

**2. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung
für den Masterstudiengang
Automatisierungstechnik
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen
vom 08.05.2015**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) in der Fassung des Artikel 1 des Hochschulzukunftsgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 16.09.2014 (GV. NRW S. 547) hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Automatisierungstechnik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) vom 14.07.2014, zuletzt geändert durch die erste Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung vom 11.12.2014 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2014/203), wird wie folgt geändert:

1. § 2 Absatz 1 wird um folgenden Satz ergänzt:

Die studiengangspezifischen Studienziele sind Bestandteil der Prüfungsordnungsbeschreibung im Modulkatalog.

Die Prüfungsordnungsbeschreibung befindet sich in Anlage 1 dieser Änderungsordnung.

2. Der Harmonisierungsbereich wird umbenannt in Aufbaubereich.

Diese Änderung wird sowohl in der Prüfungsordnung als auch in den Studienplänen umgesetzt.

3. § 3 Absatz 2 wird durch die folgende Fassung ersetzt:

- (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 Automatisierungstechnik erforderlichen Kompetenzen verfügt.

Für den Aufbaubereich Maschinenbau müssen 76 CP nachgewiesen werden, die den folgenden Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten. Eine genaue Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen befindet sich in der Anlage zur Prüfungsordnung.

Module	CP
Mechanik Festigkeitslehre Statik Dynamik	18
Maschinengestaltung Maschinenelemente	13
Thermodynamik	6
Strömungsmechanik Wärme- und Stoffübertragung	8
Werkstoffkunde	8
Mathematik Lineare Algebra Integral-/ Differenzialrechnung Analysis Numerik	17
Regelungstechnik	6

Für den Aufbaubereich Simulationstechnik/Computational Engineering Science müssen 69 CP nachgewiesen werden, die den folgenden Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Computational Engineering Science der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten. Eine genaue Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen befindet sich in der Anlage zur Prüfungsordnung.

Modul	CP
Mechanik Festigkeitslehre Statik Dynamik	12
Simulationstechnik	15
Thermodynamik	7
Softwaretechnik Datenstrukturen und Algorithmen HPC	10
Numerik Lineare Algebra Integral- und Differenzialrechnung Analysis	25

Für den Aufbaubereich Informatik müssen 69 CP nachgewiesen werden, die den folgenden Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Informatik der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten. Eine genaue Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen befindet sich in der Anlage zur Prüfungsordnung.

Modul	CP
Programmierung Softwaretechnik	8
Datenstrukturen und Algorithmen	6
Technische Informatik Betriebssysteme Praktikum	16
Formale Systeme Berechenbarkeit Logik	14
Lineare Algebra Analysis Numerik Stochastik	25

Für den Aufbaubereich Werkstoff- und Prozesstechnik müssen 70 CP nachgewiesen werden, die den folgenden Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Werkstoffingenieurwesen der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten. Eine genaue Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen befindet sich in der Anlage zur Prüfungsordnung.

Modul	CP
Mechanik Festigkeitslehre Statik Dynamik Materialwissenschaften	12
Werkstofftechnik	23
Physik Chemie	20
Lineare Algebra Integral-/Differenzialrechnung Analysis	15

Für den Aufbaubereich Elektrotechnik müssen 75 CP nachgewiesen werden, die den folgenden Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik, Informatik und Technische Informatik der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten. Eine genaue Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen befindet sich in der Anlage zur Prüfungsordnung.

Modul	CP
Grundlagen der Elektrotechnik	24
Grundlagen der Informatik	10
Physikalische Grundlagen	10
Lineare Algebra Integral-/Differenzialrechnung Analysis Numerik	25
Systemtheorie Regelungstechnik	6

Für den Aufbaubereich Mechatronik müssen 68 CP nachgewiesen werden, die den folgenden Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau und des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten. Eine genaue Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen befindet sich in der Anlage zur Prüfungsordnung.

Modul	CP
Grundlagen der Elektrotechnik Mechanik Festigkeitslehre Statik Dynamik	40
Regelungstechnik Mess- und Steuerungstechnik	9
Lineare Algebra Integral-/Differenzialrechnung Analysis	19

Für den Aufbaubereich Physik müssen 90 CP nachgewiesen werden, die den folgenden Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Physik der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten. Eine genaue Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen befindet sich in der Anlage zur Prüfungsordnung.

Modul	CP
Mathematik Analysis Lineare Algebra	30
Theoretische Physik	30
Experimentalphysik	30

Die Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen befindet sich in Anlage 2 dieser Änderungsordnung.

4. § 3 Absatz 3 wird durch die folgende Fassung ersetzt:

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. Sind aufgrund der Differenzen in den in Absatz 2 definierten fachlichen Grundlagen Auflagen im Umfang von mehr als 30 CP notwendig, ist eine Zulassung zum Masterstudiengang Automatisierungstechnik nicht möglich.

5. Ab dem Sommersemester 2015 werden folgende Module nicht mehr angeboten:

- Automotive Software Engineering
- Distributed Applications and Middleware
- Formale Methoden für Eingebettete Systeme
- Sensor Networks

Studierende, die sich im schwebenden Prüfungsverfahren befinden, können diese Module bis zum Ende des Wintersemesters 2015/2016 beenden.

6. Ab dem Sommersemester 2015 werden die Modulbeschreibungen der folgenden Module durch die entsprechenden Fassungen in Anlage 3 dieser Änderungsordnung ersetzt:

- Advanced Software Engineering
- Elektronik an Verbrennungsmotoren
- Grundlagen der Turbomaschinen
- Lasermesstechnik
- Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung
- Modellierung technischer Systeme
- Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung
- Rapid Control Prototyping

Studierende, die die geänderten Module vor dem Sommersemester 2015 begonnen haben, können diese nach den bisherigen Bedingungen bis zum Ende des Wintersemesters 2015/2016 beenden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können die neuen Module gewählt werden.

7. Ab dem Sommersemester 2015 wird der Modulkatalog um die folgenden Module erweitert:

- Software an Verbrennungsmotoren
- Industrielle Montagesysteme
- Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht

Die Modulbeschreibungen befinden sich in Anlage 4 dieser Änderungsordnung.

8. Ab dem Sommersemester 2015 wird ein Studienplan für Aufbaubereich Simulationstechnik/Computational Engineering Science eingeführt. Dieser befindet sich in Anlage 5 dieser Änderungsordnung.

Artikel II

Diese Änderungsordnung wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht, tritt am Tage nach ihrer Bekanntmachung in Kraft und findet auf alle in den Master-Studiengang Automatisierungstechnik (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2014/108) eingeschriebenen Studierenden Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 09.04.2013, 14.10.2014, 11.11.2014, 09.12.2014 und 13.01.2015.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 08.05.2015

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

Anlage 1: Prüfungsordnungsbeschreibung Automatisierungstechnik (M.Sc.) [MSAT/13]

Titel	Automatisierungstechnik (M.Sc.)
Kurzbezeichnung	MSAT/13
Beschreibung	<p>Übergreifende Ziele der Studiengänge der Fakultät für Maschinenwesen</p> <p>Die Bachelor- und Masterstudiengänge der Fakultät für Maschinenwesen sind konsekutive, aber selbstständige Studiengänge.</p> <p>Ziel der Ausbildung im Bachelorstudiengang Maschinenbau ist die Vermittlung der fachlichen Grundlagen dieses Fachgebiets in der Breite. Der Studiengang sollen sicherstellen, dass die Voraussetzungen für spätere Verbreiterungen, Vertiefungen und Spezialisierungen gegeben sind. Er bereitet insbesondere auf das Masterstudium vor. Der Bachelorstudiengang sollen dazu befähigen, die vermittelten Fähigkeiten und Kenntnisse anzuwenden und sich im Zuge eines lebenslangen Lernens schnell neue, vertiefende Kenntnisse anzueignen. Er ermöglicht einen Einstieg in den Arbeitsmarkt. Ein qualifizierter Bachelorabschluss ist die Voraussetzung für die Zulassung zu einem Masterstudiengang.</p> <p>Die Masterstudiengänge der Fakultät für Maschinenwesen sind forschungsorientiert. Sie zielen neben der Verbreiterung auf Vertiefung und Spezialisierung ab. Durch die konsekutive Anlage, die auf einem entsprechenden Bachelorstudiengang aufbaut, wird eine angemessene fachliche Tiefe erreicht. Die Erweiterung und Vertiefung der im zugehörigen Bachelorstudiengang erworbenen Kenntnisse hat insbesondere zum Ziel, die Studierenden auf der Basis vermittelter Methoden- und Systemkompetenz und unterschiedlicher wissenschaftlicher Sichtweisen zu eigenständiger Forschungsarbeit anzuregen. Die Studierenden sollen lernen, komplexe Problemstellungen aufzugreifen und sie mit wissenschaftlichen Methoden, auch über die aktuellen Grenzen des Wissensstandes hinaus, zu lösen und im Hinblick auf die Auswirkungen des technologischen Wandels verantwortlich zu handeln. Die breite wissenschaftliche und ganzheitliche Problemlösungskompetenz legt in besonderer Weise Grundlagen zur Entwicklung von Führungsfähigkeit. Der qualifizierte Abschluss eines Masterstudiengangs ist eine notwendige Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion.</p> <p>Das Konzept der Studiengänge geht vom Master als Regelabschluss aus. Der Master erreicht mindestens das Niveau des bisherigen universitären Diplom-Ingenieurs. Der Bachelorabschluss wird als Drehscheibe gesehen, mit einer Berufsbefähigung für eine industrielle Tätigkeit und zur Weiterqualifizierung in Masterstudiengängen.</p> <p>Allgemeine Ausbildungsziele</p> <p>Die konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge sind wissenschaftliche, forschungsorientierte Studiengänge, die grundlagen- und methodenorientiert ausgerichtet sind. Sie befähigen die Absolventen durch die Grundlagenorientierung zu erfolgreicher Tätigkeit während des gesamten Berufslebens hinweg, da sie sich nicht auf die Vermittlung aktueller Inhalte beschränken, sondern theoretisch untermauerte grundlegende Konzepte und Methoden vermitteln, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben.</p> <p>Die Ausbildung vermittelt den Studierenden die grundlegenden Prinzipien, Konzepte und Methoden des Fachs. Die Studierenden sollen nach Abschluss ihrer Ausbildung insbesondere in der Lage sein, Aufgaben in verschiedenen Anwendungsfeldern des Fachs unter unterschiedlichen technischen, ökonomischen und sozialen Randbedingungen zu bearbeiten. Sie sollen die erlernten Konzepte und Methoden auf zukünftige Entwicklungen übertragen können.</p> <p>Die Ziele der Masterstudiengänge bestehen zum einen darin, die berufspraktischen Kompetenzen zu erweitern. Die Studiengänge sind so ausgelegt, dass die Absolventinnen und Absolventen das notwendige Rüstzeug für anspruchsvolle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten besitzen. Zum anderen wird auch die Ausbildung in den fachspezifischen Grundlagen und in ihren Anwendungen verbreitert. Die Absolventinnen und Absolventen erwerben die wissenschaftliche Qualifikation für eine Promotion.</p> <p>Problemlösungskonzept</p> <p>Die Absolventen sollen im Stande sein, komplexe Aufgaben systematisch zu analysieren, Lösungen zu entwickeln und zu validieren. Sie sollen befähigt sein, bei auftretenden Problemen geeignete Maßnahmen zu ergreifen, die zu deren Lösung notwendig sind. Die Absolventen können auch komplexe Fragestellungen konstruktiv in Angriff nehmen. Sie haben gelernt, hierfür Systeme und Methoden des Fachs zielorientiert einzusetzen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen, Interdisziplinarität und Internationalität:</p> <p>Neben der technischen Kompetenz sollen die Absolventen Konzepte, Vorgehensweisen und Ergebnisse kommunizieren und im Team bearbeiten können. Sie sollen im Stande sein, sich in die Sprache und Begriffswelt benachbarter Fächer einzuarbeiten, um über Fachbereichsgrenzen hinweg zusammenzuarbeiten. Die Integration von im Ausland erbrachten Studienleistungen wird durch geeignete akademische und administrative Maßnahmen gefördert.</p> <p>Die oben aufgeführten Ausbildungsziele werden beim Bachelor- bzw. Masterabschluss auf unterschiedlichem Niveau erreicht. Insbesondere bzgl. Problemlösungs- und Leitungskompetenz ergibt sich ein deutlicher Unterschied. Dies impliziert, dass der Anspruch der Aufga-</p>

