Grundlagen der Softwareentwicklung, der insbesondere bei interdisziplinären Projekten, die Softwareentwicklung einbezieht, angewandt werden kann.
- Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die Struktur und die Programmierung von komplexen Systemen.
- Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Programmierung von hardwarenahen Simulationen sowie Kenntnisse über die Schnittstellen zwischen der Lehrveranstaltung eingesetzten Hardware und Simulation.

Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):
- Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Probleme zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten.
- Ferner trägt die Simulation eines kleinen Projektes bzw. speziell die Planungs- und Designphase dazu bei, abstraktes Denken zu fördern.
- Die Ergebnisse der Kleingruppen werden von den Studierenden im Rahmen der Übung vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern.
- Durch die Kleingruppenarbeit in den Übungen werden kollektive Lernprozesse gefördert.

Voraussetzungen

Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module):
- Grundkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Java, C++)

Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):
- Grundkenntnisse Reglungstechnik
- Grundkenntnisse Mechanik
- Grundkenntnisse Konstruktionstechnik
- Informatik im Maschinenbau

Benotung

- Eine mündliche Prüfung
- Ein Referat

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Prüfung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSPT-2614.a]		5	0
Vorlesung/Übung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSPT-2614.b]		0	4

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 Ultrapräzisiontechnik 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 Zerpanprozesse 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 Zerspanen mit undefinierter Schneide. 10 • Vorlesung 10 stellt aktuelle Modellierungs-Methoden beim Schleifen vor.	Fachbezogen: • Die Studierende sind in der Lage, Simulationsverfahren für unterschiedliche Fertigungsverfahren anzuwenden. • Durch die Analyse des Fertigungsprozesses können die Studierenden geeignete Modellierungansätze ableiten. • Einarbeitung in die Simulationssoftware DEFORM Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Schulung der Teamarbeit • Beurteilung von geeigneten Lösungsverfahren

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.	
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	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 Produktionsprozesses erfassen. • Die Studierenden kennen die pysikalischen 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 Selbständigkeit und Eigeninitiative angehalten. Sie stärken ihre Präsentationsfähigkeiten und erlernen die effektive Nutzung moderner Recherchewerkzeuge.

10 • Thermische Verfahren und Oxidationsverfahren der Abwasserreinigung • Grundlagen • Anwendungsbeispiele 11 • Chemisch-physikalische und biologische Verfahren zur Abwasserreinigung • 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 Komponeten - Pumpen und Motoren • Bauarten und Funktionsweise verschiedener Pumpen- und Motorentypen, grundlegende Berechnungen zur Auswahl von geeigneten Komponenten 6 • Hydraulische Komponeten - Ventile • Unterscheidung verschiedener Bauarten und Funktionen von Ventilen, einfache Berechnungen zur Dimensionierung 7 • Hydraulische Komponeten - Sonstige • Funktionsweise und Berechnung von Volumenstromregelventilen, Behälter, Druckspeicher, Filter, Dichtungen , Sensoren und Messtechnik 8 • Hydraulische Schaltungen - Hydrostatisches Getriebe • Aufbau von hydrost. Getrieben und Berechung von Verlusten und Wirkungsgraden	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, Strömungskrafte, 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

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, Berechung der Verfahrbewegung pneumatischer Zylinderantriebe, Geschwindigkeitssteuerung am Pneumatikzylinder 11 • Durchfluss in der Pneumatik • Durchfluss durch Pneumatikventile, Funktionsweise pneumatischer Schaltungen 12 • Drucklufterzeugung, 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 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Grundlagen der Fluidtechnik [MSPT-2625.a]	120	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 VentilenVerschaltungen 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 90-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSPT-2626.a]	90	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 • Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors (2 bis 3) 3 • siehe 2 4 • Massenkräfte des Verbrebennungsmotors (4 und 5) 5 • siehe 4 6 • Thermodynamische Grundlagen (6 und 7) 7 • siehe 6 8 • Kenngrößen (8 und 9) 9 • siehe 8 10 • Prozess im Ottomotor (10 bis 11) 11 • siehe 10 12 • Prozess im Dieselmotor (12 bis 13) 13 • siehe 12 14 • Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung (14 und 15) 15 • siehe 14	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 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSPT-2630.a]	120	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 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	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 intressierenden 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

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	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 Wechsel-wirkungsmechanismen 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.

