

## **2. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung**

### **für den Master-Studiengang**

### **Allgemeiner Maschinenbau**

### **der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 12.08.2014**

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

## Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Allgemeiner Maschinenbau der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) vom 30.03.2011, in der Fassung der ersten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung vom 19.12.2013 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2013/153), wird wie folgt geändert:

**1. Ab dem Wintersemester 2013/2014 werden folgende Module nicht mehr angeboten:**

- Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik (Spezialisierung „Mikrosystemtechnik“)
- Mehrphasenströmung (Spezialisierung „Simulationstechnik“ und Spezialisierung „Fluidtechnik“)

**Studierende, die sich im schwebenden Prüfungsverfahren befinden, können diese Module bis zum Ende des Sommersemesters 2014 beenden.**

**2. Ab dem Sommersemester 2013 werden die Modulbeschreibungen der folgenden Module durch die entsprechenden Fassungen in Anlage 1 dieser Änderungsordnung ersetzt:**

- Höhere Regelungstechnik
- Rheologie
- Flugdynamik

**Studierende, die die geänderten Module vor dem Sommersemester 2013 begonnen haben, können diese nach den bisherigen Bedingungen bis zum Ende des Wintersemesters 2013/2014 beenden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können die neuen Module gewählt werden.**

**3. Ab dem Wintersemester 2013/2014 werden die Modulbeschreibungen der folgenden Module durch die entsprechenden Fassungen in Anlage 1 dieser Änderungsordnung ersetzt:**

- Fahrzeugtechnik I – Längsdynamik
- Fahrzeugtechnik III – Systeme und Sicherheit
- Qualitätsmerkmale – planen, realisieren, erfassen
- Mikrotechnische Konstruktion
- Flugregelung
- Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik

**Studierende, die die geänderten Module vor dem Wintersemester 2013/2014 begonnen haben, können diese nach den bisherigen Bedingungen bis zum Ende des Sommersemesters 2014 beenden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können die neuen Module gewählt werden.**

**4. Ab dem Sommersemester 2014 werden die Modulbeschreibungen der folgenden Module durch die entsprechenden Fassungen in Anlage 1 dieser Änderungsordnung ersetzt:**

- Fahrzeugtechnik II – Querdynamik und Vertikaldynamik
- Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe
- Raumfahrzeugbau I
- Kautschuktechnologie
- Verfahrenstechnisches Seminar
- Flugzeugbau II
- Strömung in Turbomaschinen I (vorher: „Strömungsmaschinen“)
- Werkstoffkunde der Kunststoffe
- Informatik im Maschinenbau II – Hardwarenahe Programmierung und Simulation

**Studierende, die die geänderten Module vor dem Sommersemester 2014 begonnen haben, können diese nach den bisherigen Bedingungen bis zum Ende des Wintersemesters 2014/2015 beenden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können die neuen Module gewählt werden.**

**5. Ab dem Wintersemester 2013/2014 wird der Modulkatalog um das folgende Modul erweitert:**

- Biomechanikseminar (Spezialisierung „Medizintechnik“)

**Die Modulbeschreibung befindet sich in Anlage 2 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 Allgemeiner Maschinenbau eingeschriebenen Studierenden Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 11.06.2013, 03.09.2013, 12.11.2013, 17.12.2013 und 18.02.2014 sowie des Beschlusses des Ältestenrats vom 18.03.2014.

Für den Rektor  
Der Kanzler  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen  
In Vertretung

Aachen, den 12.08.2014

gez. Trännapp  
Thomas Trännapp

## Anlage 1: Geänderte Modulbeschreibungen

### Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSCES-2329]

MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zum Lehrinhalt der Veranstaltung</li> <li>• Verkehrssystem Kraftfahrzeug</li> <li>• Wirtschaftliche Aspekte des Kraftfahrzeugs</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radwiderstand</li> <li>• Luftwiderstand</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftwiderstand</li> <li>• Steigungs- und Gefällewiderstand</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungswiderstand</li> <li>• Gesamtwiderstand</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiespeicher</li> <li>• Ottomotor</li> <li>• Dieselmotor</li> <li>• Wankelmotor</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasturbine</li> <li>• Elektroantrieb</li> <li>• Hybridantrieb</li> <li>• Vergleich der Antriebe</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Kupplung</li> <li>• Hydrodynamische Kupplung</li> <li>• Visco-Hydraulische Kupplung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stufengetriebe</li> <li>• Mechanische stufenlose Getriebe</li> <li>• Hydraulische stufenlose Getriebe</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatikgetriebe</li> <li>• Vergleich der Getriebe</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der Fahrzeuglängsdynamik, d.h. sie kennen Zahlen/Statistiken zur den verschiedenen Transportsystemen, der Verkehrsentwicklung, Transportbedarf etc. Sie kennen die auf ein Fahrzeug wirkenden Fahrwiderstandsanteile. Weiterhin können sie die Baugruppen des Antriebstrangs beschreiben</li> <li>• Die Studierenden können die Funktion der Baugruppen des Antriebsstranges erklären.</li> <li>• Die Studierenden können die gelernten Zusammenhänge der Fahrwiderstände anwenden, die Bedarfsleistung und die von einem Fahrzeug erzielten Fahrleistungen berechnen.</li> <li>• Die Studierenden können Eigenschaften von verschiedenen Bauformen von Antriebsstrangbaugruppen analysieren, diese vergleichen und beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kegelraddifferential</li> <li>• Stirnradplanetendifferential</li> <li>• Differentialsperren</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Grundlagen zur Bremsanlage</li> <li>• Radbremsen</li> <li>• Bremskreisaufteilung</li> <li>• Hydraulikbremsanlage</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckluftbremsanlage</li> <li>• Hybride Bremsanlagen</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Bremsanlagen</li> <li>• Dauerbremsen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrleistungen</li> <li>• Kraftstoffverbrauch</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebskonzepte</li> <li>• Fahrgrenzen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II, III</li> </ul>	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSCES-2329.a]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSCES-2329.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSCES-2329.c]		0	2

**Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSCES-1330]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1 Anforderungen an Federungssysteme Straßenanregungen</p> <p>2 Vertikaldynamische Reifeneigenschaften Aufbaufedern</p> <p>3 Aufbaudämpfer Sitzsysteme Einfluss von Schwingungen auf den menschlichen Körper</p> <p>4 Einmassenschwinger Modell Zweimassenschwinger Modell Parameterstudie von Fahrwerkskomponenten</p> <p>5 Einspurfederungsmodell Zweispurfederungsmodell</p> <p>6 Wankfederung Stabilisator- und Kompensatorfeder Einfluss von torionsweichen Fahrzeugaufbauten auf die Federungseigenschaften</p> <p>7 Anforderungen an querdynamische Fahrzeugeigenschaften Querdynamische Reifeneigenschaften</p> <p>8 Instationäre querdynamische Reifeneigenschaften Einspurfahrzeugmodell</p> <p>9 Analyse von stationärem Fahrzeugverhalten Analyse von dynamischem Fahrzeugverhalten</p> <p>10 Vollfahrzeugmodell Dynamische Radlastunterschiede Radstellungsänderungen durch Spur- und Sturzwinkel</p> <p>11 Parameterstudie bzgl. Einflussparametern auf die Fahrzeugquerdynamik Gegenseitige Beeinflussung von Fahrzeuglängs- und -querdynamik</p> <p>12 Lenksysteme</p> <p>13 Kinematik der Radaufhängung Elastokinematik der Radaufhängung</p> <p>14 Anforderungen an Fahrwerksysteme Ausgeführte Beispiele von Fahrwerksystemen</p>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Studierenden sind die Anforderungen an Fahrwerksysteme bekannt Ihnen sind die vertikaldynamischen Grundlagen bekannt und sie können elementare Modellansätze zur Analyse von Schwingungsanregungen aufstellen Sie kennen und verstehen die einzelnen Komponenten eines Fahrwerks und deren Funktionen sowie alle gängigen Bauformen von Fahrwerksystemen Die Studierenden sind mit dem Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umwelt vertraut und kennen die Aufgaben des Fahrers bzgl. der Fahrzeugführung Sie kennen und verstehen die querdynamischen Grundlagen der Fahrzeugdynamik sowie die gegenseitigen Beeinflussungen von Vertikal-, Längs- und Querdynamik Die Studierenden können die Fahrzeugquerdynamik in verschiedenen Detaillierungsgraden modellieren und alle wesentlichen Fahrzustandsgrößen berechnen Sie können das Eigenlenkverhalten beurteilen und den momentanen Fahrzustand bewerten</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeugtechnik I</li> <li>Mechanik I, II, III</li> </ul>				<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSCES-1330.a]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSCES-1330.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSCES-1330.c]		0	2

**Modul: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSCES-2331]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anforderungen an den Automobilingenieur</li> <li>Umfeld der Automobilindustrie</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Fahrzeugsicherheit</li> <li>Unfallanalyse</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beleuchtung</li> <li>Klimatisierung, Glas</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sichtkonzeption,</li> <li>Bedienkonzeption</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrerassistenzsysteme - Einführung, Gliederung von FAS</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrerassistenzsysteme - Sensoren und Aktuatoren</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrerassistenzsysteme - Applikationen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Längs- und Querdynamikregelung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Längs- und Querdynamikregelung</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biomechanik</li> <li>Fußgängerschutz</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rückhaltesysteme</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pre-Crash</li> <li>Post-Crash</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anforderung an die Systemintegrität</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Virtuelle Realität</li> </ul>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Studierenden sind die Grundlagen der Unfallanalyse bekannt.</li> <li>Den Studierenden sind die Anforderungen an Fahrerassistenzsysteme bekannt</li> <li>Ihnen sind die regelungstechnischen Grundlagen bekannt und sie können elementare Modellansätze zur Analyse von FAS-Szenarien aufstellen.</li> <li>Die Studierenden sind mit dem Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umwelt vertraut und kennen die Aufgaben des Fahrers bzgl. der Fahrzeugführung</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> </ul>				

15 • Fahrerassistenzsysteme im Nutzfahrzeug			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Prüfungen erfolgreich abgelegt: - Fahrzeugtechnik I, II - Regelungstechnik	Eine schriftliche Prüfung; Klausur 120 Minuten		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSCES-2331.a]	120	5	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSCES-2331.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSCES-2331.c]		0	1

**Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSCES-1336]**

<b>MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe - Energieträger und -eigenschaften</li> <li>• Energiewandlungsprozesse und Umsetzung</li> <li>• Thermodynamische Energiewandlung</li> <li>• Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle)</li> <li>• Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie)</li> <li>• Fahrzeugparameter - Speicherung alternativer Energieträger</li> <li>• Energiewandler - Momentenwandler</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennvorfahren von Verbrennungsmotoren wie auch die möglichen Ersatzkraftstoffe (z.B. Wasserstoff, Alkohole, Erdgas, usw.) und deren Eigenschaften. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Alternativen zum Verbrennungsmotor aufzuzeigen und anhand der Beurteilungskriterien für Fahrzeugantriebe darzulegen, und ihre Möglichkeiten für einen Serieneinsatz zu bewerten. Die Studierenden kennen die wichtigsten regenerativen Antriebe als auch unkonventionelle Antriebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme. Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Vorroraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik I/II</li> <li>• Grundlagen der Verbrennungsmotoren</li> <li>• Fahrzeugtechnik I</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSCES-1336.a]				120	5	0
Vorlesung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSCES-1336.b]					0	2
Übung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSCES-1336.c]					0	1

**Modul: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSALLGMB-2145]**

<b>MODUL TITEL: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführungsvorlesung</li> <li>• Organisatorisches</li> <li>• Motivation der Vorlesung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassendes Qualitätsmanagement</li> <li>• Erweiterter Qualitätsbegriff</li> <li>• Stakeholder Analyse</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EFQM-Modell</li> <li>• Kontinuierliche Verbesserung</li> <li>• RADAR-Zyklus</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsplanung</li> <li>• Protective Quality</li> <li>• Perceived Quality</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Verbesserung der perceived Quality</li> <li>• Markenqualität</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Randbedingungen der Organisationsentwicklung</li> <li>• Die Schwächen hocharbeitsteiliger Organisationen</li> <li>• Komplexität und Subjektivität</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung der Prozessqualität</li> <li>• Prozessbeherrschung erreichen</li> <li>• Six Sigma</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DAMDV-Zyklus</li> <li>• Einführung in p-QMS</li> <li>• Vorbereitungs- / Interviewphase</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Harmonisierungs- / Umsetzungsphase</li> <li>• Reifegradstufen von Prozessorganisationen</li> <li>• Standardisierung und Dokumentation</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Qualitätsmerkmale von Produkten, Prozessen und Organisationen systematisch zu planen, zu realisieren und zu erfassen.</li> <li>• Die Studierenden haben das Qualitätsmanagement der Entstehung komplexer Produkte kennengelernt.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt, die wesentliche Methoden des Qualitätsplanung und -lenkung bei der Entstehung komplexer Produkte in das industrielle Umfeld zu übertragen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisch-analytisches Vorgehen</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement in der Produktentstehung</li> <li>• Risiken im Produktentstehungsprozess</li> <li>• Stage Gate Prozess</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V-Modell der Produktentstehung</li> <li>• Entwurf des Referenzprozesses</li> <li>• Die Rollenmatrix</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quality Gates in der Produktentstehung</li> <li>• Messung des Produkt- und des Projektreifegrads</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Themenorientierte Projektsteuerung</li> <li>• Gremienlandschaft</li> <li>• Maßnahmenverfolgung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktbewährung</li> <li>• Fehlerfrüherkennung</li> <li>• Fehlerbeseitigungsprozess</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;):	Eine mündliche oder schriftliche Prüfung		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSALLGMB-2145.a]		6	0
Vorlesung/Übung Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSALLGMB-2145.bc]		0	4