	<p>ben im Berufsleben nach Ende des Studiums bei beiden Abschlüssen unterschiedlich sein wird.</p> <p>Das Qualifikationsprofil von Absolventinnen und Absolventen, die den Abschluss in einem der Masterstudiengänge erworben haben, zeichnet sich durch die folgenden zusätzlichen Attribute aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Absolventinnen und Absolventen haben die Ausbildungsziele des Bachelorstudiums in einem längeren fachlichen Reifeprozess weiter verarbeitet und haben eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen erworben. • Die Absolventinnen und Absolventen haben tiefgehende Fachkenntnisse in einem ausgewählten Technologiefeld oder in einem ingenieurwissenschaftlichen Querschnittsthema erworben. • Die Absolventinnen und Absolventen sind fähig, die erworbenen naturwissenschaftlichen, mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiter zu entwickeln. • Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über Tiefe und Breite, um sich sowohl in zukünftige Technologien im eigenen Fachgebiet wie auch in die Randgebiete des eigenen Fachgebietes rasch einarbeiten zu können. • Die Absolventinnen und Absolventen haben verschiedene technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.) erworben, die für Führungsaufgaben vorbereiten. <p>Ausbildungsziele für den Masterstudiengang Automatisierungstechnik</p> <p>Die Kompetenzen und Fähigkeiten der Absolventen die dem Abschluss im Masterstudiengang Automatisierungstechnik erworben haben, lassen sich wie folgt charakterisieren:</p> <p>Die Absolventen kennen die grundlegenden Konzepte der Automatisierungstechnik und können diese sicher anwenden. Insbesondere haben sie verstanden, wie Methoden der Automatisierungstechnik allgemein formuliert und dann auf unterschiedliche technische Fragestellungen speziell angewendet werden können.</p> <p>Sie sind mit den Eigenarten von Automatisierungssystemen vertraut und haben anhand von industriellen Prozessbeispielen typische Aufgabenstellungen kennen gelernt. Sie können die Lösung dieser Aufgaben systematisch erarbeiten, da Sie mit der Modellierung von technischen Systemen und insbesondere mit der mathematischen Beschreibung der zugehörigen Dynamik vertraut sind.</p> <p>Durch die vorgelagerte Harmonisierungsphase ist sichergestellt, dass die Absolventen ihr Fachwissen verbreitert, und auch in denjenigen Gebieten der Automatisierungstechnik, die in ihrem Bachelorstudiengang nicht im Vordergrund standen, ein ausreichendes Grundlagewissen angeeignet haben.</p> <p>Die Absolventen des Studiengangs Automatisierungstechnik haben die methodischen und berufspraktischen Kompetenzen, die im jeweiligen Bachelorprogramm erarbeitet wurden verbreitert und punktuell vertieft. Sie konnten sich so einen Überblick über aktuelle Methoden und Konzepte der Automatisierung technischer Systeme erarbeiten und sind so in der Lage, in allen Bereichen der Automatisierungstechnik anspruchsvolle Aufgaben wahrzunehmen.</p> <p>Durch die punktuelle Vertiefung werden sie in einem von ihnen zu wählenden Gebiet, wie z.B. der Systemtechnik, der Regelungstechnik, der Prozessleittechnik, der Mechatronik, der Informationstechnik oder im Bereich eingebetteter Systeme an die Forschung herangeführt und sind damit in der Lage, direkt nach dem Studium eine anspruchsvolle Forschungstätigkeit aufzunehmen.</p> <p>Struktur des Masterstudiengang Automatisierungstechnik</p> <p>Der Masterstudiengang Automatisierungstechnik hat je nach Absolvent einen Studiumumfang von 90 bzw. 120 Credit-Points bei einer Regelstudienzeit von drei bzw. vier Semestern.</p> <p>(Für jeden Absolvent wird ein eigener Studienplan erstellt.)</p> <p>Hiervon sind, je nach Studienplan, zwei bis vier Pflichtmodule aus dem jeweiligen Harmonisierungsbereich im Umfang von 10-21 Credit-Points zu absolvieren. Zudem sind von allen Studierenden acht Pflichtmodule aus dem Pflichtbereich im Umfang von 30 Credit-Points zu absolvieren. Weiterhin sind aus jeweils drei Wahlpflichtbereichen, namentlich „Vertiefungsbereich“, „Anwendungsbereich“ und „Abrundungsbereich“, Module auszuwählen. Der Vertiefungsbereich umfasst, je nach Studienplan, zwischen 10 und 29 Credit-Points, der Anwendungsbereich zwischen 4 und 17 Credit-Points und der Abrundungsbereich 4 Credit-Points. Der Studiengang schließt mit der Masterarbeit ab.</p>
<p>Informationslink</p>	<p>www.maschinenbau.rwth-aachen.de</p>

Anlage 2: Erforderliche Kompetenzen

Mechanik / Festigkeitslehre / Statik / Dynamik:

Wissen und Verstehen:

Somit kennen sie insbesondere:

- die grundlegenden Theorien zu Kräften in statisch bestimmten Systemen
- die Methode der Darstellung in Schnittgrößendiagrammen für statisch bestimmte linienförmige Tragwerke
- die Besonderheiten von reibungsbehafteten Systemen und Gleichgewichtslagen sowie entsprechende Bestimmungsmethoden
- die weiterführenden Konzepte Infinitesimaler Bewegungen und das Prinzip der virtuellen Arbeit und seine Anwendungsmöglichkeiten
- die auf den allgemeinen mechanischen Grundsätzen aufbauende Mechanik verformbarer Körper mit Spannungszuständen
- die Kinematik des starren Körpers
- Strukturen, Strukturelemente und Belastungsgrenzen von Körpern
- Eigenschaften der Dehnung und experimentelle Aufbauten von Zugversuchen
- Verfahren zu Bewegungsaufgaben, Bewegungsgleichungen, Formänderungen
- Grundsätze und Theorien zu Kreisbewegungen, Schwingungen und Freiheitsgraden
- Mathematische Darstellungs- und Berechnungsmethoden.

Die Studierenden können die grundlegenden Theorien erklären und verstehen das Konzept der statisch bestimmten Systeme mit seinen Vor- und Nachteilen und können Ergebnisse kritisch betrachten.

Sie sind befähigt, die Grundsätze und Methoden zu erklären und auf verschiedene Fragestellungen anzuwenden.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden können die wirkenden Kräfte mit ihrer Lage im Raum sowie Gleichgewichtsbedingungen für zentrale Kraftgruppen mit geometrischen Größen darstellen. Sie untersuchen z.B. die Stabilität von Potentialsystemen.

Anhand der Darstellungen und mit Hilfe ihres kritischen Bewusstseins können die Studierenden die Wirkung von Kräften beurteilen und Inkonsistenzen insbesondere in der Stabilität der Kraftentwicklung und -übertragung definieren.

Die so definierten Problemstellungen können sie mit Hilfe von mathematisch analytischen Verfahren in Systemen mit geringer oder mittlerer Komplexität beschreiben und Lösungsansätze finden.

Die Studierenden sind in der Lage aus der sprachlichen Darstellung mechanische Zustände der verformbaren und starren Körper mathematisch zu beschreiben und folgendes zu berechnen:

- Belastungsgrenzen und Verformungen zu berechnen, insbesondere für Stäbe, Balken, Rohre und Fachwerke,
- auf der Basis energetischer Methoden können sie Kräfte und Momente in statisch unbestimmten Systemen errechnen,
- die Bewegung von punktförmigen Körpern,
- Schwingungen ein- und mehrläufig ungedämpfter harmonischer Schwinger.
- Gedämpfte und angefachte Schwingungen in ein- und mehrläufigen Systemen.
- Fremderregte Schwingungen.

Somit können Sie insbesondere Stabilitätszustände einfacher Strukturelemente beurteilen und die Belastungsgrenzen unter Auswahl der entsprechenden Methoden bestimmen.

