

**4. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung  
für den Master-Studiengang  
Kunststoff- und Textiltechnik  
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen  
vom 11.03.2015**

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), 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 Master-Studiengang Kunststoff- und Textiltechnik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) vom 24.03.2011, zuletzt geändert durch die dritte Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung vom 28.10.2014 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2014/176), 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. § 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 Kunststoff- und Textiltechnik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) erforderlichen Kompetenzen 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. Eine genaue Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen befindet sich in der Anlage zur Prüfungsordnung.

Modul	CP
<b>Mechanik I</b>	<b>18</b>
<b>Mechanik II</b>	
<b>Mechanik III</b>	
<b>Maschinengestaltung I</b>	<b>13</b>
<b>CAD-Einführung</b>	
<b>Maschinengestaltung II</b>	
<b>Maschinengestaltung III</b>	
<b>Thermodynamik I</b>	<b>7</b>
<b>Thermodynamik II</b>	
<b>Wärme- und Stoffübertragung I</b>	<b>6</b>
<b>Werkstoffkunde I</b>	<b>8</b>
<b>Werkstoffkunde II</b>	
<b>Regelungstechnik</b>	<b>6</b>
<b>Strömungsmechanik I</b>	<b>6</b>

Mathematik I	17
Mathematik II	
Mathematik III	

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

**3. § 3 Absatz 5 Satz 2 wird durch die folgende Fassung ersetzt:**

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, verbindet der Prüfungsausschuss die Zulassung mit der Auflage, eine weitere, näher zu bestimmende berufspraktische Tätigkeit bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen.

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

- Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung
- Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung

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.

**5. Ab dem Sommersemester 2015 wird der Modulkatalog um das folgende Modul erweitert:**

- Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht

Die Modulbeschreibung befindet sich in Anlage 4 dieser Änderungsordnung.

**6. Ab dem Sommersemester 2015 wird der Studienplan durch die Fassung in Anlage 5 dieser Änderungsordnung ersetzt.**

## 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 Kunststoff- und Textiltechnik eingeschriebenen Studierenden Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 09.04.2013, 08.07.2014, 14.10.2014, 11.11.2014 und 13.01.2015.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 11.03.2015

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

**Anlage 1: Übergreifende Studienziele**

**Prüfungsordnungsbeschreibung: Kunststoff- und Textiltechnik (M.Sc.) [MSKuTT]**

<p><b>Titel</b></p>	<p>Kunststoff- und Textiltechnik (M.Sc.)</p>
<p><b>Kurzbezeichnung</b></p>	<p>MSKuTT</p>
<p><b>Beschreibung</b></p>	<p><b>Übergreifende Ziele der Studiengänge der Fakultät für Maschinenwesen</b></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><b>Allgemeine Ausbildungsziele</b></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><b>Problemlösungskonzept</b></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><b>Schlüsselqualifikationen, Interdisziplinarität und Internationalität:</b></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 Fachgebietsgrenzen hinweg zusammenzuarbeiten. Die Integration von im Ausland erbrachten Studienle-</p>

istungen wird durch geeignete akademische und administrative Maßnahmen gefördert. 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 Aufgaben im Berufsleben nach Ende des Studiums bei beiden Abschlüssen unterschiedlich sein wird.

Das Qualifikationsprofil von Absolventinnen und Absolventen, die den Abschluss in einem der Masterstudiengänge erworben haben, zeichnet sich durch die folgenden zusätzlichen Attribute aus:

- 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.

#### **Ausbildungsziele für den Masterstudiengang Kunststoff- und Textiltechnik**

Die Absolventen des Studienschwerpunkt Kunststoff- und Textiltechnik sind in der Lage, aufbauend auf den erlernten Grundprinzipien, neue Maschinen und Technologien für neue Anwendungen und neue Materialien zu entwickeln und diese Konzepte einer kritischen Überprüfung hinsichtlich technischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit zu unterziehen. Die Absolventen verfügen über umfangreiche Erfahrung in der selbständigen Lösung neuer Aufgabenstellungen, sowohl im Team als auch alleine. Im Folgenden wird dies für die beiden Studienschwerpunkte separat dargestellt.