**Modul: Mikrotechnische Konstruktion [MSEuK-2008]**

<b>MODUL TITEL: Mikrotechnische Konstruktion</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Grundelemente der mikrotechnischen Konstruktion</li> <li>• Überblick über die physikalischen Effekte in der Mikro-technik</li> <li>• Eigenschaften dünner Schichten</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verformungen durch dünne Schichten</li> <li>• Elektrischer Widerstand von Leiterbahnen aus Metall und Silizium</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dicke, dünne und schlaffe Membranen</li> <li>• Berechnung der Auslenkung von druck- oder kraftbelasteten Membranen</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Dehnung von druckbelasteten Membranen</li> <li>• Berechnung der Widerstandsänderung von Dehnungsmess-Streifen aus Metall und Silizium auf Membranen</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazitive Messung von Membranauslenkungen</li> <li>• Linearisierung der kapazitiven Messung von Membranauslenkungen</li> <li>• Berechnung des Schwingungsverhaltens von Membranen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Auslenkung unterschiedlich belasteter bzw. gelagerter Balken</li> <li>• Dehnungsmess-Streifen auf Balken</li> <li>• Knicklast von Balken</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Resonanzfrequenz von schwingenden Balken</li> <li>• Anordnung von Dehnungsmess-Streifen auf schwingenden Balken</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckabfall durch Reibung in Kapillaren</li> <li>• Gleichung von Bernoulli</li> <li>• Coanda-Effekt</li> <li>• Berechnung von Kapillarkräften</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die mikrotechnischen Grundbauelemente.</li> <li>• Die Studierenden erkennen, aus welchen mikrotechnischen Bauelementen ein gegebenes Gerät aufgebaut ist und können seine Funktion beschreiben und erklären.</li> <li>• Die Studierenden können mikrotechnische Grundbauelemente für vorgegebene Anwendungen berechnen und auslegen.</li> <li>• Die Studierenden können die in der Mikrotechnik wesentlichen Effekte wie z.B. Kapillarkraft, Dehnungsmess-Streifen, Bimorph, Piezo-Effekt usw. beschreiben, erklären und deren Wirkung vorausberechnen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen der Übungen wird den Studierenden vorgestellt, wie wissenschaftliche Vorträge vorbereitet und gehalten werden. Anschließend erhält jeder Student die Möglichkeit selbst einen Vortrag auszuarbeiten und zu halten. (Lernziel Präsentationstechnik)</li> <li>• Während der Vorlesung werden Übungsaufgaben verteilt, die als Hausaufgaben selbständig gelöst werden sollen. In der folgenden Übung werden die Lösungen gemeinsam besprochen. (Lernziel selbständiges Lösen von Aufgaben)</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfluss von Blasen in Kapillaren</li> <li>• Squeeze-film-Effekt</li> <li>• Elektroosmose und Elektrophorese</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazitive Kräfte an einem Spalt</li> <li>• Piezoelektrischer Effekt</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Aktor- und der Sensorkennlinie von Piezos</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Auslenkung und Kraft von Bimorphs</li> <li>• Optimierung von Bimorphs bezüglich Auslenkung, Kraft und Energiebedarf</li> <li>• Pyroelektrischer Effekt</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermo-mechanische Aktoren</li> <li>• Thermo-pneumatischer Aktor</li> <li>• Brownsche Molekularbewegung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffusion</li> <li>• Optische Beugung an Spalten und Mikrospektrometer</li> <li>• Lichtwellenleiter und optische Schalter</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik + Elektronik</li> <li>• Mathematik I-III</li> <li>• Physik</li> <li>• Einführung in die Mikrosystemtechnik</li> <li>• Mechanik I, II, III</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Mikrotechnische Konstruktion [MSEuK-2008.a]		6	0
Vorlesung/Übung Mikrotechnische Konstruktion [MSEuK-2008.bc]		0	4

**Modul: Höhere Regelungstechnik [MSCES-1301]**

<b>MODUL TITEL: Höhere Regelungstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegung von Reglern mittels der Verfahren Betragsoptimum und Symmetrisches Optimum</li> </ul>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden weiterführende Verfahren zur Synthese von Reglern für nichtlineare und lineare Strecken anwenden</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, Verfahren im Frequenzbereich und im Zeitbereich anzuwenden</li> <li>Sie kennen Regelungsmethoden, die auf einer zeitkontinuierlichen sowie auch einer zeitdiskreten Modelldarstellung basieren</li> <li>Die Studierenden können Kriterien für den geschlossenen Regelkreis formulieren und sind in der Lage, entsprechend der gestellten Anforderungen adäquate Regelverfahren anzuwenden</li> <li>Um weiterführenden Kriterien Rechnung zu tragen, erhalten die Teilnehmer zudem Einblick in moderne bzw. aktuell weiter entwickelte Verfahren wie z.B. Modellgestützte Prädiktive Regelung, Verfahren der Robusten Regelung oder Sliding Mode Control</li> <li>Durch viele Beispiele in Vorlesung und insbesondere Übung können die Studierenden die vorgestellten Verfahren der Regelungstechnik auf praktische Aufgabenstellungen anwenden</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Wurzelortskurve</li> <li>Auslegung von Reglern mittels der Wurzelortskurve</li> </ul>					
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regelkreise mit nichtlinearen Reglern</li> <li>Beschreibungsfunktion</li> </ul>					
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Z-Transformation</li> <li>Lineare zeitdiskrete Übertragungssysteme</li> </ul>					
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwurf zeitdiskreter Steuerungen und Regelungen</li> <li>Regler mit endlicher Einstellzeit</li> </ul>					
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polplatzierung durch Zustandsrückführung</li> </ul>					
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimale Zustandsregelung</li> </ul>					
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zustandsbeobachtung</li> </ul>					
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modellgestützte Prädiktive Regelung</li> </ul>					
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modellgestützte Prädiktive Regelung</li> </ul>					
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robuste Regelung linearer Systeme</li> <li>Parameterraumverfahren</li> </ul>					
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilitätsanalyse nichtlinearer Systeme</li> <li>Flachheit</li> <li>Flachheitsbasierte Vorsteuerung</li> </ul>					
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robuste Regelung nichtlinearer Systeme</li> <li>Sliding Mode Control</li> </ul>					

Voraussetzungen		Benotung	
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): • Mess- und Regelungstechnik		Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung oder eine Klausur.	
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Höhere Regelungstechnik [MSCES-1301.a]		5	0
Vorlesung Höhere Regelungstechnik [MSCES-1301.b]		0	2
Übung Höhere Regelungstechnik [MSCES-1301.c]		0	2