Maschinengestaltung / Maschinenelemente

Wissen und Verstehen:

Die Studierenden haben Kenntnisse zu nachfolgenden Themen:

- Die wesentlichen konventionellen Maschinenelemente zur Realisierung von Verbindungen zur Kraft- und Leistungsübertragung,
- die grundlegenden Regeln zur Gestaltung und konstruktiven Einbindung dieser Maschinenelemente in Baugruppen und dazu anwendbare technische Normen,
- verschiedene genormte Darstellungsmethoden technischer Gebilde, insbesondere auch der genannten Maschinenelemente,
- 3D-CAD-Systeme und deren Funktionalität,
- die grundlegende Funktionalität von PDMS (Produkt Daten Management System) und die, die für die Erstellung von Zeichnungen und die fertigungsgerechte Bemaßung notwendigen Grundlagen der konventionellen spanenden Fertigungsverfahren und des Schweißens.
- Grundlagen der Festigkeitsberechnung von metallischen Bauteilen mit Fokus auf Dauerfestigkeits- und Betriebsfestigkeitsnachweisen am Beispiel der Maschinenelemente Wellen und Achsen.
- Funktion und Bauformen von Wälzlagern, ihre rechnerische Auslegung und die Gestaltung von Lagerungen mit Wälzlagern.
- Viskosität von Ölen
- Funktion von hydrodynamischen Gleitlagen sowie Methoden zu deren betriebssicheren Auslegung.
- Unterschiedliche Bauformen von Federn und den entsprechenden Materialbeanspruchungen; Interpretation typischer Feder-Kennzahlen; Berechnungs-, Kombinations- und Auslegungsmethoden von Federn.
- Beurteilung, Auswahl und Vergleich gängiger Verbindungsverfahren
 - o Grundbegriffe, Gestaltung und Berechnung stoffschlüssiger Verbindungselementen wie Löt-, Kleb- und Schweißverbindungen.
 - o Auslegung form- und kraftschlüssiger Verbindungselemente wie Niet- bzw. Schraubverbindungen gemäß einschlägiger Richtlinien; Betriebsverhalten von Schraubverbindungen anhand des Verspannungsschaubildes; Grundlagen und Gestaltungsregeln.
- Unterschiedliche Bauformen von kraft- und formschlüssigen Zugmittelgetrieben; Berechnungsmethoden zur Bestimmung der geometrischen Beziehungen, der Kraftübertragung, des Wirkungsgrades und der Festigkeit von Zugmittelgetrieben.
- Grundlegende Ausführungsformen von Welle-Nabe-Verbindungen in stoff-, form- und kraftschlüssiger Bauart, sowie deren Berechnungs- und Auslegungsmethoden.
- Funktionsarten und Einsatzgebiete unterschiedlicher schaltender und nichtschaltender Kupplungsarten sowie Verfahren zu deren Auslegung.
- Grundlagen der Verzahnungsgeometrie von gerade- und schrägverzahnten Stirnrädern.
- Tragfähigkeitsnachweis von Evolventenverzahnungen hinsichtlich Zahnflanken-, Zahnfuß- und Fresstragfähigkeit.
- Grundlagen zu Getrieben und Getriebevarianten mit Vertiefung der Berechnungsverfahren von Umlaufrädergetrieben.

Die Studierenden können somit einen in einer Zeichnung mit genormter Darstellungsweise dargestellten technischen Sachverhalt verstehen und die dargestellten Zusammenhänge und Besonderheiten erklären. Zudem sind sie in der Lage, selbst Maschinenbaukonstruktionen

Baugruppenzeichnungen und Teile normgerecht in bemaßten Fertigungszeichnungen mit entsprechend anwendbaren Angaben wie Schweißnahtarten darzustellen. Dabei werden auch alle relevanten Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Oberflächen und Kantenzustände angegeben.

Die Studierenden haben demnach ein umfangreiches theorieorientiertes Verständnis und Grundlagenwissen im Bereich der Maschinengestaltung erhalten. Sie können grundlegende Kenntnisse der höheren Mathematik, der technischen Mechanik und der Werkstoffkunde sowie des technischen Zeichnens auf einzelne Maschinenelemente und deren konstruktionsspezifische Anforderungen übertragen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt Maschinenelemente unter Berücksichtigung der anwendungsspezifischen Einsatzbedingungen unter Zuhilfenahme von Normen und Richtlinien auszulegen.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden können mit dem zur Verfügung stehenden 3D-Modellierer Modelle insbesondere von Dreh-, Fräs- und Gussteilen unter Anwendung der gelernten Modellierungsstrategien und –techniken herstellen. Ferner werden Produktstrukturen definiert und die CAD-Modelle der Teile entsprechend zu CAD-Baugruppen zusammengefügt.

Sie können Zusammenhänge zwischen den Grundlagen der Fertigungsverfahren, den Darstellungsregeln der Normung und der CAD-Modellierungstechnik erkennen und erklären. Dazu gehört auch, dass sie die Grenzen der jeweiligen Anwendbarkeit kennen.

Die Studenten können anhand von Zeichnungen die Funktionalität von Baugruppen beurteilen, Lösungsvarianten zur Beurteilung der Geeignetheit gegenüberzustellen und damit eine fundierte Entscheidung herbeiführen.

Durch die Lehrveranstaltung mit Vorlesungen und begleitenden Übungen sind die Studierenden in der Lage, selbstständig grundlegende technische Zusammenhänge der Maschinengestaltung zu erkennen und die Funktion und Beanspruchung der Maschinenelemente in technischen Systemen zu analysieren. Die Studierenden haben die Fähigkeit entwickelt, Maschinen zu konstruieren geeignete Maschinenelemente auszuwählen und diese betriebssicher auszulegen. In diesem Zusammenhang haben die Studierenden die einschlägigen technischen Normen zur Auslegung von Maschinenelementen kennengelernt. Die im Rahmen der Bauteilauslegung gewonnenen Ergebnisse können von den Studierenden interpretiert werden und gegebenenfalls sinnvolle Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Maschinengestaltung abgeleitet werden.

Die entwickelten Fertigkeiten befähigen die Studierenden zur praktischen Anwendung der erlernten Techniken und Methoden sowie zur Bearbeitung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen. Sie erlangen somit die Kompetenz, maschinenbauliche Konstruktionen eigenständig durchzuführen oder in einem Team mit anderen Fachleuten zu erarbeiten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit mündlich und schriftlich eindeutig darzustellen und wissenschaftlich fundiert zu vertreten.

Thermodynamik:

Wissen und Verstehen:

Die Studierenden haben grundlegende ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Kenntnisse des Maschinenbaus und insbesondere dem Themenfeld/Berufsfeld Energie- und Verfahrenstechnik erworben. Sie kennen somit die Grundlagen des Fachs Technische Thermodynamik und können die wichtigsten thermodynamischen Prozesse in Bezug auf Wirkungsgrad und Energiequalität vergleichen und kategorisieren.

Sie kennen insbesondere:

- die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen,
- anwendungsrelevante technische Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik,
- Stoffmodelle für Reinstoffe und Gemische mit ihren thermischen Zustandsgrößen,
- Bilanzen (Materiemengen / Masse, Energie, Entropie).

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten thermodynamischen und chemischen Prozesse (z.B. in Wärmepumpen, Heizkraftwerke, Verbrennungsprozesse, Gleichgewichtsreaktionen) darzustellen und die entsprechenden Vorgänge und Einflussgrößen zu erläutern und zu bewerten. Hierzu können sie verschiedene Bilanzen erstellen, sowie geeignete Stoffmodelle identifizieren und anwenden.

Sie haben gelernt, Aufgabenstellungen zu analysieren und grundlegende Lösungsvarianten anzuwenden, sowie auf ihre Effizienz zu untersuchen. Dies befähigt sie zur Entwicklung eigener Lösungen im fachlichen Rahmen gemäß der unter Wissen und Verstehen angegebenen Inhalte, dabei werden fachspezifische Gestaltungsregeln eingehalten.

Wärme- und Stoffübertragung I (6 CP):**Wissen und Verstehen:**

Somit kennen sie insbesondere

- die Wärme- und Stoffübertragungsmechanismen Strahlung, Wärmeleitung, Diffusion und Konvektion
- mathematischen Modelle zu deren Beschreibung und die dafür zu treffenden Annahmen
- dimensionslose Kennzahlen zur Darstellung von relevanten Einflussgrößen

Dadurch sind sie in der Lage, relevante Mechanismen zur Wärme- und Stoffübertragung in technischen Systemen zu identifizieren und zu beschreiben. Sie können außerdem die Analogie zwischen der Wärme- und der Stoffübertragung erklären.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden beherrschen die mathematische Beschreibung der Problemstellung durch die Reduktion auf wesentliche Einflussgrößen, die mit dimensionslosen Kennzahlen formuliert werden.

Die so entwickelten Gleichungen können sie nach bekannten mathematischen Formeln in Richtung der gegebenen Mechanismen auflösen und die Ergebnisse zur Interpretation der eingesetzten Mechanismen nutzen. Dabei berücksichtigen sie auch die der Berechnung zugrundeliegenden Annahmen und können deren Zulässigkeit und Risiken beurteilen.

Die Studierenden können komplexere Problemstellungen aus der Anwendung abstrahieren und in eine mathematische Beschreibung überführen.

Das so formulierte Problem können Sie mathematisch lösen, die Gültigkeitsgrenzen der Lösung abschätzen und auch die Richtigkeit der getroffenen Vereinfachungen prüfen. Insbesondere erlernen die Studierenden das Erstellen von Bilanzsystemen.

Werkstoffkunde:**Wissen und Verstehen:**

In den Veranstaltungen zur **Werkstoffkunde I** werden die wichtigsten Grundlagen der Werkstoffkunde metallischer Materialien behandelt.

Der erste Abschnitt befasst sich mit den gängigsten genormten mechanischen Prüfverfahren und erläutert das mechanische Verhalten metallischer Werkstoffe. Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit den metallkundlichen Grundlagen, beginnend beim Aufbau kristalliner Stoffe, Gitterbaufehlern und Diffusion, gefolgt von verschiedenen Aspekten plastischer Verformung, Erholung und Rekristallisation. Den Schluss dieses Abschnitts bilden Zustandsdiagramme und Phasenumwandlungen. Der dritte Abschnitt behandelt die Werkstoffe des Maschinenbaus, ihre Wärmebehandlung und Verwendung.

In Bezug auf Metalle kennen die Studierenden insbesondere:

- das mechanische Verhalten metallischer Werkstoffe,
- die wichtigsten Prüfverfahren der mechanischen Werkstoffprüfung,
- den Aufbau metallischer kristalliner Stoffe,
- die Gitterbaufehler,
- die Diffusion,
- die Konzepte der Erholung und Rekristallisation,
- Zustandsdiagramme,
- Phasendiagramme und –umwandlungen,
- Wärmebehandlung und ihre Anwendung,
- Normgerechte Bezeichnung der Stähle, Gusseisen und Aluminiumwerkstoffe.

Demnach kennen die Studierenden die für Werkstoffe bzw. deren Verarbeitung relevanten Kriterien, wie Beanspruchungsfähigkeit, und die dazu gehörigen Zustandsmessmethoden.

Im Teil **Werkstoffkunde II** werkstoffkundliche Kenntnisse für **Kunststoffe** und **Keramiken** erarbeitet, insbesondere ihre Abgrenzung gegenüber metallischen Werkstoffen.

In Bezug auf Keramiken kennen die Studierenden insbesondere:

- die keramischen Branchen Silikatkeramik, Feuerfest und Hochleistungskeramik bezüglich der Stoffe, Prozesse, Kosten und Qualitätsansprüche,
- atomare Bindungsverhältnisse und Kristallstrukturen,
- typische physikalisch-chemische und mechanische Eigenschaften,
- die Prozesskette zur Herstellung der Bauteile,
- Aufbereitungs- und Formgebungsmethoden und ihre typischen Gefügedefekte,
- Verstärkungsmethoden wie Dispersions-, Kurz- und Langfaser- sowie Umwandlungsverstärkung.