##### *Schwerpunkt Kunststofftechnik*

Im Rahmen des Schwerpunkts Kunststofftechnik erlangen die Absolventen folgende fachspezifische Kompetenzen.

Die Absolventen können komplexe fluidtechnische Problemstellungen lösen. Insbesondere im Bereich der Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung und des Stofftransports können sie innovative Konzepte und Lösungen eigenständig entwickeln. Sie können diese Phänomene zur Komplexitätsreduktion in technischen Systemen klassifizieren und mit numerischen und analytischen Mitteln lösungsorientiert untersuchen. Sie sind in der Lage, diese Methoden zur Optimierung von Prozessen und Produkten zu entwickeln.

Die Absolventen haben vertiefte Kenntnisse in makromolekularer und physikalischer Chemie und dem Aufbau und der Analyse von Polymeren. Sie bewerten die chemischen und werkstofflichen Strukturen und können daraus eigenständig spezifische Werkstoff- und Verarbeitungseigenschaften ableiten.

Die Absolventen können komplexe Fragestellungen der Kunststoffverarbeitung durch Einsatz verschiedener Methoden lösen und sind in der Lage, die physikalischen Vorgänge, die im Werkstoff Kunststoff während der Verarbeitung ablaufen, gezielt für die Konstruktion und Herstellung von Bauteilen innovativ einzusetzen. Sie haben die Bereiche Spritzgießen, Extrusion und Faserverbundwerkstoffe inhaltlich vertieft und mit verschiedenen Anforderungen an Prozessgestaltung und Produktentwicklung – Qualitätssicherung, Mess- und Regelungstechnik, Automation und Verfahrensintegration – verknüpft. Sie können mit ingenieurwissenschaftlichem Urteilsvermögen komplexe Verarbeitungsverfahren zum kunststoffgerechten Gestalten von Produkten entwickeln.

Die Konstruktion von Kunststoffteilen, Produktentwicklung und Gestaltungsregeln sowie komplexe Produktionsprozesse stellen die zentralen Kompetenzen der Absolventen dar. Sie sind vertraut mit dem Einsatz von Kunststoffen in verschiedenen Branchen und ihren spezifischen Anforderungen, wie z.B. Transport & Mobility, Construction & Building, Packaging, Electro & Electronics, Medical. Insbesondere sind die Absolventen auch vertraut mit den besonderen Eigenschaften von Elastomeren und ihrer Verarbeitung zu Produkten. Mit diesen Kenntnissen können Sie eigenständig und im Team Konzept und Lösungen für entsprechende Problemstellungen entwickeln.

Die Absolventen haben vertiefte Kenntnisse der für die Kunststofftechnik relevanten Füge- und Umformverfahren erworben. Sie besitzen profundes Wissen über die unterschiedlichen Verfahrensabläufe, die dazugehörigen physikalischen Theorien sowie die jeweilige Maschi-