9 • Mikrofügen mit Laserstrahlung - Verfahrensvarianten • Mikroschweißen und Mikrolöten • Schmelzfreie Mikroverbindungstechnik 10 • Laserstützte Mikro- und Nanobeschichtung • Laser-CVD • Laser-PLD 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 Nanostrukturierung • 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	Prüfungs-dauer (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	Fachbezogen: • Der Studierende erwirbt Kenntnisse der Optik • Der Studierende erwibt 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

10 • Bildverarbeitungssysteme • Komponenten eines BV Systems • CCD und CMOS Sensoren 11 • Beleuchtungskomponenten • Leuchtmittel • Beleuchtungstypen 12 • Faltung und Filter • Median-, und MW-Filter • Diskrete Faltung 13 • Segmentierung: • Pixelorientierte Verfahren • Modell- und Texturorientierte Verfahren 14 • Merkmalserkennung • Kantendetektoren • Bloberkennung 15 • Klassifikation • Merkmalsraum • Neuronale Netze	
Voraussetzungen	**Benotung**
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): • Physik	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSPT-2638.a]	120	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 Mikrotechnik • Eigenschaften dünner Schichten 2 • Verformungen durch dünne Schichten • Elektrischer Widerstand von Leiterbahnen aus Metall und Silizium 3 • Dicke, dünne und schlaffe Membranen • Berechnung der Auslenkung von druck- oder kraftbelasteten 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	Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die mikrotechnischen Grundbauelemente. • Die Studierenden erkennen, aus welchen mikrotechnischen 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 eine Vortrag auszuarbeiten und zu halten. (Lernziel Präsentationstechnik) • Während der Vorlesung werden Übungsaufgaben verteilt, die als Hausaufgaben selbständig gelöst werden sollen. In der folgenden Übung werden die Lösungen gemeinsam besprochen. (Lernziel selbständiges Lösen von Aufgaben)

9 • Einfluss von Blasen in Kapillaren • Squeeze-film-Effekt • Elektroosmose und Elektrophorese 10 • Kapazitive Kräfte an einem Spalt • 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/Übung Mikrotechnische Konstruktion [MSPT-2642.bc]		0	4

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 Industriekonzern 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 Betriebswirtschaftlehre • Für die Veranstaltung im Sommersemester: Englischkenntnisse	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Klausur Industrielle Logistik [MSPT-2645.a]	120	5	0
Vorlesung/Übung Industrielle Logistik [MSPT-2645.bc]		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 Aufaben 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, Buckinghamsches 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	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

8 • Modellaufgaben zur Strömung in dünnen Filmen • Anwendungen der spektralen Methoden: • 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	Prüfungsdauer (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

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

Lernziele

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

Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):
- Maschinenelemente
- Mechanik
- Höhere Mathematik

Benotung

Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Unstetigförderer [MSPT-2650.a]	120	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 Überschalleinlaufdiffusoren 7 • Nachverbrennung, Luftatmende Strahlantriebe für den Hyperschallflug	Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die in der Luftfahrtantriebsindustrie verwendeten Techniken und Technologien in Bezug auf die Wertschöpfungskette der Triebwerksindustrie. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine
Voraussetzungen	**Benotung**
Empfohlene Voraussetzungen: • Thermodynamik • Strömungsmechanik • Grundlagen der Turbomaschinen	Eine schriftliche Prüfung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (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 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSPT-2654.a]	120	6	0
Vorlesung/Übung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSPT-2654.bc]		0	4

Modul: Windenergie [MSPT-2658]

MODUL TITEL: Windenergie

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.) Windmühlen und Windräder, Historischer Hintergrund 2.) Bauformen und Physikalische Grundlagen Inhalt 3.) Aerodynamik des Rotors 4.) Belastungen und Beanspruchungen 5.) Der Turm, Umweltverhalten 6.) Anforderungen an den mechanischen Triebstrang 7.) Konstruktiver Aufbau des mechanischen Triebstrangs I 8.) Konstruktiver Aufbau des mechanischen Triebstrangs II 9.) Stellsysteme und sonstige mechanische Elemente 10.) Schadensfälle, Prüfprozeduren und Zertifizierung 11.) Standortbewertung 12.) Energielieferung und Betriebssicherheit 13.) Netzbetrieb 14.) Wirtschaftlichkeit 15.) Offshore-Nutzung und Trends	Fachbezogene Lernziele: • Die Studenten lernen, die Belastungen von Windkraftanlagen zu bestimmen und konstruktiv zu beeinflussen. • Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Merkmale für die Auslegung und Lernziele Netzintegration einer Windkraftanlage. • Insbesondere kennen die Studierenden die wichtigsten Aufgaben und Anforderungen an den Triebstrang und können dessen Auslegung anhand der Belastungen vornehmen. Nicht fachbezogene Lernziele (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: • Maschinengestaltung I, II, III • Strömungsmechanik I, II	Eine 120-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Windenergie [MSPT-2658.a]	120	5	0
Vorlesung Windenergie [MSPT-2658.b]		0	2
Übung Windenergie [MSPT-2658.c]		0	1

Modul: Werkstoffverbunde Keramik-Metalle [MSPT-2659]