In Bezug auf Kunststoffe kennen die Studierenden insbesondere:

- die erforderlichen Hilfsmittel und Füllstoffe, um gewünschte Stoffeigenschaften zu erzielen
- Einflussfaktoren im Herstellungs- und Verarbeitungsprozess
- kunststoffspezifische Analyse-, Verarbeitungs- und Herstellungsverfahren
- grundlegende Konstruktionsrichtlinien für die Auslegung.

Die Studierenden können somit die für Kunststofftechnik typischen Werkstoffgruppen, Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste unterscheiden und kennen die typischen Verarbeitungsmöglichkeiten z.B. als Verbundstoffe.

Im Bereich der Metalle können die Studierenden die Eigenschaften unterscheiden, die durch Modifikationen in der Zusammensetzung der Werkstoffe oder durch den Formgebungsprozess bzw. die Wärmebehandlung hervorgerufen werden. Sie kennen zudem den Einfluss von Ver-

formung und Wärmebehandlung auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle. Sie wissen, an welchen Stellen im Herstellungsprozess Veränderungen möglich sind, um bestimmte Bauteileigenschaften wie Festigkeit, Duktilität, Kriechbeständigkeit oder Härte zu erreichen.

Im Bereich des Kunststoffs können sie die Eigenschaften unterscheiden, die durch Modifikationen in der Zusammensetzung der Stoffe oder durch den Formgebungsprozess hervorgerufen werden. Sie verstehen die rechnergestützten Auslegungen.

Sie kennen zudem die Einflussfaktoren im Formgebungsprozess. Sie wissen, an welchen Stellen im Herstellungsprozess Veränderungen möglich sind, um bestimmte Bauteileigenschaften wie Stabilität oder Hitzebeständigkeit zu erreichen.

Somit verstehen die Studierenden den grundsätzlichen Aufbau metallischer, kunststoffbasierter oder keramischer Stoffe sowie die wesentlichen daraus resultierenden Bearbeitungsformen.

Die Studierenden sind in der Lage, die aus Kunststoff oder aus Keramik hergestellten Werkstücke bzw. deren Eigenschaften in Bezug zueinander bzw. auch in Bezug zum Werkstoff Metall zu setzen, in Bezug auf die Bauteilauslegung und Anwendungsmöglichkeiten zu unterscheiden und die Vor- und Nachteile im Produktionsprozess zu erklären.

Im Bereich der Metalle können sie insbesondere die verschiedenen Gefügeausprägungen der Stähle und den Einfluss der Wärmebehandlung auf die Gefüge- und Werkstoffeigenschaften erklären.

Im Bereich der Keramik sind sie in der Lage, die Einflussfaktoren in den einzelnen Schritten von der Rohstoff- und Pulveraufbereitung, der Formgebung bis zum Sinterprozess und der Hartbearbeitung zu erklären. Die chemischen und mechanischen Eigenschaften der Keramik können sie darstellen und die Einflüsse dieser Eigenschaften auf den Herstellungsprozess und das Produkt erklären. Sie verstehen, dass der Sinterprozess über atomare Stofftransportmechanismen temperaturaktiviert abläuft und können aus Gefügebildvorlagen halbquantitative Schlüsse zum vorhergehenden und noch nachfolgenden Sinterverlauf ziehen.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden können notwendige mechanische oder thermische Materialkennwerte für bestimmte Werkstoffanwendungen recherchieren, vergleichen und deuten.

Durch den Vergleich der charakteristischen Eigenschaften der unterschiedlichen Materialien können die Studierenden Aussagen darüber treffen, welche Werkstoffe oder Werkstoffkombinationen zu den Anwendungen und den damit verbundenen Anforderungen passen.

Im Bereich der Keramik können sie die mechanischen Eigenschaften Bruchfestigkeit, Bruchwiderstand und Defektgröße über die Griffith-Gleichung sowohl aus dem Energiekonzept als auch aus dem Spannungskonzept ableiten.

Aus Messwerten der Festigkeit und anhand von Darstellungsmethoden wie Wöhlerdiagrammen, Zeitstandschaubildern bzw. der Bruchstatistik und realen Untersuchungen der Bruchflächen können die Studierenden Aussagen zur Zuverlässigkeit und Lebensdauer treffen. Im Bereich der Metalle analysieren sie ferner auch Kerbspannungen und Rissverläufe in Bauteilen.

Die Studierenden haben zudem die Fähigkeit erlangt auf Grund dieser Ableitungen, Darstellungen und Untersuchungen mögliche Fehlerquellen bei der Konstruktion und im Herstellungsprozess von Bauteilen zu erkennen und theoriegeleitet Maßnahmen zu deren Beseitigung einzuleiten.

Regelungstechnik:

Wissen und Verstehen:

Somit kennen die Studierenden neben

- den grundlegenden Eigenschaften dynamischer Systeme,
- Modellbeschreibungen dynamischer Systeme und
- Methoden zur Beschreibung von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen

insbesondere mathematische Methoden zur Analyse

- linearer Differentialgleichungen,
- der Stabilität linearer Systeme,
- des geschlossenen Regelkreises,
- der Reglerentwurfverfahren,
- vermaschter Regelkreise,
- der Effekte von Digitalrechnern,
- ereignisdiskreter Systeme.

Dadurch sind die Studierenden in der Lage, dynamische Systeme einzuordnen und je nach ihrer Dynamik zu unterscheiden.

Sie können ihre Kenntnisse auf die Gerätetechnik (Hard- und Software) im Bereich von Automatisierungsaufgaben in industriellen Produktionsprozessen aus dem Bereich der Energie- und Verfahrenstechnik sowie der Fertigungs- und Montagetechnik übertragen.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden können dynamische Systeme durch eine Beschreibung in abstrakter Form in mathematische Modelle überführen. Des Weiteren können sie für lineare Systeme die Form der Beschreibung fundiert auswählen, diese Form regelungstechnisch analysieren, geeignete Reglerstrukturen identifizieren und selbständig passende Regler entwerfen. Die notwendigen Berechnungen können sie sowohl numerisch als auch graphisch durchführen. Zudem sind sie in der Lage die Performanz des entworfenen Reglers zu bewerten und zu quantifizieren.

Strömungsmechanik:

Wissen und Verstehen:

Somit kennen die Studierenden im Bereich der dichtebeständigen Fluide insbesondere

- die Terminologie der Strömungsmechanik,
- die wissenschaftlich begründeten Rahmenbedingungen der Gültigkeit der grundlegenden Formen der Erhaltungsgleichungen,
- die Formen der Erhaltungsgleichungen in kartesischen, Polar- und Zylinderkoordinaten
- die Übertragung dieser Ansätze auf generische Problemstellungen im Rahmen der eindimensionalen Theorie,
- die Zusammenhänge zwischen generischen und angewandten Fragestellungen.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden beherrschen die Voraussetzungen und die Anwendung der Gleichungen. Die erzielten Ergebnisse bilden die Basis, um in weiterführenden Veranstaltungen u.a. mehrdimensionale Problemstellungen zu bearbeiten.

Mathematik / Lineare Algebra / Integral- und Differenzialrechnung / Analysis:

Wissen und Verstehen:

Somit kennen sie insbesondere:

- Zahlensysteme (ganze, rationale, reelle und komplexe Zahlen), Grundbegriffe der Logik, Mengen.
- Elementare Funktionen: Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, natürlicher Logarithmus.
- Grenzwertbegriff von Folgen, Reihen und Funktionen, Stetigkeit.
- Grundbegriffe der Differentialrechnung: Definition der Ableitung, Rechenregeln, Extremwertbestimmung, Taylor-Reihen.
- Grundbegriffe der Integralrechnung: Definition des Integrals, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden.
- Grundbegriffe der linearen Algebra: Vektorräume, lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Gauss-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte.
- Grundbegriffe der mehrdimensionalen Analysis: Stetigkeit, partielle Differentiation, Satz über implizite Funktionen, mehrdimensionale Extremalaufgaben, Ausgleichsrechnung.
- Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenz und Eindeutigkeitssätze, Lösungsmethoden wie etwa Trennung der Variablen, lineare Differentialgleichung, Differentialgleichungssysteme.
- Mehrdimensionale Integration: Flächen und Volumenintegrale, Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale.
- Vektoranalysis: Divergenz und Rotation, Integralsätze.
- Grundbegriffe der Fourier-Analyse.

Die Studierenden verstehen die mathematischen Grundbegriffe und Techniken der eindimensionalen Analysis und sind in der Lage, diese auf einfache mathematisch-technische Probleme, wie etwa Optimierungsaufgaben anzuwenden.

Die Studierenden entwickeln ein tiefergehendes Verständnis von mathematischen Grundbegriffen und Techniken der linearen Algebra sowie der mehrdimensionalen Analysis und der Differentialgleichungen. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, mathematische Beschreibungen technischer Prozesse ingenieurwissenschaftliche Berechnungen zu verstehen.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden können sicher mit den Begriffen der eindimensionalen Analysis, wie etwa Funktionen, Ableitungen und Integralen umgehen, wie sie etwa bei der Beschreibung von technischen und naturwissenschaftlichen Vorgängen auftreten. Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Probleme der Analysis einzuordnen und beherrschen Lösungsverfahren und Rechentechniken, um diese Probleme zu lösen. Dazu gehören das Berechnen von Grenzwerten, Ableitungen und Integralen, die Bestimmung der Taylorapproximation an eine Funktion sowie das Berechnen von Maxima und Minima einer eindimensionalen Funktion.

Die Studierenden können mit den Begriffen der linearen Algebra und weiterführenden Analysis umgehen, wie etwa linearen Gleichungssystemen, Eigenwerten, Funktionen mehrerer Variablen und Differentialgleichungen, wie sie bei der Beschreibung von technischen und naturwissenschaftlichen Prozessen auftreten. Die Studierenden beherrschen Lösungsverfahren für wichtige mathematische Probleme, die oft in technischen Problemen auftreten, wie etwa dem Berechnen der Lösung eines linearen Gleichungssystem, dem Berechnen von Eigenwerten oder der Determinante einer Matrix, der Bestimmung von Maxima/Minima mehrdimensionaler Funktionen unter Nebenbedingungen, der Bestimmung von Lösungen linearer Differentialgleichungssysteme und der Bestimmung von Oberflächenintegralen mittels des Satzes von Gauss.

