

**2. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung
für den Master-Studiengang
Entwicklung und Konstruktion
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen
vom 30.07.2014**

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 Entwicklung und Konstruktion 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. 2013/155), wird wie folgt geändert:

1. Ab dem Wintersemester 2013/2014 wird folgendes Modul nicht mehr angeboten:

- Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik (übergreifender Wahlpflichtbereich – Mikrotechnik)

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

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

- Fahrzeugtechnik I – Längsdynamik
- Fügetechnik III
- Getriebe- und Verzahnungstechnik
- Mikrotechnische Konstruktion

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.

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

- Raumfahrzeugbau I
- 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.

4. Ab dem Wintersemester 2013/2014 wird der Modulkatalog um die folgenden Module erweitert:

- Ultrapräzisionstechnik II (ersetzt: „Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik“ im übergreifender Wahlpflichtbereich – Mikrotechnik)
- Qualitätsmanagement in der praktischen Anwendung (übergreifender Wahlpflichtbereich – Produktionstechnik)

Die Modulbeschreibungen befinden 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 Entwicklung und Konstruktion eingeschriebenen Studierenden Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 11.06.2013, 03.09.2013 und 18.02.2014.

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

Aachen, den 30.07.2014

gez. Nettekoven
Manfred Nettekoven

Anlage 1: Geänderte Modulbeschreibungen

Modul: Mikrotechnische Konstruktion [MSEuK-2008]

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

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

Modul: Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSEuK-2410]

MODUL TITEL: Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlagen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungsgerechte Gestaltung • Konstruktion geschweißter Bauteile <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffgerechte Gestaltung • Konstruktion geschweißter Bauteile <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeit von Schweißkonstruktionen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versagen von Schweißkonstruktionen / Schäden <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitsberechnung statisch belasteter Bauteile 1 <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitsberechnung dynamisch belasteter Bauteile 1 <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Grundlagen der computergestützten Berechnung (FEM) <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz der FEM in der Schweiß- / Fügetechnik <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der Computersimulation <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulation von Fügeprozessen <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulation von Eigenspannung und Verzug 				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie, die in allen Gebieten der industriellen Produktion eingesetzt wird. Gestaltung und Berechnung stoffschlüssig gefügter Konstruktionen sind für den betriebssicheren Einsatz unabdingbar. • Nach der Teilnahme an Vorlesung und Übung kennt der Studierende die Grundlagen der Gestaltung von Schweißkonstruktionen und ist in der Lage, Festigkeitsberechnungen für einfache Konstruktionen durchzuführen und seine Entscheidungen zu begründen. • Kennenlernen von rechnergestützten Berechnungs- und Auslegungsmethoden • Er erhält einen Überblick über die verfügbaren Modellierungs- und Simulationsprogramme. • Er ist in der Lage, einfache Simulationsaufgaben selbstständig durchzuführen und kann mit Hilfe kommerzieller Programme gegebene Aufgaben lösen. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine 		
Voraussetzungen				Benotung		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fügetechnik I - Grundlagen 				<p>Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung</p>		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSEuK-2410.a]	45	6	0
Vorlesung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSEuK-2410.b]		0	2
Übung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSEuK-2410.c]		0	2

Modul: Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSEuK-2605]