MODUL TITEL: Werkstoffverbunde Keramik-Metalle

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
1 Werkstoffverhalten von Metallen und Keramiken 2 Herstellung von Bauteilen aus Hochleistungskeramik 3 Werkstoffprofile Hochleistungskeramik: Al2O3, ZrO2, SiN, SiC 4 Fügealternativen: Form-, Kraft- und Stoffschluss 5 Grundlagen des Lötens metallischer Werkstoffe 6 Löten metallisierter Keramik und Fügen mit Glasloten 7 Aktivlöten 8 Reaktivlöten an Luft (RAB) 9 Bruchmechanik und Lebensdauerberechnung 10 Konstruktive Auslegung von Keramik-Metall-Verbunden 11 Prüftechnik 12 Praktische Übungen zum Fügen 13 Aktuelle Fügebeispiele	Fachbezogene Lernziele: • Die Studierenden kennen das unterschiedliche Werkstoffverhalten von Keramiken und Metallen sowie die Werkstoffprofile wichtiger ingenieurkeramischer Werkstoffe • Die Studierenden kennen die wichtigsten Verfahren zur Herstellung und zum Fügen von Keramiken und die Grundlagen des Lötens. • Sie können die verschiedenen Verfahren zum Löten von Keramiken zueinander abgrenzen und die jeweiligen Besonderheiten, Einsatzgebiete und Probleme dieser Verfahren benennen. • Die Studierenden kennen die besonderen Problematiken des Fügens von Keramik-Mischverbindungen und können Möglichkeiten zur Lösung dieser Probleme ebenso benennen wie geeignete Verfahren zu zerstörungsfreien und zerstörenden Prüfung dieser Verfahren. • Sie kennen die Grundlagen der Nutzung der Simulation zur Berechnung von Eigen-spannungen und können bei der technischen Konstruktion von Fügeverbindungen Optimierungen zur Minimierung dieser Eigenspannungen vornehmen. Nicht fachbezogene Lernziele: • Die Studierenden werden über die Übungen befähigt, Problemstellung in Zusammen-hang 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 erarbeiten 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).
Voraussetzungen	**Benotung**
Empfohlene Voraussetzungen: • Werkstoffkunde I+II	1 Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Werkstoffverbunde Keramik-Metalle [MSPT-2659.a]	120	5	0
Vorlesung Werkstoffverbunde Keramik-Metalle [MSPT-2659.b]		0	2
Übung Werkstoffverbunde Keramik-Metalle [MSPT-2659.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	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die Masterarbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Im Rahmen des Kolloquiums werden die Ergebnisse präsentiert.	Die Studierenden können eigenständig wissenschaftliche Projekte bearbeiten. Dabei wenden sie Methoden des Selbst-, Zeit- und Projektmanagements an, um die vorgegebene Frist einzuhalten. Studierende sind in der Lage, wissenschaftliche Vorgehensweisen auf neue Fragestellungen anzuwenden. Sie können entsprechende Dokumentation dazu erstellen, sowie ihre Ergebnisse und Erkenntnisse anderen gegenüber kohärent präsentieren und verteidigen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Die Masterarbeit kann angemeldet werden, wenn - mindestens 45 Credit Points erreicht sind - alle Auflagen gemäß § 3 der Prüfungsordnung erbracht wurden (sofern Auflagen erteilt wurden)	Das Modul Masterarbeit besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung und einem Kolloquium.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Masterarbeit und Kolloquium	30-60	30	0

Anlage 2

Studienverlaufsplan

Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points

Studienabschnitt	Credit Points
Übergreifender Pflichtbereich	24
Pflichtbereich je nach Vertiefung	18
Wahlpflichtbereich	18
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden / wählbaren Module

	Modul	∑ CP	V	Ü/L	∑ SWS	Sommer / Winter	FB
Übergreifender Pflichtbereich	Fertigungstechnik II	6	2	2	4	s	4
	Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte)	3	1	1	2	s	4
	Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen	6	2	2	4	s	4
	Oberflächentechnik Teil 1	3	1	1	2	w	4
	Oberflächentechnik Teil 2 (Ersatz für OFT Teil 1, falls schon abgelegt)	3	1	1	2	w	4
	Qualitätsmanagement	6	2	2	4	w	4
Pflichtbereich Vertiefung I Unternehmensorganisation	Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation	6	2	2	4	w	4
	Unternehmensführung und Wandel	6	2	2	4	s	4
	Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik	6	2	2	4	w	4
Pflichtbereich Vertiefung II Maschinenkonstruktion und Automatisierung	Automatisierungstechnik für Produktionssysteme	6	2	2	4	w	4
	Konstruktion von Fertigungseinrichtungen	6	2	2	4	w	4
	Messtechnik und Strukturanalyse	6	2	2	4	s	4
Pflichtbereich Vertiefung III Fertigung und Montage	Montagesystemtechnik	6	2	2	4	w	4
	Optische Messtechnik und Bildverarbeitung	6	2	2	4	w	4
	Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen	6	2	2	4	w	4
Pflichtbereich Vertiefung IV Oberflächen- und Fügetechnik	Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren	6	2	2	4	w	4
	Hochleistungswerkstoffe	6	2	2	4	s	4
	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	w	4
Pflichtbereich Vertiefung V Optische Technologien	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s	4
	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s	4
	Laserstrahlquellen	6	2	2	4	w	4
Übergreifender Wahlpflichtbereich	Anlaufmanagement in produzierenden Unternehmen	0	2	0	2	s	4
	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s	4
	Automatisierungstechnik für Produktionssysteme	6	2	2	4	w	4
	Change Management	6	2	2	4	s	4
	Computergestütztes Optikdesign	6	2	2	4	s	4
	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4	s	4
	Engineering für die Forschung	3	1	1	2	w	4
	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s	4
	Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation	6	2	2	4	w	4