Numerik

Wissen und Verstehen:

Die Studierenden sollen ein Verständnis für grundlegende Begriffe der numerischen Analysis, insbesondere der Kondition eines Problems und Stabilität eines Algorithmus und der darauf basierenden Fehleranalyse, entwickeln. Sie kennen grundlegende numerische Verfahren, insbesondere zu Matrixfaktorisierungen, zur Lösung linearer und nichtlinearer Ausgleichsprobleme, zur iterativen Bestimmung von Lösungen nichtlinearer Gleichungen, zur Interpolation von Funktionen, zur numerischen Integration und zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen. Dadurch sind Sie in der Lage die Kondition eines Problems und Stabilität eines Algorithmus, sowie numerische Funktionsweisen zu verstehen und zu erläutern.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage grundlegende numerische Methoden in ihrer Funktionsweise zu verstehen, die durch sie erreichbaren Ergebnisse einzuschätzen und darauf aufbauend in flexibler Weise auf neue Aufgabenstellungen anzupassen. Sie beherrschen Konzepte wie Matrixfaktorisierung, iterative Lösungsansätze und Diskretisierungstechniken sicher. Aufbauend auf grundlegenden methodischen Werkzeugen haben sich die Studierenden erste grundlegende Konzepte für das approximative Lösen komplexer technischer Probleme angeeignet.

Stochastik

Wissen und Verstehen:

Somit kennen sie insbesondere die wesentlichen Begriffe, Modelle und Argumentationen der Stochastik und kennen die wichtigsten Anwendungsfelder.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Methoden und können somit zufallsabhängige Vorgänge anwendungsorientiert analysieren, indem sie geeignete statistische Verfahren für die Problemlösung aussuchen. Somit sind sie in der Lage experimentelle Untersuchungen unter Berücksichtigung von Zufallsvariablen zu planen, diese selbstständig durchzuführen und nach wissenschaftlichen, testtheoretischen Standards auszuwerten.

Softwaretechnik / Datenstrukturen und Algorithmen / HPC

Wissen und Verstehen:

Die Studierenden kennen insbesondere den Prozess der Software-Entwicklung, dessen zentrale Aktivitäten und wichtige Techniken, um robuste Programme zu erstellen. Sie kennen Vor- und Nachteile ausgewählter Notationen zur Modellierung wichtiger Artefakte und wissen, wie Anforderungen und Architekturen beschrieben werden müssen. Dadurch sind sie in der Lage, die einzelnen Arbeitsschritte eines Prozesses der Software-Entwicklung zu unterscheiden und ihre Stellung im Entwicklungsprozess einzuschätzen.

Somit kennen sie insbesondere

- grundlegende Entwurfsmethoden für Algorithmen,
- effiziente Algorithmen und Datenstrukturen für Standardprobleme.

Dadurch sind sie in der Lage, wesentliche Komplexitätskategorien für Laufzeit und Speicherbedarf von Algorithmen zu verstehen.

Somit kennen sie insbesondere grundlegende Eigenschaften von parallelen Rechnersystemen, sowie Entwurfsmethoden für datenlokale serielle und parallele Programme und ihre einfachen Leistungsschranken. Dadurch sind sie in der Lage, parallele Rechnerarchitekturen zu beschreiben und in die Technologieentwicklung einzuordnen. Sie können Optimierungs- und Parallelisierungskonzepte erklären und unterscheiden.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden sind fähig, auf Basis von anerkannten Normen (z.B. IEEE) die wichtigen Begriffe und Konzepte der Software- Entwicklung anzuwenden. Sie sind in der Lage, mit UML Use Case Diagrammen und weiteren UML Sprachelementen eigenständig wichtige Softwaremodelle zu erstellen. Außerdem können Sie die wesentlichen Techniken der Software-Qualitätssicherung bei verschiedenen Beispielen einsetzen und wichtige Ansätze zur systematischen Entwicklung von Testfällen verdeutlichen.

Die Studierenden sind fähig, Architekturen für kleinere Systeme zu entwickeln und kennen grundlegende Entwurfsprinzipien. Die Studierenden beherrschen einfache und fortgeschrittene Methoden zur Laufzeitanalyse von Algorithmen. Sie besitzen die Fähigkeit der formalen Modellierung von algorithmischen Problemen sowie der Anpassung von vorhandenen Algorithmen und Datenstrukturen an die gegebene Problemstellung. Zudem können sie die erlernten algorithmischen Methoden unter Berücksichtigung programmiertechnischer Konzepte wie z.B. der Kapselung von Datenstrukturen implementieren.

Die Studierenden beherrschen einfache Methoden zur Bestimmung der potentiellen Laufzeiten und Leistungsschranken von parallelen Algorithmen und ihre Anwendung auf bekannte Rechnerarchitekturen. Des Weiteren haben sie die Fähigkeit serielle Programme vor dem Hintergrund von tiefen Speicherhierarchien zu implementieren. Sie können grundlegende elementare Operationen der parallelen Programmierung durchführen. Dazu zählen einfache Implementierungen mit den parallelen Programmiermodellen OpenMP und MPI (Message Passing Interface). Sie sind befähigt gegebene Algorithmen auf Leistungsprobleme hin zu analysieren und daraus resultierende grundlegende Optimierungen in Bezug auf Leistung, Effizienz oder Energiebedarf auszuwählen. Die Studierenden haben folglich ein Verständnis für anwendbare Techniken und Methoden und ihr Grenzen.

Physik / Physikalische Grundlagen

Wissen und Verstehen:

Somit kennen sie insbesondere charakteristische Merkmale und Eigenschaften von Schwingungen und Wellen, Wellenphänomene sowie relevante physikalische Gesetze und die Grundlagen der Strahlenoptik.

Dadurch sind Sie in der Lage, Merkmale und Eigenschaften von Schwingungen und charakteristische Wellenphänomene zu beschreiben. Sie können das Prinzip der verschiedenen Lichtquellen erklären, den Aufbau der Atome darstellen und mit spektroskopischen Methoden bestimmen. Außerdem sind sie in der Lage die verschiedenen radioaktiven Zerfallskanäle zu beschreiben.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Aus dem vermitteltem Wissen resultiert, dass die Studierenden unterschiedliche Systeme der Schwingungen und Wellen identifizieren und die relevanten physikalischen Gesetze auf unterschiedliche Fragestellungen anwenden können.

Die Grundlagen der Strahlenoptik und deren Anwendung in optischen Instrumenten können sie darstellen und zum Design von einfachen optischen Komponenten nutzen.

Chemie**Wissen und Verstehen:**

Somit kennen sie insbesondere den atomaren und molekularen Aufbau der Materie, die Prinzipien stofflicher Änderungen sowie das chemische Verhalten wichtiger Stoffe (Säure-Basen, Redox-Systeme). Dadurch sind sie in der Lage, das Verhalten der wichtigsten Stoffe in chemischen Prozessen zu erklären.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

In der Übung werden die in der Vorlesung behandelten Aspekte auf praxisnahe Fragestellungen übertragen und eigenständig berechnet. Sie hinterfragen anwendungsbezogene Aufgaben kritisch in Bezug auf chemische Zusammenhänge.

Werkstofftechnik**Wissen und Verstehen:**

Die Studierenden sind in der Lage basierend auf metallphysikalischen Phänomenen verschiedene Möglichkeiten der gezielten Eigenschaftsbeeinflussung von Metallen aufzuzeigen.

Die Studierenden verstehen metallphysikalische Theorien und Werkstoffeigenschaften.

Die Studierenden verstehen die physikalischen, chemischen und thermodynamischen Konzepte, mit deren Hilfe die Eigenschaften oxydischer Gläser und Schmelzen quantitativ beschrieben werden.

Die Materialeigenschaften der wichtigsten technischen Keramiken sind bekannt. Die Wechselwirkung zwischen Kristallstruktur, Herstellungsverfahren, Mikrostruktur und mechanischen, thermischen und elektrischen Eigenschaften wird verstanden.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Sie sind fähig die aufgezeigten Theorien für verschiedene Anwendungsfälle auf unterschiedliche metallische Werkstoffgruppen zu übertragen. An ausgewählten Beispielen können sie die Gefügeeinstellung in einer Prozesskette darstellen. Mit dieser Kenntnis können die Studierenden grundlegende Werkstoffkonzepte entwickeln und ihren potenziellen Einsatzbereich zuordnen.

Die Studierenden sind daher fähig metallphysikalische Theorien mit Werkstoffeigenschaften zu verknüpfen. Sie kennen Verfahren und Prozesse, um entsprechende Werkstoffkennwerte zu ermitteln und zu beeinflussen.

Für ausgewählte Prozesse können sie eine Prozesskette, inklusive Ökobilanz und Wirtschaftlichkeitsrechnung aufstellen und bewerten.

Sie sind in der Lage, diese Konzepte mit dem Verhalten im Herstellungsprozess und in der Werkstoffanwendung zu verknüpfen. Sie können Gläser für ausgewählte Anforderungsprofile gezielt entwickeln und dies experimentell verifizieren.

Sie verstehen die Einflussgrößen, über die der industrielle Schmelzprozess gesteuert wird und sind in der Lage, diesen bzgl. Produktqualität, Energiebedarf, Produktionsleistung und Emissionsverhalten auszulegen.

Die Studierenden sind zum Umgang mit Rohstoffen, Aufbereitungs- und Formgebungsmethoden sowie zu branchenüblichen Charakterisierungsverfahren befähigt. Anhand von Gefügebildern können die einzelnen Sinterstadien unterschieden und mit Materialtransportphänomenen in Beziehung gebracht werden.

Die Studierenden sind in der Lage, an die Funktion der Werkstoffe angepasste Herstellungsmethoden vorzuschlagen. Sie können Eigenschaftskennwerte kritisch bewerten und Materialalternativen empfehlen.

Materialwissenschaften

Wissen und Verstehen:

Die Studierenden sind vertraut mit den physikalischen Grundlagen der Werkstoffe. Sie sind in der Lage diese Grundlagen wiederzugeben und vergleichend zu betrachten. Weiterhin erlernen sie Inhalte und Methoden der Charakterisierung von Werkstoffen und sind in der Lage diese zu erläutern und zu vergleichen.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Konzepte und Methoden werden von den Studierenden eigenständig in Gruppenarbeit und in Übungen umgesetzt. Im Praktikum führen die Studierenden Werkstoffcharakterisierungen und Analysen am Beispiel von metallischen Werkstoffen durch.

Nach der Umsetzung folgen eine Beurteilung der Konzepte und Methoden und eine Überprüfung auf deren Relevanz sowie der Transfer des Erlernen auf andere Sachverhalte. Die Studierenden reflektieren die verschiedenen Methoden der Werkstoffcharakterisierung und können beurteilen, welche Methode für die jeweilige Aufgabenstellung die Geeignete ist.

Grundlagen der Informatik

Wissen und Verstehen:

Somit kennen die Studierenden neben

- den Grundlagen der Programmierung und
- den Grundlagen der Softwareentwicklung

Insbesondere

- die Konzepte der Objektorientierung am Beispiel von Java,
- die grafische Modellierungssprache UML und
- die Grundlagen und Bedeutungen von Softwaretests.