	<p>nen- und Werkzeugtechnik. Mit Hilfe der Simulation von Aufheiz-, Abkühl- und Verstreckvorgängen können sie Kunststoffbauteile für die Füge- und Umformverfahren fertigungsgerecht gestalten, auslegen und dimensionieren. Dazu setzen sie innovative Methoden und ihr ingenieurwissenschaftliches Urteilsvermögen ein.</p> <p><b>Schwerpunkt Textiltechnik</b></p> <p>Im Rahmen des Schwerpunkts Textiltechnik erlangen die Absolventen folgendes fachspezifisches Wissen.</p> <p>Die Absolventen können komplexe Fragestellungen im Bereich der Maschinen und Verfahren zur Erzeugung von Fasern, Garnen sowie textilen Strukturen und der entsprechenden Endprodukte mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden lösen und greifen dabei auf neueste Forschungserkenntnisse zurück. Sie wenden ihre Kenntnisse über die entsprechenden Technologien und die Funktionsweise der Maschinen, die zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien an um neue Maschinen zu konstruieren und zu evaluieren.</p> <p>Die Absolventen besitzen profunde Kenntnisse über alle wichtigen Maschinen und Verfahren der Herstellung technischer Textilien sowie von Faserverbundwerkstoffen. Dies umfasst Faser-, Garn- und Textilerzeugung sowie –weiterverarbeitung und die Verfahren und Maschinen zur Produktion von Verbundbauteilen. Sie sind insbesondere in der Lage, die unterschiedlichen Technologien zu erklären, zu analysieren und vergleichend zu bewerten.</p> <p>Die Absolventen kennen alle relevanten Verfahren zur Simulation von textilen Werkstoffen und von Verfahren und Maschinen zur Herstellung von textilen Strukturen. Sie sind in der Lage, mit Hilfe dieser erlernten Methoden eigenständig neue Problemstellungen in diesem Bereich zu lösen und Simulationen durchzuführen.</p> <p><b>Struktur des Masterstudiengang Kunststoff- und Textiltechnik</b></p> <p>Der Masterstudiengang Kunststoff- und Textiltechnik hat zuzüglich der Masterarbeit (30 Credit-Points) zwei Pflichtmodule im Gesamtumfang von 12 Credit-Points, die von allen Studierenden zu absolvieren sind. Zudem entscheiden sich die Studierenden für eine von zwei Studienrichtungen, bestehend aus jeweils drei Pflichtmodulen mit einem Gesamtumfang von 18 Credit-Points, namentlich „Studienrichtung I Kunststofftechnik“ und „Studienrichtung II Textiltechnik“. Hinzu kommt je Studienrichtung ein spezifischer Wahlpflichtbereich, aus denen Module im Umfang von 30 Credit-Points auszuwählen sind.</p> <p>Der Studiengang schließt mit der Masterarbeit ab.</p>
<b>Informationslink</b>	<a href="http://www.maschinenbau.rwth-aachen.de">www.maschinenbau.rwth-aachen.de</a>

## Anlage 2: Erforderliche Kompetenzen

### Mechanik I/II/III (18 CP):

#### 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 I/II/III und CAD (13 CP)**

### **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 Gleitlagern 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.

**Sonstiges:**

Bei der rechnergestützten Bearbeitung von Problemstellungen werden die Studierenden im Umgang mit industrieüblicher Software zur normgerechten Auslegung von Maschinenelementen geschult.

Durch die Teilnahme am Modul und die selbständige Bearbeitung der Aufgaben verbessern die Studierenden darüber hinaus durch selbständigen Einsatz ihre Methodenkompetenz sowie ihr Projekt- und Zeitmanagement. Sie können sich den Lernprozess selbständig einteilen und in den zeitlichen Gesamtprozess des Studiums frist- und formgerecht einfügen.

**Thermodynamik I/II (7 CP):****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.

### **Sonstige (fakultativ):**

Darüber hinaus können die folgenden Punkte als erworbene strategische Kompetenz betrachtet werden:

- Analysieren der Aufgabenstellung
- Untersuchen von Lösungsvarianten
- Gegenüberstellen und Vergleichen von Teillösungen
- Auswählen einer Gesamtlösung durch kritisches Vergleichen und Begründen
- Konzipieren und Entwickeln der Lösung
- die Kompetenz, Theorie und Praxis zu kombinieren, um ingenieurwissenschaftliche und informatische Fragestellungen methodisch-grundlagenorientiert zu analysieren und zu lösen,
- ein Verständnis für anwendbare Techniken und Methoden und ihre Grenzen.

## Werkstoffkunde I/II (8 CP):

### 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 Verformung 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 (6 CP):

### 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 I (6 CP):

### 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.

**Sonstige (fakultativ):**

Bei der Bearbeitung der teils über mehrere Wochen dauernden Übungen in Teamarbeit entwickeln die Studierenden darüber hinaus durch selbständigen und ausdauernden Einsatz ihre Selbst- und Sozialkompetenz weiter. Sie können den Übungsprozess selbständig zeitlich einteilen, Aufgaben verteilen und Verantwortung für ihre Ergebnisse übernehmen, d.h. diese formulieren und in den Gesamtprozess frist- und formgerecht einfügen. In eigener Verantwortung wählen sie passende Darstellungs- und Formatierungsmethoden. Im Rahmen von Übungsaufgaben entwickeln sie somit Teamfähigkeit.