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

Übergreifender Wahlpflichtbereich	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w	4
	Getriebe- und Verzahnungstechnik	6	2	2	4	w	4
	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w	4
	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w	4
	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w	4
	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	6	2	2	4	w	4
	Hochleistungskeramik	6	2	2	4	s	4
	Hochleistungswerkstoffe	6	2	2	4	s	4
	Industrielle Logistik	5	2	1	3	ws	4
	Industrielle Statistik (Seminar)	3	3	0	3	s	4
	Industrielle Umwelttechnik	5	2	1	3	w	4
	Industrielles Personalmanagement	6	2	2	4	s	4
	Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation	5	2	2	4	w	4
	Kolbenarbeitsmaschinen	5	2	1	3	s	4
	Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w	4
	Konstruktion von Fertigungseinrichtungen	6	2	2	4	w	4
	Konstruktion von Mikrosystemen	6	2	2	4	s	4
	Korrosion und Korrosionsschutz	6	2	2	4	w	4
	Laser in Bio- und Medizintechnik	6	2	2	4	s	4
	Lasermesstechnik	6	2	2	4	s	4
	Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik	3	1	1	2	s	4
	Messtechnik und Strukturanalyse	6	2	2	4	s	4
	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w	4
	Mikrotechnische Konstruktion	6	2	2	4	w	4
	Modellierung der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	s	4
	Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	w	4
	Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s	4
	Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I	6	2	2	4	s	4
	Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II	6	2	2	4	w	4
	Optische Messtechnik und Bildverarbeitung	6	2	2	4	w	4
	Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie	6	2	2	4	s	4
	Process Chains for Application of Complex Optical Components	3	2	0	2	ws	4
	Produktionsmanagement II	5	2	1	3	s	4
	Prozessanalyse in der Fertigungstechnik	4	2	1	3	s	4
	Pulvermetallurgie	6	2	2	4	s	4
	Methoden im Qualitätsmanagement	6	2	2	4	w	4
	Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien	2	1	1	2	s	4
	Sensortechnik und Datenverarbeitung	6	2	2	4	s	4
	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s	4
	Simulation ereignisdiskreter Systeme	6	2	2	4	w	4
Übergreifender Wahlpflichtbereich	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s	4
	Simulation Techniques in Manufacturing Technology	6	2	2	4	w	4
	Stetigförderer	6	2	2	4	s	4
	Technik der Luftfahrtantriebe I	3	2	0	2	w	4
	Technik der Luftfahrtantriebe II	3	2	0	2	s	4
	Technische Investitionsplanung	6	1	3	4	s	4
	Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung	6	2	2	4	s	4
	Tribologie	6	2	2	4	w	4
	Ultrapräzisionstechnik I	6	2	2	4	s	4
	Ultrapräzisionstechnik II	6	2	2	4	w	4
	Umweltaspekte in der Werkstoffkunde	3	2	0	2	s	4
	Unstetigförderer	6	2	2	4	w	4
	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s	4
	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	w	4
	Werkstoffverbundene Keramik-Metalle	5	2	2	4	w	4
	Windenergie	5	2	1	3	w	4
	Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik	6	2	2	4	w	4

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

Anhang

Glossar

Abmeldung

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

Akademische Grade

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen.

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

Akkreditierung

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

Anmeldung zu Prüfungen

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

Berufspraktische Tätigkeit

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

Beurlaubung

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

Blockveranstaltung

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

CAMPUS Informationssystem

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

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

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 beigefügt. 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.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

Studienberatung

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

Studienbeginn

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

Teilnahmenachweis

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

Transcript of Records

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

Wahlveranstaltung

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

Wahlpflichtveranstaltung

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

Zusatzmodul

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

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de