Darüber hinaus haben die Studierenden sich innerhalb der Modulveranstaltungen einführendes Wissen in der Anwendung künstlicher Intelligenz im Maschinenbau angeeignet.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden können ihre grundlegenden Kenntnisse der UML und der objektorientierten Programmiersprache Java dazu anwenden, einfache Entwicklungsaufgaben algorithmisch umzusetzen und damit rechnergestützt zu lösen.

Grundlagen der Elektrotechnik**Wissen und Verstehen:**

Somit kennen sie insbesondere:

- einfache DC und AC Netzwerke,
- Kenngrößen des magnetischen Feldes und des elektrischen Feldes,
- einfache Wechselstromkreise und Zeigerdiagramme,
- Induktion und deren Anwendung zur Energieumwandlung,
- Wechselspannung und Drehstromsysteme,
- Halbleiterbauelemente und einfache Schaltungen der Elektronik,
- Grundlagen elektrischer Maschinen und deren Betriebsverhaltens.

Dadurch sind sie in der Lage, die wichtigsten physikalischen Grundlagen, die zum Verständnis der Elektrotechnik und Elektronik erforderlich sind, zu beschreiben. Insbesondere können sie die Wirkung der Wechsel- und Drehstromsysteme unterscheiden und deren Vor- und Nachteile erklären.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden können zudem einfache Schaltungen der Elektronik erklären, die Ausprägung der wichtigsten Kenngrößen einer Schaltung mit Hilfe von Zeigerdiagrammen messen und die erforderliche Auslegung von Schaltungselementen berechnen.

Das befähigt sie zur Beschreibung der Wechselwirkungen in DC und AC Netzwerken und zur Analyse einfacher Netzwerke in Bezug auf ihre Funktionsfähigkeit. Die Studierenden können Veränderungen in solchen Netzwerken in Bezug auf eine gewünschte Wirkung vorschlagen und planen.

Systemtheorie**Wissen und Verstehen:**

Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu den Eigenschaften dynamischer Systeme sowie zur Beeinflussung dieser Systeme über Rückkopplungsmechanismen durch Soll- und Istwert Vergleich.

Sie besitzen die mathematischen Grundkenntnisse zur Modellierung, Analyse und Synthese von offenen und geschlossenen Regelkreisen.

Die Studierenden haben ein Verständnis für den Begriff der Regelung entwickelt und sind in der Lage, Regelungen für vorgegebene Anforderungen zu entwerfen.

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Sie haben die Fähigkeit erlangt, technische Signale und Systeme aus verschiedenen Anwendungsgebieten zu identifizieren und soweit mathematisch zu abstrahieren, dass sie ihre grundlegenden Eigenschaften wie die Stabilität oder das Übergangsverhalten bei externen Eingriffen analysieren können.

Die Studierenden können ihnen unbekannte regelungstechnische Probleme richtig klassifizieren und selbständig mit geeigneten Methoden lösen.

Theoretische Physik

Wissen und Verstehen:

Die Studierenden besitzen

- ein grundlegendes Verständnis von Raum, Zeit und Kräften.
- Verständnis der Grundlagen der klassischen Elektrodynamik
- Verständnis der begrifflichen Grundlagen der theoretischen Beschreibung mikrophysikalischer Phänomene
- Verständnis der Prinzipien des Aufbaus der Atome
- Verständnis der Grundlagen der statistischen Interpretation von physikalischen Vorgängen

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Formulierung und mathematische Bearbeitung von

- mechanischer Problemstellungen,
- elektrodynamischen Problemstellungen,
- statistischen Prozessen im Rahmen der klassischen und der Quantenphysik.

Theoretische Behandlung einfacher Quantensysteme u.U. mit Hilfe von Näherungsverfahren.

Experimentalphysik Physik

Wissen und Verstehen:

Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse

- in der Mechanik und der speziellen Relativitätstheorie. Sie kennen fundamentale Konzepte wie Erhaltungssätze und das Relativitätsprinzip.
- in der Wärmelehre und der Elektrodynamik.
- auf dem Gebiet der Optik und kennen wichtige Experimente und Konzepte der Quantenphysik.
- auf den Gebieten der Atomphysik, der Molekülphysik und der Kernphysik.

Sie kennen fundamentale Konzepte der Wärmelehre und Elektrodynamik.

Die Studierenden kennen die wichtigsten allgemeinen Eigenschaften von Atomen, Molekülen und Kernen

Fertigkeiten und Kompetenzen:

Studierende können fundamentale Konzepte wie Erhaltungssätze und das Relativitätsprinzip bei der Lösung physikalischer Probleme anwenden.

Die Studierenden können wichtige Phänomene der Mechanik sprachlich und mathematisch beschreiben und einfache Experimente dazu angeben bzw. entwickeln. Ferner sind sie in der Lage,

die erworbenen Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anzuwenden und entsprechende Rechnungen durchzuführen.

Studierende können fundamentale Konzepte der Wärmelehre und Elektrodynamik bei der Lösung physikalischer Probleme anwenden.

Studierenden können wichtige Phänomene der Wärmelehre und Elektrodynamik sprachlich und mathematisch beschreiben und einfache Experimente dazu angeben bzw. entwickeln. Ferner sind sie in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anzuwenden und entsprechende Rechnungen durchzuführen.

Sie können ihre Optikkenntnisse bei der Entwicklung einfacher optischer Experimente und der Berechnung von Anwendungsbeispielen anwenden. Die Studierenden können einfache quantenphysikalische Probleme lösen.

Studierende können die wichtigsten allgemeinen Eigenschaften von Atomen, Molekülen und Kernen bei der Lösung physikalischer Probleme anwenden.

Anlage 3: Geänderte Modulbeschreibungen

Modul: Advanced Software Engineering [MSAT-3413/13]

MODUL TITEL: Advanced Software Engineering					
Fachsemester	3	Kreditpunkte	5	Sprache	englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Mündliche Prüfung Advanced Software Engineering [MSAT-3413.a/13]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	3	5	0
Vorlesung Advanced Software Engineering [MSAT-3413.b/13]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	3	0	2
Übung Advanced Software Engineering [MSAT-3413.c/13]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	3	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...) <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse in einer Programmiersprache (z.B. C, C++) 		Eine 15-minütige mündliche Prüfung.			

Modul: Elektronik an Verbrennungsmotoren / Combustion Engine Electronics [MSAT-2525/13]

MODUL TITEL: Elektronik an Verbrennungsmotoren / Combustion Engine Electronics					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSAT-2525.a/13]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSAT-2525.b/13]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSAT-2525.c/13]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
keine		Eine 30-minütige mündliche Prüfung			

Modul: Grundlagen der Turbomaschinen / Fundamentals of Turbomachines [MSAT-3525/13]

MODUL TITEL: Grundlagen der Turbomaschinen / Fundamentals of Turbomachines					
Fachsemester	3	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Grundlagen der Turbomaschinen [MSAT-3525.a/13]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	3	4	0
Vorlesung Grundlagen der Turbomaschinen [MSAT-3525.b/13]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	3	0	2
Übung Grundlagen der Turbomaschinen [MSAT-3525.c/13]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	3	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik • Strömungsmechanik 		Eine 120-minütige Klausur Bonuspunktregelung: Zur Hälfte des Semesters wird eine Zwischenprüfung angeboten, in der durch erfolgreiches Bearbeiten bis zu 5 % Bonuspunkte auf die reguläre Klausur erreicht werden können. Die Bonuspunkte gelten für das Semester, in dem die Zwischenprüfung durchgeführt wurde und das darauffolgende Semester. Sie verfallen bei Nichterscheinen (NE) zur Klausur sowie bei Nichtbestehen (5.0).			

Modul: Lasermesstechnik / Laser Measurement Technology [MSAT-2419/13]

MODUL TITEL: Lasermesstechnik / Laser Measurement Technology					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Lasermesstechnik [MSAT-2419.a/13]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Lasermesstechnik [MSAT-2419.b/13]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Lasermesstechnik [MSAT-2419.c/13]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Grundvorlesungen Physik • Mathematik • Englischkenntnisse zum Studium des Skriptums 		<ul style="list-style-type: none"> • 1 Klausur (120 Minuten) oder • 1 mündliche Prüfung (60 Minuten) Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur oder der Note der mündlichen Prüfung.			

Modul: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung / Micro/Nano Manufacturing with Lasers [MSAT-1516/13]

MODUL TITEL: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung / Micro/Nano Manufacturing with Lasers						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Mündliche Prüfung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSAT-1516.a/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSAT-1516.b/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSAT-1516.c/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...) <ul style="list-style-type: none"> • Physik • Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen 			Die Note ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfung (45 Min) oder aus der Note der Klausur (90 Min).			

Modul: Modellierung technischer Systeme / Modeling Technical Systems [MSAT-2509/13]

MODUL TITEL: Modellierung technischer Systeme / Modeling Technical Systems						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Modellierung technischer Systeme [MSAT-2509.a/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung/Übung Modellierung technischer Systeme [MSAT-2509.bc/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Seminaristische Übung Modellierung technischer Systeme [MSAT-2509.d/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...) <ul style="list-style-type: none"> • Grundoperationen der Verfahrenstechnik • Reaktionstechnik • Thermodynamik der Gemische 			Eine 120-minütige Klausur			

Modul: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung / Process Control Systems and Plant Automation [MSAT-2416/13]

MODUL TITEL: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung / Process Control Systems and Plant Automation						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSAT-2416.a/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSAT-2416.b/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSAT-2416.c/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) • Regelungstechnik			die Note ergibt sich entweder aus der Note der 30-minütigen mündlichen Prüfung oder der Note der 90-minütigen Klausur.			

Modul: Rapid Control Prototyping [MSAT-2415/13]

MODUL TITEL: Rapid Control Prototyping						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Rapid Control Prototyping [MSAT-2415.a/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Rapid Control Prototyping [MSAT-2415.b/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Rapid Control Prototyping [MSAT-2415.c/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Note ergibt sich entweder aus der Note einer mündlichen Prüfung (45 Min) oder aus der Note der Klausur (90 Min).			

Anlage 4: Neue Module**Modul: Software an Verbrennungsmotoren [MSAT-2547/13]**

MODUL TITEL: Software an Verbrennungsmotoren						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung "Software an Verbrennungsmotoren" [MSAT-2547.a/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung "Software an Verbrennungsmotoren" [MSAT-2547.b/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Prüfung "Software an Verbrennungsmotoren" [MSAT-2547.c/13]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	5	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen: - keine Empfohlene Voraussetzungen: - Bachelor Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen oder Computational Engineering Sciences			Die Endnote ergibt sich aus der Note der 45-minütigen mündlichen Prüfung (Standard-Notenskala)			

Modul: Industrielle Montagesysteme / Industrial Assembly Systems [MSAT-2516/13]

MODUL TITEL: Industrielle Montagesysteme / Industrial Assembly Systems						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Industrielle Montagesysteme [MSAT-2516.a/13]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Industrielle Montagesysteme [MSAT-2516.b/13]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Industrielle Montagesysteme [MSAT-2516.c/13]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur oder 45-minütigen mündlichen Prüfung oder, je nach Teilnehmerzahl, aus einer Kombination der Prüfung (80%) und einem Vortrag (20%).			