**Modul: Flugregelung [MSLRT-2101]**

<b>MODUL TITEL: Flugregelung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EINFÜHRUNG</li> <li>Zielsetzung</li> <li>Historie</li> <li>Quellen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>GRUNDLAGEN</li> <li>Grundbegriffe</li> <li>Beschreibungsformen</li> <li>Der Regelkreis</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegungsziele</li> <li>Auslegungsverfahren</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ELEMENTE DER FLUGREGELKREISE</li> <li>Regelstrecke</li> <li>Bewegungsgleichungen</li> <li>Dynamisches Verhalten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messgrößen, Stellgrößen, Störgrößen</li> <li>Regelungsprinzipien</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AUFGABEN UND STRUKTUR DER FLUGREGELKREISE</li> <li>Aufgaben</li> <li>Auslegungsziele</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VERBESSERUNG DER FLUGEIGENSCHAFTEN</li> <li>Eigenverhalten</li> <li>Nickdämpfer</li> <li>Phygoiddämpfung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenverhalten</li> <li>Gierdämpfer</li> <li>Rolldämpfer</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die grundlegenden Auslegungsziele und Auslegungsverfahren für Flugregelungssysteme und sie verstehen die Aufgaben und die Struktur der Flugregelkreise.</li> <li>Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben des Entwurfs von Systemen zur Modifikation der Flugeigenschaften, Reglern zur Bahnführung und zur Erweiterung der Einsatzgrenzen anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden können die Wirkungen unterschiedlicher Messgrößen und Stellgrößen in einem Gesamt-Flugführungssystem beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führungsverhalten</li> <li>• Lageregler</li> <li>• Kurvenkoordinierung</li> <li>• Kurvenkompensation</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führungsverhalten</li> <li>• Vorgaberegler</li> <li>• Modellfolgeregler</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• REGLER ZUR BAHNFÜHRUNG</li> <li>• Höhenregelung</li> <li>• Fahrtregelung</li> <li>• Kursregelung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ERWEITERUNG DER EINSATZGRENZEN</li> <li>• Reduzierte Stabilität</li> <li>• Lastabminderung</li> <li>• Schwingungsdämpfung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• REALISIERUNGSGESICHTSPUNKTE</li> <li>• Strukturdynamik</li> <li>• Signalverarbeitung</li> <li>• Sicherheit</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• REALISIERUNGSBEISPIELE</li> <li>• Do328</li> <li>• A320</li> <li>• ATTAS</li> <li>• VTOL-UAV</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugdynamik</li> <li>• Regelungstechnik</li> </ul>	Eine mündliche Prüfung oder eine Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Flugregelung [MSLRT-2101.a]		5	0
Vorlesung Flugregelung [MSLRT-2101.b]		0	2
Übung Flugregelung [MSLRT-2101.c]		0	2

**Modul: Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSALLGMB-2186]**

<b>MODUL TITEL: Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie- und Exergiebilanzen</li> <li>• Prozessbewertung</li> <li>• Thermische Veredlung von Energieträgern</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik</li> <li>• Kohleverflüssigung</li> <li>• Pyrolyse</li> <li>• Kohlevergasung</li> <li>• Synthesegasaufbereitung</li> <li>• Brennstoffsynthese</li> <li>• Methanol</li> <li>• Fischer-Tropsch-Produkte</li> <li>• Transport und Speicherung chemischer Energieträger</li> <li>• Erdgasspeicherung</li> <li>• Wasserstoffspeicherung</li> <li>• CO<sub>2</sub>-reduzierte Kraftwerke</li> <li>• Physikalische und chemische Wäsche</li> <li>• Verfahrenstechnische Auslegung</li> <li>• Kraftwerke mit integrierter Kohlevergasung</li> <li>• Oxy-Fuel Prozesse</li> <li>• Chemical Looping in der Kraftwerkstechnik</li> <li>• Rauchgasreinigung und CO<sub>2</sub>-Konditionierung</li> <li>• Integration erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung</li> <li>• Flexibilisierung konventioneller Kraftwerke</li> <li>• Zusammenwirken von Stromerzeugung und Verbrauch</li> <li>• Stromnetze</li> <li>• Solarthermische Kraftwerke</li> <li>• Stromspeichersysteme</li> <li>• Druckluftspeicherkraftwerke</li> </ul>				<p>Fachliche Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die Funktionsweise moderner Verfahren in der Kraftwerkstechnik.</li> <li>• Sie können die verschiedenen Verfahren und deren Einfluss auf die Effizienz, die Instandhaltung und den Betrieb sowohl separat als auch in Kombination erklären.</li> <li>• Sie kennen unterschiedliche Optimierungsmöglichkeiten und deren Einfluss auf den Gesamtprozess.</li> <li>• Sie können die unterschiedlichen Verfahren kritisch evaluieren und mittels einer detaillierten Diskussion deren Eignung für Einzelfälle angeben.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
keine				Eine Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSALLGMB-2186.a]					5	0
Vorlesung Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSALLGMB-2186.b]					0	2
Übung Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSALLGMB-2186.c]					0	2

**Modul: Raumfahrzeugbau I [MSLRT-1203]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrzeugbau I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick und historische Entwicklung</li> <li>• Industrie, Forschung und Institutionen in der Raumfahrt</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrtantriebe: Physikalische Größen und Definitionen</li> <li>• Funktionsweisen und Charakteristika der verschiedenen Antriebsarten</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauweisen von Feststofftriebwerken</li> <li>• Zyklen der Flüssigkeitstriebwerke</li> <li>• Leistungs- und Energiebetrachtung an elektrischen Antrieben</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der Schubgleichung</li> <li>• Definition und Betrachtung unterschiedlicher Wirkungsgrade</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen und Prozesse bzgl. Düsenströmung</li> <li>• Düsenauslegung</li> <li>• Triebwerkskühlung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziolkowsky-Gleichung (Tsiolkovsky)</li> <li>• Betrachtung der Massen</li> <li>• Stufungsprinzip und -optimierung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Atmosphäre</li> <li>• Modellatmosphäre: Annahmen und Berechnung</li> <li>• Fluktuationen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichtemessung mittels Satellit</li> <li>• Ionosphäre</li> <li>• Magnetosphäre</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahntypen</li> <li>• Zweikörperproblem</li> <li>• LEO, GEO, GTO, SSO</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplanare Bahnübergänge unter kontinuierlichem Schub</li> <li>• Hohmann-Transfer</li> <li>• Änderung der Bahnebene</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Funktionsweisen sowie die damit verbundenen Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Triebwerkstypen und sind in der Lage, sie verschiedenen Missionsanforderungen zuzuordnen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Düsenströmungen und die daraus resultierenden Schübe zu berechnen und verstehen die Zusammenhänge der ausschlaggebenden Parameter und Kennzahlen.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, Antriebsvermögen und Treibstoffverbrauch einer Rakete sowie deren Optimierung mittels Stufung zu berechnen.</li> <li>• Sie kennen den Aufbau der Atmosphäre sowie übliche Standardmodelle und begreifen die Auswirkungen auf Aufstiegsbahnen von Trägersystemen.</li> <li>• Sie beherrschen das Zweikörperproblem und können Raumflugbahnen auslegen sowie energetisch günstige Bahnänderungen berechnen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten derzeitigen Raumtransportsysteme sowie die entsprechenden Standardorbits.</li> <li>• Sie verstehen die Zusammenhänge und Einflüsse der unterschiedlichen Parameter für den Wiedereintritt von Raumkapseln.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden befähigt, eine systemische Betrachtung von Raumfahrzeugen zu vollziehen.</li> <li>• Sie haben gelernt, Lösungsvorschläge zur Missionsauslegung von Raumfahrzeugen zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichung für Aufstiegsbahnen</li> <li>• Gravity loss</li> <li>• Widerstandsverluste</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ariane 5</li> <li>• Space Shuttle</li> <li>• Sojus</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ballistischer Wiedereintritt: Bewegungsgleichung, Berechnung von Trajektorie und Verzögerungsbelastung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &amp;#8230;):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch</li> </ul> <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrzeugbau II</li> </ul>	Eine Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Raumfahrzeugbau I [MSLRT-1203.a]		5	0
Vorlesung Raumfahrzeugbau I [MSLRT-1203.b]		0	2
Übung Raumfahrzeugbau I [MSLRT-1203.c]		0	2