MODUL TITEL: Getriebe- und Verzahnungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb eines Überblicks über gebräuchliche Zahnradbauformen zur Drehzahl und -momentübertragung sowohl bei parallelen als auch gekreuzten Achsen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb eines grundlegenden Verständnisses zum Aufbau, zur Geometrie und Funktionsweise von evolventenverzahnten Stirnrädern. <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb eines grundlegenden Verständnisses zum Aufbau, zur Geometrie und Funktionsweise von Kegel- und Hypoidrädern <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der grundlegenden Anforderungen an die Getriebe- und Verzahnungsentwicklung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung eines Tragfähigkeitsnachweises für Verzahnungen sowie Abschätzung des Anregungs- und Geräuschverhaltens. <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der grundlegenden Versagensmechanismen von Verzahnungen sowie der typischen Schadensarten <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Methoden zur Tragfähigkeitsuntersuchungen von Verzahnungen. <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Methoden zur Untersuchung des Einsatzverhaltens von Verzahnungen hinsichtlich Anregung und Geräusch. <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der zur Verfügung stehenden Herstellverfahren für Zahnräder hinsichtlich Vorverzahnungen mit Schwerpunkt auf den Aspekten Einsatzbereiche, erzielbare Qualitäten und Auswirkungen auf der Verzahnungsauslegung. <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der zur Verfügung stehenden Herstellverfahren für Zahnräder hinsichtlich Feinbearbeitung. Schwerpunkte sind die Verfahren, ihre Grenzen, erzielbare Qualitäten hinsichtlich Geometrie und Oberflächen. Weiterhin werden auch verfahrensbedingte Schädigungen des Werkstoffes und die Auswirkungen auf das Einsatzverhalten behandelt. 		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrie von Zahnradern. • Anforderungen an moderne Leistungsgetriebe • Bei der Zahnradentwicklung zum Tragfähigkeitsnachweis verwendete Berechnungs- und Prüfmethode • Verschleiß an Zahnradern • Simulationstechniken zur Auslegung von Verzahnungen und deren Herstellprozesse • Zur Zahnraduntersuchung eingesetzte Prüfstandskonzepte. Schwerpunkt: Untersuchung der Tragfähigkeit und des Geräuschverhaltens • Verfahren und Prozesse zur Zahnradherstellung • Erwerb eines durchgängigen Wissens über Zahnrad- und Zahnradgetriebe. Hierzu gehören neben Bauformen die Auslegung und Berechnung, die Fertigungssimulation, die Herstellung und das Einsatzverhalten der Zahnrad. Darüber hinaus sollen auch grundlegende Kenntnisse zu Versagensmechanismen von Zahnradern und Schadensanalyse erworben werden. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuchsauswertungsmethoden am Beispiel von Zahnradversuchen • Die Arbeit und das Lernen in Gruppen 				

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der zur Verfügung stehenden Simulationswerkzeuge für die Zahnradherstellung und deren Verknüpfung mit den Herstellprozessen aber auch der Zahnradauslegung. <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der zur Verfügung stehenden Maschinen für die Zahnradfertigung und der daraus entstehenden Restriktionen und Prozessgrenzen für die Bearbeitungsprozesse. <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Übersicht über Zahnradfertigungsprozesse, Verzahnungsmessung und Auswertung sowie Verzahnungs- und Getriebeuntersuchungsmethoden. <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praxisbeispiel: Kennenlernen eines Verzahnungs- oder Verzahnmaschinenherstellers. Umsetzung des Gelernten anhand eines Praxisbeispiels. 			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungstechnik 	Eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSEuK-2605.a]	120	6	4
Vorlesung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSEuK-2605.b]		0	2
Übung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSEuK-2605.c]		0	2

Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEuK-2901]

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"> • Überblick zum Lehrinhalt der Veranstaltung • Verkehrssystem Kraftfahrzeug • Wirtschaftliche Aspekte des Kraftfahrzeugs <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radwiderstand • Luftwiderstand <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftwiderstand • Steigungs- und Gefällewiderstand <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschleunigungswiderstand • Gesamtwiderstand <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiespeicher • Ottomotor • Dieselmotor • Wankelmotor <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gasturbine • Elektroantrieb • Hybridantrieb • Vergleich der Antriebe <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Kupplung • Hydrodynamische Kupplung • Visco-Hydraulische Kupplung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Stufengetriebe • Mechanische stufenlose Getriebe • Hydraulische stufenlose Getriebe <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatikgetriebe • Vergleich der Getriebe 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Antriebsstrangs beschreiben • Die Studierenden können die Funktion der Baugruppen des Antriebsstranges erklären. • Die Studierenden können die gelernten Zusammenhänge der Fahrwiderstände anwenden, die Bedarfsleistung und die von einem Fahrzeug erzielten Fahrleistungen berechnen. • Die Studierenden können Eigenschaften von verschiedenen Bauformen von Antriebsstrangbaugruppen analysieren, diese vergleichen und beurteilen. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine 			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kegelraddifferential • Stirnradplanetendifferential • Differentialsperren <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Grundlagen zur Bremsanlage • Radbremsen • Bremskreisaufteilung • Hydraulikbremsanlage <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druckluftbremsanlage • Hybride Bremsanlagen <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Bremsanlagen • Dauerbremsen <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrleistungen • Kraftstoffverbrauch <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antriebskonzepte • Fahrgrenzen 			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik I, II, III 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEuK-2901.a]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEuK-2901.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEuK-2901.c]		0	2