Modul: Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht / International Patent, Trademark, and Registered Design Rights [MSAT-2529/13]

MODUL TITEL: Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch
Titel	Curriculare Verankerung		Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht [MSAT-2529.a/13]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		2	5	0
Vorlesung Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht [MSAT-2529.b/13]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		2	0	2
Übung Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht [MSAT-2529.c/13]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		2	0	2
Voraussetzungen	Benotung/Dauer				
empfohlen: • Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts	Eine 20-minütige mündliche Prüfung				

Anlage 5: Studienplan

Studienplan Informatik

Pflichtbereich Informatik															
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	1. Semester			2. Semester			3. Semester			4. Semester		
				V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	V	Ü/L	Σ CP	V	Ü/L	Σ CP	V	Ü/L
Aufbaubereich															
Epple	Epple	Prozessmesstechnik	3	2	1	3	w	2	1	3					
Abel	Abel	Regelungstechnik	7	3	2	5	w	3	2	5					
Epple	Epple	Dynamik technischer Systeme V	4	2	2	4	s				2	2	4	4	
Hameyer	Hameyer	Elektrotechnik und Elektronik	6	3	2	5	s				3	2	5	6	
Pflichtbereich															
Epple	Epple	Einführung in die Prozessleittechnik	3	2	1	3	w	2	1	3					
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme I	4	2	1	3	w	2	1	3					
Epple	Epple	Praktikum Prozessautomatisierung	2	0	2	2	s	0	2	2					
Kowalewski	Kowalewski	Eingebettete Systeme	6	2	2	4	s				2	2	4	6	
Abel	Abel	Höhere Regelungstechnik	5	2	2	4	s				2	2	4	5	
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme II	4	2	1	3	s				2	1	3	4	
Epple	Epple	Referenzmodelle der Leittechnik	3	2	1	3	s				2	1	3	3	
Abel	Abel	Regelungstechnisches Labor	3	0	2	2	s				0	2	2	3	
Vertiefungsbereich															
		Vertiefungsbereich	20-24				sw				4			18	
Anwendungsbereich															
		Anwendungsbereich	14-16				w				9			5	
Abrundungsbereich															
		Abrundungsbereich	4				s							4	
Masterarbeit															
		Masterarbeit	30				s							22 Wochen	30
			120	22	19	41		9	7	16	32	13	12	25	31
												0	0	0	27
															30

Studienplan Maschinenbau (Regelstudienzeit von 7 Semestern)

Pflichtbereich Maschinenbau (Regelstudienzeit 7 Semester)																	
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	1. Semester			2. Semester			3. Semester			4. Semester				
				V	Ü/L	Σ	V	Ü/L	Σ	V	Ü/L	Σ	V	Ü/L	Σ	CP	
Aufbaubereich																	
Epple	Epple	Dynamik technischer Systeme V	4	2	2	4			2	2	4						
Nagl / Lichter / Schroeder	Nagl / Lichter / Schroeder	Einführung in die Softwaretechnik	6	3	2	5						3	2	5	6		
Pflichtbereich																	
Kowalewski	Kowalewski	Eingebettete Systeme	6	2	2	4			2	2	4						
Abel	Abel	Höhere Regelungstechnik	5	2	2	4			2	2	4						
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme II	4	2	1	3			2	1	3						
Epple	Epple	Praktikum Prozessautomatisierung	2	0	2	2			0	2	2						
Epple	Epple	Referenzmodelle der Leittechnik	3	2	1	3			2	1	3						
Abel	Abel	Regelungstechnisches Labor	3	0	2	2			0	2	2						
Epple	Epple	Einführung in die Prozessleittechnik	3	2	1	3						2	1	3	3		
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme I	4	2	1	3						2	1	3	4		
Vertiefungsbereich																	
		Vertiefungsbereich	10-12														12
Anwendungsbereich																	
		Anwendungsbereich	4-6														4
Abrundungsbereich																	
		Abrundungsbereich	4														4
Masterarbeit																	
		Masterarbeit	30			22 Wochen	s										22 Wochen
			90	13	13	26			8	10	18	23	7	4	11	33	30

Studienplan Maschinenbau (Regelstudienzeit von 6 Semestern)

Pflichtbereich Maschinenbau (Regelstudienzeit 6 Semester)																			
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	1. Semester			2. Semester			3. Semester			4. Semester		
								V	Ü/L	Σ	CP	V	Ü/L	Σ	CP	V	Ü/L	Σ	CP
Aufbaubereich																			
Epple	Epple	Dynamik technischer Systeme V	4	3	2	5	w	3	2	5	4								
Nagi / Lichter / Schroeder	Nagi / Lichter / Schroeder	Einführung in die Softwaretechnik	6	3	2	5	w	3	2	5	6								
Kowalewski / Lakenmeyer / Spaniol	Kowalewski / Lakenmeyer / Spaniol	Technische Informatik	8	4	2	6	w	4	2	6	8								
Pflichtbereich																			
Epple	Epple	Einführung in die Prozessleittechnik	3	2	1	3	w	2	1	3	3								
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme I	4	2	1	3	w	2	1	3	4								
Kowalewski	Kowalewski	Eingebettete Systeme	6	2	2	4	s					2	2	4	6				
Abel	Abel	Höhere Regelungstechnik	5	2	2	4	s					2	2	4	5				
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme II	4	2	1	3	s					2	1	3	4				
Epple	Epple	Praktikum Prozessautomatisierung	2	0	2	2	sw					0	2	2	2				
Epple	Epple	Referenzmodelle der Leittechnik	3	2	1	3	s					2	1	3	3				
Abel	Abel	Regelungstechnisches Labor	3	0	2	2	s					0	2	2	3				
Vertiefungsbereich																			
		Vertiefungsbereich	21-25				sw					8							
Anwendungsbereich																			
		Anwendungsbereich	13-17				w				4								
Abrundungsbereich																			
		Abrundungsbereich	4				w												
Masterarbeit																			
		Masterarbeit	30	22	22	40	s	14	8	22	29	8	10	18	31			22	30
			120	22	18	40													30

Studienplan Werkstoff-/Prozesstechnik

Pflichtbereich Werkstoff-/ Prozesstechnik																			
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	1. Semester			2. Semester			3. Semester			4. Semester		
								V	Ü/L	Σ	CP	V	Ü/L	Σ	CP	V	Ü/L	Σ	CP
Aufbaubereich																			
Nagi / Lichter / Schroeder	Nagi / Lichter / Schroeder	Einführung in die Softwaretechnik	6	3	2	5	w	3	2	5	6								
Abel	Abel	Regelungstechnik	7	3	2	5	w	3	2	5	7								
Kowalewski / Lakenmeyer / Spaniol	Kowalewski / Lakenmeyer / Spaniol	Technische Informatik	8	4	2	6	w	4	2	6	8								
Pflichtbereich																			
Epple	Epple	Einführung in die Prozessleittechnik	3	2	1	3	w	2	1	3	3								
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme I	4	2	1	3	w	2	1	3	4								
Kowalewski	Kowalewski	Eingebettete Systeme	6	2	2	4	s					2	2	4	6				
Abel	Abel	Höhere Regelungstechnik	5	2	2	4	s					2	2	4	5				
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme II	4	2	1	3	s					2	1	3	4				
Epple	Epple	Praktikum Prozessautomatisierung	2	0	2	2	sw					0	2	2	2				
Epple	Epple	Referenzmodelle der Leittechnik	3	2	1	3	s					2	1	3	3				
Abel	Abel	Regelungstechnisches Labor	3	0	2	2	s					0	2	2	3				
Vertiefungsbereich																			
		Vertiefungsbereich	20-24				sw					8			14				
Anwendungsbereich																			
		Anwendungsbereich	11-15				w				2				11				
Abrundungsbereich																			
		Abrundungsbereich	4				w								4				
Masterarbeit																			
		Masterarbeit	30	22	22	40	s	14	8	22	30	8	10	18	31			22	30
			120	22	18	40													30

Studienplan Physik

Pflichtbereich Physik																			
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	1. Semester			2. Semester			3. Semester			4. Semester		
								V	Ü/L	Σ	V	Ü/L	Σ	V	Ü/L	Σ	V	Ü/L	Σ
Aufbaubereich																			
Abel		Regelungstechnik	7	3	2	5	w	3	2	5	7								
Kowalewski / Lakenmeyer / Spaniol		Technische Informatik	8	4	2	6	w	4	2	6	8								
Hameyer		Elektrotechnik und Elektronik*	6	3	2	5	s				3	2	5	6					
Pflichtbereich																			
Epple		Einführung in die Prozessleittechnik	3	2	1	3	w	2	1	3	3								
Leonhardt		Mechatronische Systeme I	4	2	1	3	w	2	1	3	4								
Kowalewski		Eingebettete Systeme	6	2	2	4	s				2	2	4	6					
Abel		Höhere Regelungstechnik	5	2	2	4	s				2	2	4	5					
Abel		Regelungstechnisches Labor	3	0	2	2	s				0	2	2	3					
Epple		Referenzmodelle der Leittechnik	3	2	1	3	s				2	1	3	3					
Epple		Praktikum Prozessautomatisierung	2	0	2	2	sw				0	2	2	2					
Leonhardt		Mechatronische Systeme II	4	2	1	3	s				2	1	3	4					
Vertiefungsbereich																			
		Vertiefungsbereich	20-24				sw				6			2					14
Anwendungsbereich																			
		Anwendungsbereich	11-15				w				2								11
Abrundungsbereich																			
		Abrundungsbereich	4				s												4
Masterarbeit																			
		Masterarbeit	30	22	22	40	s												22 Wochen
			120	22	18	40		11	6	17	30	11	12	23	31	0	0	0	29
																			30

* falls eine Prüfung aus dem Bereich Elektrotechnik im Bachelorstudium abgelegt wurde, kann alternativ die Veranstaltung "Einführung in die Softwaretechnik" aus dem Harmonisierungsbereich des Studienplans für Absolventen des Bachelor Werkstoff/Prozesstechnik absolviert werden.