**Modul: Kautschuktechnologie [MSALLGMB-1504]**

<b>MODUL TITEL: Kautschuktechnologie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkte der Kautschukindustrie - eine Einführung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von den Rohstoffen zu Kautschukmischungen I (Einführung, Aufbau von Mischungen, Polymere)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von den Rohstoffen zu Kautschukmischungen II (Füllstoffe, Weichmacher, Kleinchemikalien, Vulkanisation)</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakterisierung verarbeitungsrelevanter Stoffeigenschaften (Thermodynamische Eigenschaften, Rheologische Eigenschaften)</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mischen I (Mischsaal, Innenmischer, Spezialextruder)</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mischen II (Innenmischer, Kühlanlagen, Mischungsprüfung)</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrenstechnische Analyse des Mischprozesses im Innenmischer (Strömungsverhältnisse, Prozessablauf, Einfluss der Betriebsparameter auf den Mischprozess, instationäre Anfahreffekte, Füllgrad und Mischfolge)</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudieren von Elastomeren I (Extruder, Maschinenteknik, Bauarten, Verfahrenstechnische Analyse)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudieren von Elastomeren II (Werkzeugtechnik, Huckepack-Anlagen, Scherkopf-Anlagen; Auslegung von Werkzeugen für die Profilextrusion - analytische Berechnungsverfahren, FEM)</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrudieren von Elastomeren III (Vernetzungsanlagen, Kühlung, Prozessüberwachung)</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kautschukspritzgießen I (Einleitung, Herstellung von Formartikeln, Maschinen zur Herstellung von Formartikeln)</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kautschukspritzgießen II (Werkzeuge - Aufbau, Temperierung, Entformung, Formverschmutzung, Auslegung, An-gussysteme)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau von Kautschukmischungen in der Abgrenzung zu anderen Polymerwerkstoffen darzustellen und die Verarbeitungseigenschaften wie die Endprodukteigenschaften einzuschätzen.</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten Verarbeitungsprozesse und die Maschinen und Anlagen.</li> <li>• Die Zusammenhänge zwischen Rohstoffen, Kautschukmischungen, Verarbeitungsbedingungen und Produkteigenschaften sind verstanden.</li> <li>• Die Studenten kennen die Grundüberlegungen der Werkstoffauswahl und Werkstoffmodifikation beim Entwickeln von Elastomerprodukten.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der relativ kleinen Anzahl von Hörern ist es möglich, die im Folgenden genannten Zusammenhänge und Fakten nicht nur vorzutragen, sondern auch zu diskutieren. Dadurch werden Schlüsselqualifikationen erworben, die insbesondere für die Überbrückung der Kluft zwischen den Herangehensweisen der Ingenieur- und der Naturwissenschaften sowie der Wirtschaftswissenschaften unverzichtbar sind.</li> <li>• Es sind heute allgemein gültige Zusammenhänge bekannt zwischen dem chemisch-strukturellen Aufbau der wichtigsten Rohstoffe einer Kautschukmischung, dem Verarbeitungsverhalten dieser Mischungen und den Eigenschaften der daraus hergestellten Endprodukte. Bei der didaktischen Vermittlung wird die zeitgemäße Betrachtungsweise von Strukturen auf der Größenskala vom Nano- über den Mikro-, den Meso- bis zum Makro-Maßstab im Denken der Studierenden verankert. Es wird Verständnis geschaffen für die Unterschiede der Betrachtungsweisen eines Chemikers oder Physikers und eines Ingenieurs in der Kautschukindustrie und es wird auch auf Inkonsistenzen in den Terminologien der verschiedenen Fachdomänen hingewiesen. Außerdem wird auf Unterschiede im Verhalten bei der Problemanalyse und der Problemlösung zwischen Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Betriebspraktikern aufmerksam gemacht. Dies fördert die fachliche Kooperationsfähigkeit der Studierenden in ihrer späteren Industrietätigkeit oder schon in einer Tätigkeit als Doktorand in der Universität.</li> <li>• Zur Entwicklung des Grundverständnisses für betriebswirtschaftliche Tatsachen und Zusammenhänge bei der Kautschukverarbeitung werden z.B. die Auswirkungen von Rohstoffpreise und von Kosten der verschiedenen Aufbereitungs- und Verarbeitungsprozesse (Durchsatzleistung, Produktivität) auf die Kosten der Endprodukte diskutiert.</li> <li>• Der komplexe Zusammenhang zwischen den Eigenschaften eines Reifens (Rutschfestigkeit, Rollwiderstand, Verschleiß) und den ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen (Verkehrssicherheit, Treibstoffverbrauch und Umweltbelastung, Gesetzgebung) wird aufgezeigt und andiskutiert.</li> </ul>			

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kautschukspritzgießen III (Prozessüberwachung - Einflussfaktoren auf die Formteileigenschaften, Formteilfehler, Sensorik; Automatisierung - Formteilhandling)</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung von Formteilen I (Materialeigenschaften, Werkstoffauswahl, Mechanische und thermische Formteilauslegung)</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung von Formteilen II (Mechanische und thermische Formteilauslegung mit der FEM)</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde II</li> <li>• Kunststoffverarbeitung I</li> </ul>	Eine Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Kautschuktechnologie [MSALLGMB-1504.a]		3	0
Vorlesung Kautschuktechnologie [MSALLGMB-1504.b]		0	2
Übung Kautschuktechnologie [MSALLGMB-1504.c]		0	1