**Mathematik I/II/III (17 CP):****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 Rechentechiken, 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.

### Anlage 3: Geänderte Modulbeschreibungen

#### Modul: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSKuTT-2713]

MODUL TITEL: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSKuTT-2713.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSKuTT-2713.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSKuTT-2713.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>Physik</li> <li>Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen</li> </ul>		Die Note ergibt sich entweder aus der Note der mündlichen Prüfung (45 Min) oder der Note der Klausur (90 Min). (Je nach Teilnehmeranzahl)			

#### Modul: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSKuTT-3004]

MODUL TITEL: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSKuTT-3004.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSKuTT-3004.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSKuTT-3004.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>Regelungstechnik</li> </ul>		Eine mündliche oder schriftliche Prüfung.			

**Anlage 4: Neue Module****Modul: Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht [MSKuTT-1724]**

<b>MODUL TITEL: Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht [MSKuTT-1724.a]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		2	5	0
Vorlesung Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht [MSKuTT-1724.b]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		2	0	2
Übung Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht [MSKuTT-1724.c]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung/Dauer</b>				
Empfohlene Voraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts</li> </ul>	Eine 20-minütige mündliche Prüfung.				

**Anlage 5: Studienpläne**

**Masterstudiengang Kunststoff- und Textiltechnik an der RWTH Aachen University**

**Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit**

Studienabschnitt	Credit Points
Übergreifender Pflichtbereich	12
Pflichtbereich je nach Vertiefung	18
Wahlpflichtbereich je nach Vertiefung	30
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

**Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden Module**

Pflichtbereich						
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS Sommer / Winter
<b>Übergreifender Pflichtbereich</b>						
Hopmann / Veit	Hopmann / Veit	Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik	6	2	2	4 s
Schröder	Schröder	Strömungsmechanik II	6	2	2	4 w
<b>Pflichtbereich Vertiefung I Kunststofftechnik</b>						
Haberstroh	Haberstroh	Fügen und Umformen von Kunststoffen	5	2	1	3 w
Hopmann	Hopmann	Kunststoffverarbeitung III	6	2	1	3 w
Blümich / Möller	Blümich / Möller	Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum	7	2	3	5 s
<b>Pflichtbereich Vertiefung II Textiltechnik</b>						
Gries	Gries / Veit	Technische Textilien	6	2	2	4 s
Gries	Gries	Textiltechnik II	6	2	2	4 s
Gries	Gries	Textiltechnik III	6	2	2	4 w

**Übersicht über die in den Studienabschnitten wählbaren Module**

Wahlpflichtbereich Vertiefung I Kunststofftechnik							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
<b>Composites</b>							
Hopmann / Gries et al.	Hopmann / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe I	6	2	2	4	w
Hopmann / Gries et al.	Hopmann / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe II	6	2	2	4	s
Reisgen	Reisgen	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w
Gries	Gries / Veit	Technische Textilien	6	2	2	4	s
<b>Extrusion</b>							
Hopmann	Wobbe	Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens	5	2	1	3	s
Hopmann	Hopmann / Grefenstein	Kunststoffaufbereitungstechnik	5	2	1	3	s
Hopmann	Hopmann	Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen	5	2	1	3	s
<b>Konstruktion und Auslegung</b>							
Corves	Corves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik	6	2	2	4	s
Zang	Zang	Rheologie	6	2	1	3	s
Hopmann	Hopmann	Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I	6	2	1	3	s
Hopmann	Hopmann	Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II	6	2	1	3	w
<b>Medizintechnik</b>							
Radermacher	Radermacher	Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates	6	2	2	4	s
Radermacher	Radermacher	Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten	6	2	2	4	w
Radermacher	Radermacher	Medizintechnik I	6	2	2	4	w
Radermacher	Radermacher	Medizintechnik II	6	2	2	4	s
<b>Mikrosystemtechnik</b>							
Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4	s
Schomburg	Schomburg	Konstruktion von Mikrosystemen	6	2	2	4	s
<b>Sonstige</b>							
Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s
Hopmann	Hopmann / Masberg	Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung	5	2	1	3	w
Wessling	Wessling	Chemische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s
Itskov	Itskov	Continuum Mechanics	6	2	2	4	s
Schlick	Schlick	Einführung in die Arbeitswissenschaft	4	2	1	3	s
Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
Schmitt	Schmitt, Dietrich	Industrielle Statistik (Seminar)	3	3	0	3	s
Noll	Noll	Lasertechnik	6	2	2	4	sw
Modigell	Modigell	Mechanische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s
Poprawe	Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w
Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software I	5	1	2	3	w
Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software II	5	1	2	3	s
Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s
Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
N.N.	N.N.	Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w
Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung II	5	2	1	3	s