Studienplan Elektrotechnik

Pflichtbereich Elektrotechnik																			
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	1. Semester			2. Semester			3. Semester			4. Semester		
								V	Ü/L	Σ	CP	V	Ü/L	Σ	CP	V	Ü/L	Σ	CP
Aufbaubereich																			
Nagl / Lichter / Schroeder	Nagl / Lichter / Schroeder	Einführung in die Softwaretechnik	6	3	2	5	w	3	2	5	6								
Schmidt	Schmidt	Mechanik I	6	2	2	4	w	2	2	4	6								
Epple	Epple	Prozessmesstechnik	3	2	1	3	w	2	1	3	3								
Epple	Epple	Dynamik technischer Systeme V	4	2	2	4	s				2	2	4	4					
Pflichtbereich																			
Epple	Epple	Einführung in die Prozessleittechnik	3	2	1	3	w	2	1	3	3								
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme I	4	2	1	3	w	2	1	3	4								
Kowalewski	Kowalewski	Eingebettete Systeme	6	2	2	4	s				2	2	4	6					
Abel	Abel	Höhere Regelungstechnik	5	2	2	4	s				2	2	4	5					
Abel	Abel	Regelungstechnisches Labor	3	0	2	2	s				0	2	2	3					
Epple	Epple	Referenzmodelle der Leittechnik	3	2	1	3	s				2	1	3	3					
Epple	Epple	Praktikum Prozessautomatisierung	2	0	2	2	sw				0	2	2	2					
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme II	4	2	1	3	s				2	1	3	4					
Vertiefungsbereich																			
		Vertiefungsbereich	20-24				sw				4			18					
Anwendungsbereich																			
		Anwendungsbereich	13-17				w				8			7					
Abrundungsbereich																			
		Abrundungsbereich	4				w							4					
Masterarbeit																			
		Masterarbeit	30	22 Wochen			s							22 Wochen					30
			120	21	19	40		11	7	18	30	10	12	22	31	0	0	0	29
																			30

Studienplan Mechatronik

Pflichtbereich Mechatronik																			
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	1. Semester			2. Semester			3. Semester			4. Semester						
				V	Ü/L	Σ	V	Ü/L	Σ	V	Ü/L	Σ	V	Ü/L	Σ				
				Sommer / Winter															
Aufbaubereich																			
Nagi / Lichter / Schroeder	Nagi / Lichter / Schroeder	Einführung in die Softwaretechnik	6	3	2	5	3	2	5	6									
Epple	Epple	Dynamik technischer Systeme V	4	2	2	4	s				2	2	4	4					
Kowalewski	Kowalewski	Technische Informatik	8	4	2	6	w				4	2	6	8					
Pflichtbereich																			
Epple	Epple	Einführung in die Prozessleittechnik	3	2	1	3	w	2	1	3	3								
Epple	Epple	Praktikum Prozessautomatisierung	2	0	2	2	sw	0	2	2	2								
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme I	4	2	1	3	w	2	1	3	4								
Kowalewski	Kowalewski	Eingebettete Systeme	6	2	2	4	s				2	2	4	6					
Abel	Abel	Höhere Regelungstechnik	5	2	2	4	s				2	2	4	5					
Abel	Abel	Regelungstechnisches Labor	3	0	2	2	s				0	2	2	3					
Epple	Epple	Referenzmodelle der Leittechnik	3	2	1	3	s				2	1	3	3					
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme II	4	2	1	3	s				2	1	3	4					
Vertiefungsbereich																			
		Vertiefungsbereich	25-29				sw				8				19				
Anwendungsbereich																			
		Anwendungsbereich	9-13				w				5				6				
Abrundungsbereich																			
		Abrundungsbereich	4				w								4				
Masterarbeit																			
		Masterarbeit	30	22 Wochen			s								22 Wochen	30			
			120	21	18	39				7	6	13	28	14	12	26	33	29	30

Studienplan Simulationstechnik/Computational Engineering Science

Pflichtbereich Simulationstechnik/Computational Engineering Science																			
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	1. Semester			2. Semester			3. Semester			4. Semester		
								V	Ü/L	Σ	CP	V	Ü/L	Σ	CP	V	Ü/L	Σ	CP
Aufbaubereich																			
Epple	Epple	Dynamik technischer Systeme V	4	3	2	5	w	3	2	5	4								
Nagi / Lichter / Schroeder	Nagi / Lichter / Schroeder	Einführung in die Softwaretechnik	6	3	2	5	w	3	2	5	6								
Kowalewski / Lakenmeyer / Spaniol	Kowalewski / Lakenmeyer / Spaniol	Technische Informatik	8	4	2	6	w	4	2	6	8								
Pflichtbereich																			
Epple	Epple	Einführung in die Prozessleittechnik	3	2	1	3	w	2	1	3	3								
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme I	4	2	1	3	w	2	1	3	4								
Kowalewski	Kowalewski	Eingebettete Systeme	6	2	2	4	s					2	2	4	6				
Abel	Abel	Höhere Regelungstechnik	5	2	2	4	s					2	2	4	5				
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme II	4	2	1	3	s					2	1	3	4				
Epple	Epple	Praktikum Prozessautomatisierung	2	0	2	2	sw					0	2	2	2				
Epple	Epple	Referenzmodelle der Leittechnik	3	2	1	3	s					2	1	3	3				
Abel	Abel	Regelungstechnisches Labor	3	0	2	2	s					0	2	2	3				
Vertiefungsbereich																			
		Vertiefungsbereich	21-25				sw					8							
Anwendungsbereich																			
		Anwendungsbereich	13-17				w				4								
Abrundungsbereich																			
		Abrundungsbereich	4				w												4
Masterarbeit																			
		Masterarbeit	30	22	22	40	s												22 Wochen
			120	22	18	40		14	8	22	29	8	10	18	31				30
																			30

Übersicht über die im Vertiefungsbereich wählbaren Module

Vertiefungsbereich							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Leonhardt	Misgeld	Advanced Control Systems	4	2	1	3	w
Jeschke S.	Jeschke S.	Advanced Software Engineering	5	2	2	4	w
Brecher	Brecher	Automatisierungstechnik für Produktionssysteme	6	2	2	4	w
Wehrle	Wehrle / Gross	Datenkommunikation und Sicherheit	6	3	2	5	s
Epple / Peters	Epple / Peters	Data-Mining im Umfeld technischer Prozesse	3	1	1	2	w
Epple	Epple	Einführung in die Optimierung	3	1	1	2	s
Jeschke S.	Jeschke S. / Schilberg	Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation	5	2	2	4	w
Katoen / Thomas	Katoen / Thomas	Introduction to Model-Checking	6	3	2	5	s
Mhamdi	Mhamdi	Modellgestützte Schätzmethoden	5	2	2	4	s
Müller R.	Müller R.	Montagesystemtechnik	6	2	2	4	w
Abel	Abel	Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung	6	2	1	3	s
Abel	Abel	Rapid Control Prototyping	5	2	2	4	s
Schmitt	Schmitt	Sensortechnik und Datenverarbeitung	6	2	2	4	s
Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s
Kowalewski	Kowalewski	Sicherheit und Zuverlässigkeit eingebetteter Systeme	6	3	1	4	s
Lichter	Lichter	Software-Qualitätssicherung	6	3	2	5	s

Übersicht über die im Anwendungsbereich wählbaren Module

Anwendungsbereich							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Grundlagen (BAS)							
Mitsos	Mitsos	Angewandte numerische Optimierung	4	2	2	4	w
Hameyer	Hameyer	Dynamik Elektrischer Maschinen	4	2	1	3	w
Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4	s
Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
Hameyer	Hameyer	Grundlagen Elektrischer Maschinen	4	2	1	3	s
Schomburg	Schomburg	Konstruktion von Mikrosystemen	6	2	2	4	s
Schomburg	Schomburg	Mikrotechnische Konstruktion	6	2	2	4	w
Epple / Spohr	Epple / Spohr	Software-Systeme in der Produktionsleitebene	2	1	1	2	w
Fahrzeugtechnik (CAR)							
Pischinger	Anderten	Elektronik an Verbrennungsmotoren	5	2	1	3	s
Schlick	Schlick	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s
Pischinger	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w
Müller R.	Müller R.	Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s
Andert	Andert / Richenhagen	Software am Verbrennungsmotor	5	2	1	3	s
Fertigungstechnik (FT)							
Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s
Schlick	Schlick	Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation	6	2	2	4	w
Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s
Schmitt	Schmitt	Industrielle Montagesysteme	6	2	2	4	s
Noll	Noll	Lasertesstechnik	6	2	2	4	sw
Brecher	Brecher	Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen	6	2	2	4	s
Poprawe	Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w
Schulz	Schulz	Modellierung der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	s
Schulz	Schulz	Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	w

Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Medizintechnik (MED)							
Rademacher	Rademacher	Computerunterstützte Chirurgetechnik	6	2	2	4	s
Rademacher	Rademacher	Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten	6	2	2	4	w
Rademacher	Rademacher	Medizintechnik I	6	2	2	4	w
Rademacher	Rademacher	Medizintechnik II	6	2	2	4	s
Leonhardt	Leonhardt	Medizintechnische Systeme I	4	2	1	3	w
Prozesstechnik (PT)							
Mhamdi	Mhamdi	Anlagenweite Regelung	4	2	2	4	w
Bührig-Polaczek	Bührig-Polaczek	Entwicklungsaufgaben in der Werkstoffoptimierung, Bauteilgestaltung und Prozessplanung	8	3	4	7	w
Wirsum / Jeschke	Wirsum / Jeschke	Grundlagen der Turbomaschinen	4	2	1	3	w
Mitsos	Mitsos	Modellierung technischer Systeme	6	2	1	3	s
Hirt	Hirt	Prozessketten der Umformtechnik	7	2	5	7	s
Bührig-Polaczek	Bührig-Polaczek	Prozesstechnik der Gießverfahren	8	3	4	7	w
Robotik (ROB)							
Corves	Corves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s
Corves	Corves	Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik	6	2	2	4	w
Schwer- und Sondermaschinenbau (SSM)							
Corves	Corves	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4	s
Hirt	Hirt	Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik	7	2	5	7	w
Burgwinkel	Burgwinkel	Maschinendiagnose	6	2	2	4	s
Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
Hirt	Hirt	Werkstoffverarbeitung Umformen	4	2	1	3	w

Übersicht über die im Abrundungsbereich wählbaren Module

Abrundungsbereich							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Jeschke S.	Richter / Tummel	Agiles Management in Technologie und Organisation	5	2	2	4	s
Jeschke S.	Jeschke S. / Hees	Change Management	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger / Rößler	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	5	2	2	4	w
Pischinger	Rößler	Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht	5	2	2	4	s
Jeschke S.	Jeschke S. / Isenhardt	Kommunikation und Organisationsentwicklung	3	1	2	3	w
Jeschke S.	Richter / Schönefeld	Lern- und Arbeitsverhalten in einer digitalisierten Gesellschaft	4	1	2	3	w