**Modul: Verfahrenstechnisches Seminar [MSALLGMB-1174]**

<b>MODUL TITEL: Verfahrenstechnisches Seminar</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	2	jedes Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in das Thema</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. + 2. Fachvortrag (Lehrende)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortbildungskurs "Wissenschaftliche Informationsquellen und Wege der Literaturbeschaffung" der BTH</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3. Fachvortrag (Lehrende)</li> <li>Themenvergabe</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortbildungskurs Präsentationstechniken ZLW-IMA</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4. + 5. Fachvortrag (Lehrende)</li> </ul> <p>7-13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Präsentation Studierenden</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenfassung, Abschluss (Lehrende)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vor Kursbeginn wird ein Thema ausgewählt, das aus verfahrenstechnischer Sicht besondere Relevanz und Aktualität besitzt. Dieses Thema wird in den ersten Lehrheiten von den Professoren der Verfahrenstechnik vorgestellt und aus Sicht der unterschiedlichen Fachrichtungen beleuchtet. Die Veranstaltung schließt mit einer Zusammenfassung der Erkenntnisse und einem Ausblick auf die zukünftige Entwicklung.</li> <li>Die Studierenden wählen ein zugehöriges Thema aus, das sie in den folgenden Wochen anhand einer Literaturrecherche ausarbeiten. Sie lernen damit sowohl die Komplexität verfahrenstechnischer Fragestellungen kennen, als auch die Möglichkeiten, diese Komplexität durch Zerlegen in Teilaufgaben zu strukturieren.</li> <li>Durch die jeweils neue Wahl eines Leitthemas setzen sich die Studierenden mit einem jeweils aktuellen Thema der Verfahrenstechnik auseinander, für das sie nicht nur vorhandenes Wissen zusammentragen, sondern auch neue Denk- und Lösungsansätze entwickeln, vorstellen und diskutieren.</li> <li>Die Studierenden blicken über rein technische Aspekte hinaus und kennen die in der Verfahrenstechnik oft wesentliche Interaktion von fachlichen, gesellschaftlichen und gesetzlichen Anforderungen.</li> <li>Themenbeispiele:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Trinkwasser (Verfügbarkeit, Bedarf / Verschiedene Quellen und klassische Aufbereitungsverfahren (chemisch, biologisch, mechanisch, thermisch) / Technische Trends / Kreislaufschließung / Gesellschafts- und geopolitische Aspekte)</li> <li>Bioraffinerie (Rohstoffauswahl und -verfügbarkeit / Aufarbeitung verschiedener Rohstoffe / Zielprodukte und ihre Herstellung / Integration der Verfahren in bestehende Raffinerien)</li> <li>Prozessintensivierung (Verschiedene Beispiele aus den verschiedenen VT-Gebieten / Hybride Verfahren mit Querschnittscharakter, z.B. Reaktivdestillation / Technische und ökonomische Bewertung der Verfahren / Anwendungsgebiete / Zukünftige Trends, Chancen für die Verfahrenstechnik)</li> </ul> </li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden beherrschen Techniken und Strategien der Literaturrecherche.</li> <li>Sie sind in der Lage, ein fachliches Thema zu erarbeiten und ihre Teilleistung in den Kontext der übergeordneten Fragestellung einzuordnen.</li> <li>Sie können ihr Thema vor einer Gruppe präsentieren und in einer fachlichen Diskussion vertiefen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Ein Referat			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Verfahrenstechnisches Seminar [MSALLGMB-1174.a]		4	2

**Modul: Flugzeugbau II [MSLRT-1103]**

<b>MODUL TITEL: Flugzeugbau II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnung der Widerstandsarten von Flugzeugen: Reibungswiderstand,</li> <li>Formwiderstand mit und ohne Ablösung, Interferenzwiderstand, induzierter</li> <li>Widerstand (mit Beschreibung der Wirbelmodelle).</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnung des Wellenwiderstands im Trans- und im Überschallflug,</li> <li>Beschreibung transsonischer Profile und der Flächenregel, Einfluss der Flügelpfeilung.</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erklärung der unterschiedlichen Hochauftriebssysteme für Start und Landung (Spreizklappe, Wölbungsklappe, Spaltklappe, Fowlerklappe, Krügerklappe, Knicknase, Vorflügel), Darstellung der aerodynamischen Beiwerte.</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Behandlung der wichtigen Kriterien bei der Tragflügelauslegung (Flügelstreckung, Flügelfläche, Flügeldicke, Flügelzuspitzung, Verwindung, Pfeilung, Profilauswahl) und Diskussion der jeweiligen Auswirkungen auf die Flugleistungen und -eigenschaften.</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Beispiele zur Flügelauslegung anhand einiger</li> <li>unterschiedlicher existierender Flugzeuge mit jeweiliger Bewertung.</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Fluglasten, Manöverlasten im v-n-Diagramm,</li> <li>Lastverteilung beim Horizontalflug, Lasten beim Triebwerksausfall, Lasten bei schnellen Rudereingaben, Lasten infolge von Böen.</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnung der instationären Lasten für die Stufenböe, Rampenböe und (1-cos)-Böe, Beschreibung des v-n-Diagramms für Böen.</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Behandlung der Bodenlasten beim Landestoß, der Energieaufnahme des Fahrwerks, der Kräfte auf die Räder (Andrehen und spring back).</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung der dimensionierenden Lastannahmen bei unterschiedlichen Flugzeugtypen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, das System "Flugzeug" zu überschauen und die gegenseitige Abhängigkeit der wesentlichen Flugzeugparameter systematisch zu analysieren.</li> <li>Den Entwurf von Tragflügeln unter Berücksichtigung der vielseitigen Anforderungen haben sie verstanden.</li> <li>Sie sind in der Lage, die Vor- und Nachteile der für Start und Landung notwendigen Hochauftriebssysteme zu beschreiben.</li> <li>Die unterschiedlichen Lastfälle können sie erklären und die daraus entstehenden Strukturbelastungen der Flugzeugzelle ableiten.</li> <li>Sie sind in der Lage, den strukturellen Aufbau von Rumpf und Flügel zu beschreiben, die verschiedenen Werkstoffe zu benennen und die Strukturermüdung zu erklären.</li> <li>Sie haben gelernt, die zunehmend größeren Probleme der Aeroelastik zu überschauen und zu diskutieren.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <p>Im Rahmen der Übungen haben die Studierenden Fähigkeiten erworben, im Team einige Teilaufgaben aus dem Bereich des Flugzeugentwurfs und der Flugleistungen zu lösen. Durch Korrektur und Bewertung dieser Hausarbeiten lernen sie, die wesentlichen Ergebnisse in klarer Form darzustellen.</p>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung der Strukturermüdung, Konstruktionsprinzipien, Beschreibung der Dauerfestigkeit im Zusammenhang mit Werkstoffwahl, wobei zunehmend auch Faser-verbundwerkstoffe zum Einsatz kommen.</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung des Begriffs der Lastkollektive und der Vorgehensweise zur Berechnung der Lebensdauer einzelner Flugzeugbauteile.</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Grundbegriffe der Aeroelastik und Behandlung der Problematik beim Flugzeugentwurf und bei Windkanalmessungen.</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung von wichtigen Fällen zur statischen Aeroelastik:</li> <li>• Torsionskippen beim Rechteckflügel, aeroelastische Verformung beim nach vorn bzw. nach hinten gepfeilten Flügel, Ruderumkehr.</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung der dynamischen Aeroelastik: Erklärung des Zustandekommens von Flatterzuständen und des Zusammenspiels von Bieg- und Torsionsschwingungen, Vorgehen bei der Flatteranalyse.</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung des strukturellen Aufbaus einzelner Flugzeugbauteile, insbesondere Bauelemente von Rumpf und Flügel (Holme, Stringer, Spante, Rippen, Beplankung/Haut).</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugzeugbau I</li> <li>• Gute Englischkenntnisse</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur                  Bonuspunktregelung: Durch die Übungen können bis zu 10 % der max. Punkte der Klausur zusätzlich erworben werden. Die Endnote, unter Berücksichtigung der zusätzlich erzielten Punkte während der Übung, ergibt sich aus der Note der Klausur.</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Flugzeugbau II [MSLRT-1103.a]	120	5	0
Vorlesung Flugzeugbau II [MSLRT-1103.b]		0	2
Übung Flugzeugbau II [MSLRT-1103.c]		0	2