## Übersicht über die in den Studienabschnitten wählbaren Module

Wahlpflichtbereich Vertiefung II Textiltechnik						
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS Sommer / Winter
<b>Composites</b>						
Hopmann / Gries et al.	Hopmann / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe I	6	2	2	4 w
Hopmann / Gries et al.	Hopmann / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe II	6	2	2	4 s
Reisgen	Reisgen	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4 w
Bobzin	Bobzin	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4 w
<b>Dynamische Systeme</b>						
Corves	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4 w
Corves	Corves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4 s
Corves	Corves	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4 s
Corves	Corves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik	6	2	2	4 s
Corves	Corves	Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik	6	2	2	4 w
<b>Medizintechnik</b>						
Radermacher	Radermacher	Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates	6	2	2	4 s
Radermacher	Radermacher	Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten	6	2	2	4 w
Radermacher	Radermacher	Medizintechnik I	6	2	2	4 w
Radermacher	Radermacher	Medizintechnik II	6	2	2	4 s
<b>Mess- und Regelungssysteme</b>						
Abel	Abel	Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung	6	2	1	3 s
Gries	Gries / Veit	Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik	6	2	2	4 w
Corves	Corves	Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik	6	2	2	4 s
Schmitt	Schmitt	Sensortechnik und Datenverarbeitung	6	2	2	4 s
<b>Mikrosystemtechnik</b>						
Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4 s
Schomburg	Schomburg	Konstruktion von Mikrosystemen	6	2	2	4 s
<b>Werkstoffe</b>						
Blümich / Möller	Blümich / Möller	Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekularchemisches Praktikum	7	2	3	5 s
Zang	Zang	Rheologie	6	2	1	3 s
<b>Sonstige</b>						
Jeschke S.	Richter / Tummel	Agiles Management in Technologie und Organisation	5	2	2	4 s
Gries	Cherif / Veit	Ausgewählte Themen aus der Textiltechnik	6	4	0	4 w
Wessling	Wessling	Chemische Verfahrenstechnik	6	2	1	3 s
Itskov	Itskov	Continuum Mechanics	6	2	2	4 s
Schlick	Schlick	Einführung in die Arbeitswissenschaft	4	2	1	3 s
Hameyer	Hameyer	Elektrische Antriebe und Speicher	5	2	1	3 s
Klocke	Klocke	Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung	4	2	2	4 s
Klocke	Klocke	Fertigungstechnik II	6	2	2	4 s
Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4 w
Pischinger	Pischinger / Rößler	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	5	2	2	4 w
Schmitt	Schmitt, Dietrich	Industrielle Statistik (Seminar)	3	3	0	3 s
Pischinger	Rößler	Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht	5	2	2	4 s
Ismail	Ismail	Introduction to Polymer Physics	3	2	0	2 w
Feldhusen	Feldhusen	Konstruktionslehre II	6	2	3	5 s
Jeschke S.	Richter / Schönefeld	Lern- und Arbeitsverhalten in einer digitalisierten Gesellschaft	4	1	2	3 w
Lauster	Lauster	Methoden der Zukunftsforschung	6	4	0	4 w
Poprawe	Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4 w
Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software I	5	1	2	3 w
Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software II	5	1	2	3 s
Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4 s
Gries	Gries / Winkler	Textile Bodenbeläge - Heimtextil und Bauprodukt	6	2	2	4 w
Klopp	Klopp	Textile Füge- und Oberflächentechnologien	6	2	2	4 s
Gries	Gries / König	Vliesstoffe	6	2	1	3 s