**Modul: Strömung in Turbomaschinen I [MSCES-5312]**

<b>MODUL TITEL: Strömung in Turbomaschinen I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2014	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten, Typen und Anwendungsgebiete von Strömungsmaschinen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zweidimensionale Strömung in Turbomaschinen</li> <li>• Betrachtung zur reibungsfreien Gitterströmung</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größen zur Beschreibung der Profil- und Gittergeometrie</li> <li>• Profilsystematik</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gitterauslegung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren für einen ersten Entwurf</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungsaspekte</li> <li>• Festigkeitsfragen</li> <li>• Thermische Auslegung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung zur reibungsbehafteten Gitterströmung</li> <li>• Transsonische Gitterströmung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenwirken von Gittern und Stufen</li> <li>• Strömungsverluste</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreidimensional Strömung in Turbomaschinen</li> <li>• Charakteristisches Strömungsbild</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekundärströmungsphänomene</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3-D Schaufelgitterinteraktion</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechenmodelle zur Erfassung dreidimensionaler Verluste</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsgrenzen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die Strömungsvorgänge in Turbomaschinen erklären und beurteilen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Profilformen für die verschiedenen Aufgabenstellungen auszulegen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, aufgrund vorgegebener Randbedingungen das Betriebsverhalten zu analysieren und die Betriebsgrenzen von Turbomaschinen zu erkennen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Verlustentstehungsmechanismen und -formen in Turbomaschinen bzw. in Schaufelgittern.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren</li> <li>• Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.</li> </ul>			

<p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebseinflüsse</li> <li>• Regelung von Verdichtern und Turbinen</li> <li>• An- und Abfahren, Laständerungen</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul> <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Klausur Strömung in Turbomaschinen I [MSCES-5312.a]</p>	<p>120</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Strömung in Turbomaschinen I [MSCES-5312.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Strömung in Turbomaschinen I [MSCES-5312.c]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

**Modul: Rheologie [MSCES-3305]**

<b>MODUL TITEL: Rheologie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Rheologie - Grundbegriffe:</li> <li>Grundbeanspruchungen</li> <li>Scherversuch, Dehnversuch</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Rheologie - Stoffklassen:</li> <li>Newtonsche Flüssigkeiten</li> <li>Nichtlinear-reinviskose Flüssigkeiten</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Rheologie - Stoffklassen:</li> <li>Flüssigkeiten mit zeitabhängigen Eigenschaften</li> <li>Viskoelastizität, Thixotropie, Rheopexie</li> <li>Plastische Stoffe</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfache Strömungen und Beanspruchungen:</li> <li>Rohrströmung</li> <li>Ebene Beanspruchung in parallelen Schichten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewegung des Kontinuums:</li> <li>Mathematische Beschreibung</li> <li>Spannungstensor</li> <li>Impulsbilanz</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rheologische Zustandsfunktionen:</li> <li>Allgemeine Zustandsfunktion</li> <li>Rahmeninvarianz, Isothermie, Innere Zwänge</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rheologische Zustandsfunktionen:</li> <li>Newtonsche Flüssigkeit</li> <li>Reiner-Rivlin-Flüssigkeit</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rheologische Zustandsfunktionen:</li> <li>Maxwellsches Feder-Dämpfer-Modell (Flüssigkeit)</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rheologische Zustandsfunktionen:</li> <li>Kelvin-Voigtsches Feder-Dämpfer-Modell (Festkörper)</li> <li>Jeffreys-Modell und Verallgemeinerung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In verfahrenstechnischen Prozessen werden in vielen Fällen flüssige Systeme wie Suspensionen oder Lösungen behandelt, die komplexe Fließeigenschaften aufweisen. Die Studierenden sind in der Lage, solche Systeme zu erkennen und ihr Verhalten zu modellieren.</li> <li>Die Studierenden sind mit der mathematischen Beschreibung strömender Kontinua vertraut und in der Lage, diese auf Flüssigkeiten mit komplexen Fließeigenschaften anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden kennen klassische Modelle zur Beschreibung komplexer Fließeigenschaften und können sie für einfache Geometrien auf praktische Probleme anwenden.</li> <li>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Rheometrie. Sie kennen die gebräuchlichsten Messsysteme und gängige Auswertemethoden</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rheometrie:</li> <li>• Viskosimeterströmung</li> <li>• Rohrrheometer</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationäre Rheometrie:</li> <li>• Couette- / Searle-Rheometer</li> <li>• Kegel-Platte-Rheometer</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationäre Rheometrie:</li> <li>• Auswertmöglichkeiten</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instationäre Rheometrie:</li> <li>• Relaxationsversuch, Retardationsversuch</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instationäre Rheometrie:</li> <li>• Schwingversuch</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rheologische Strömungsprobleme:</li> <li>• Weißenbergeffekt</li> <li>• Strahlaufweitung</li> <li>• Pumpeffekt</li> </ul>	
--	--

<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>
------------------------	-----------------

Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):	Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung oder eine Klausur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I, II</li> </ul>	

**LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN**

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Rheologie [MSCES-3305.a]		6	0
Vorlesung Rheologie [MSCES-3305.b]		0	2
Übung Rheologie [MSCES-3305.c]		0	1

**Modul: Flugdynamik [MSALLGMB-1401]**

<b>MODUL TITEL: Flugdynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Grundbegriffe</li> <li>• Grundlagen: Bezeichnungen, Koordinatensysteme, Luftkräfte, Luftkraftmomente</li> <li>• Stationäre Längsbewegung</li> <li>• Stationäre Seitenbewegung</li> <li>• Bewegungsgleichungen: Herleitungen, Vereinfachungen, Linearisierung</li> <li>• Dynamik der Längsbewegung: Eigenverhalten, Führungs- und Störverhalten</li> <li>• Dynamik der Seitenbewegung: Eigen-, Führungs- und Störverhalten</li> <li>• Flugeigenschaftsforderungen: Längsbewegung, Seitenbewegung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Untersuchung der Stabilität, Steuerbarkeit und Störanfälligkeit eines Flugzeugs (Flugeigenschaften, Flugdynamik).</li> <li>• Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben der Flugeigenchaftsanalyse oder des Flugzeugentwurfs bei vorgegebenen Flugeigenchafts-Anforderungen anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden können die Eigenschaften unterschiedlicher Flugzeugkonfigurationen bezüglich Stabilität und Manövrierfähigkeit beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Mathematik</li> <li>• Regelungstechnik</li> <li>• Grundlagen der Flugmechanik</li> </ul> <p>Voraussetzung für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugregelung</li> </ul>			<p>Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Flugdynamik [MSALLGMB-1401.a]				120	5	0
Vorlesung Flugdynamik [MSALLGMB-1401.b]					0	2
Übung Flugdynamik [MSALLGMB-1401.c]					0	2

**Modul: Werkstoffkunde der Kunststoffe [MSALLGMB-1503]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffkunde der Kunststoffe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung und historische Bedeutung der Kunststoffe, Kunststoff-Eigenschaften und -Anwendungen</li> <li>• Makromolekularer Aufbau der Kunststoffe</li> <li>• Bindungskräfte und Aufbau von Polymerwerkstoffen</li> <li>• Verhalten in der Schmelze</li> <li>• Abkühlen aus der Schmelze und Entstehung der inneren Struktur</li> <li>• Mechanische Tragfähigkeit von Kunststoffteilen</li> <li>• Thermische Eigenschaften</li> <li>• Elektrische Eigenschaften</li> <li>• Optische Eigenschaften</li> <li>• Akustische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen</li> <li>• Oberflächenspannung</li> <li>• Stofftransportvorgänge</li> <li>• Chemische Abbau von Polymeren</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen den makromolekularen Aufbau der Kunststoffe und deren Verarbeitungsverhalten. Sie können unterschiedliche Analysemethoden von Kunststoffen erläutern und auf Basis der mechanischen, thermischen und rheologischen Werkstoffeigenschaften die unterschiedlichen Kunststoffarten klar unterscheiden. Die Studierenden kennen die elektrischen, optischen und akustischen Eigenschaften der 74 Kunststoffe und können anhand ihres Wissens geeignete Kunststoffe für spezielle Problemstellungen auswählen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde II (aus Bachelor-studiengang)</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Werkstoffkunde der Kunststoffe [MSALLGMB-1503.a]				120	4	0
Vorlesung Werkstoffkunde der Kunststoffe [MSALLGMB-1503.b]					0	2
Übung Werkstoffkunde der Kunststoffe [MSALLGMB-1503.c]					0	1

**Modul: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSCES-2357]**

<b>MODUL TITEL: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in komplexe Systeme</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Architekturen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Infrastruktur</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programmierung</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in das Anwendungsbeispiel Robotik</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungsaufgabe Simulation</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungsaufgabe Steuerung</li> </ul>		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen und verstehen verschiedene Modelle der Softwareentwicklung und können diese auf konkrete Fragestellungen übertragen.</li> <li>Sie verstehen zu welchem Zweck, unter welchen Bedingungen und mit welchen Folgen Computersysteme eingesetzt werden, um Probleme im Bereich des Maschinenbaus zu lösen.</li> <li>Die Studierenden haben die Fähigkeit, die erlangten Kenntnisse der objekt-orientierten Programmierung auf verschiedene Probleme der Simulation von maschinenbau-nahen Phänomenen zu übertragen.</li> <li>Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten Werkzeuge und theoretischen Grundlagen der Softwareentwicklung, der insbesondere bei interdisziplinären Projekten, die Softwareentwicklung einbezieht, angewandt werden kann.</li> <li>Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die Struktur und die Programmierung von komplexen Systemen.</li> <li>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Programmierung von hardwarenahen Simulationen sowie Kenntnisse über die Schnittstellen zwischen der Lehrveranstaltung eingesetzten Hardware und Simulation.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Probleme zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten.</li> <li>Ferner trägt die Simulation eines kleinen Projektes bzw. speziell die Planungs- und Designphase dazu bei, abstraktes Denken zu fördern.</li> <li>Die Ergebnisse der Kleingruppen werden von den Studierenden im Rahmen der Übung vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern.</li> <li>Durch die Kleingruppenarbeit in den Übungen werden kollektive Lernprozesse gefördert.</li> </ul>				
Voraussetzungen		Benotung				
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Java, C++)</li> </ul> <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &amp;#8230;):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundkenntnisse Regelungstechnik</li> <li>Grundkenntnisse Mechanik</li> <li>Grundkenntnisse Konstruktionstechnik</li> <li>Informatik im Maschinenbau</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Eine mündliche Prüfung</li> <li>Ein Referat</li> </ul>				

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSCES-2357.a]		5	0
Vorlesung/Übung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSCES-2357.b]		0	4

**Anlage 2: Neue Module**

**Modul: Biomechanikseminar [MSALLGMB-2229]**

<b>MODUL TITEL: Biomechanikseminar</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	1	1	jedes Semester	WS 2013/2014	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>An den experimentellen Einrichtungen des Biomechaniklabors sollen Experimente entworfen und durchgeführt werden. Hierzu ist die Diskussion mit den wissenschaftlichen und technischen Mitarbeiter/innen des Instituts für Allgemeine Mechanik über den wissenschaftlichen Hintergrund erforderlich. Die Studierenden sollen in Laborübungen zur Lösung wissenschaftlicher Fragestellungen in der experimentellen Biomechanik angeleitet werden. Hierbei wird eine Betonung auf bildgebenden Verfahren liegen.</p>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnik</li> <li>• Experimentelle Biomechanik</li> <li>• Kenntnisse über Hart- und Weichgewebestrukturen</li> <li>• Visualisierung mittels Mikro-CT</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit</li> <li>• Gruppenarbeit</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der Anatomie und Biologie</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referat/Vortrag</li> <li>• Hausaufgaben</li> </ul> <p>Die Note ergibt sich aus dem Referat/Vortrag.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Biomechanikseminar [MSALLGMB-2229.a]				45	1	0
Seminar Biomechanikseminar [MSALLGMB-2229.b]					0	1