Modul: Raumfahrzeugbau I [MSEuK-1905]

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

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsgleichung für Aufstiegsbahnen • Gravity loss • Widerstandsverluste <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ariane 5 • Space Shuttle • Sojus <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ballistischer Wiedereintritt: Bewegungsgleichung, Berechnung von Trajektorie und Verzögerungsbelastung 			
Voraussetzungen	Benotung		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Englisch <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raumfahrzeugbau II 	Eine Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Raumfahrzeugbau I [MSEuK-1905.a]	5	5	0
Vorlesung Raumfahrzeugbau I [MSEuK-1905.b]	0	0	2
Übung Raumfahrzeugbau I [MSEuK-1905.c]	0	0	2

Modul: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSEuK-4203]

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

Voraussetzungen		Benotung		
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Java, C++) <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse Regelungstechnik • Grundkenntnisse Mechanik • Grundkenntnisse Konstruktionstechnik • Informatik im Maschinenbau 		<ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung • Ein Referat 		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSEuK-4203.a]		5	0	
Vorlesung/Übung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSEuK-4203.b]		0	4	

Anlage 2: Neue Module

Modul: Ultrapräzisionstechnik II [MSEuK-2304]

MODUL TITEL: Ultrapräzisionstechnik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Trenn-, Schleif- und Polierbearbeitung von monokristallinen sowie polykristallinen Siliziumwafern <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Präzisionsblankpressen von Linsen am Bsp. von Fotooptiken <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Berechnung der hydrostatischen Lagerkomponenten von Ultrapräzisionsmaschinen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Auslegung hydrostatischer Lager am Bsp. einer Schleifspindel <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Statische und dynamische Charakterisierung ultrapräziser Maschinensysteme <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Vertiefen des erlernten Wissens in praktischen Übungen in den Laboren des Fraunhofer IPT und WZL <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorstellung der industriellen Anwendung der Ultrapräzisionstechnologien durch die Besichtigung eines Unternehmens 			<p>Fachbezogen: Die Studierenden erhalten vertiefende Einblicke in Inhalte aus dem Modul Ultrapräzisionstechnik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> Den Studierenden sind die wichtigsten Merkmale und Anwendungsgebiete der Ultrapräzisionstechnik bekannt. Die Studierenden kennen und verstehen die Kinematik der Zerspanungsprozesse sowie deren Werkzeuge inkl. der dafür notwendigen Werkzeugmaschinen. Sie kennen die unterschiedlichen Wirkmechanismen bei der Zerspanung mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide. Sie sind in der Lage, die wesentlichen Merkmale und Anforderungen der Ultrapräzisionszerspanung von denen der konventionellen Zerspanungsprozesse zu unterscheiden. Die Studierenden sind fähig, die wichtigsten Maschinenelemente einer Ultrapräzisionsmaschine zu beschreiben und zu berechnen. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Praktische Erfahrungen im Umgang mit Ultrapräzisionsmaschinen tragen zum besseren Verständnis der Prozesse bei und vermitteln den technologischen Aufwand. Kollektive Lernprozesse werden durch Kleingruppenarbeiten unterstützt. <p>Durch Firmenbesuche werden erste Kontakte mit industriellen Anwendern der Ultrapräzisionstechnologie hergestellt.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> Fertigungstechnik I, II 			<p>Eine mündliche Prüfung</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Ultrapräzisionstechnik II [MSEuK-2304.a]		6	0			
Vorlesung Ultrapräzisionstechnik II [MSEuK-2304.b]		0	2			
Übung Ultrapräzisionstechnik II [MSEuK-2304.c]		0	2			

Modul: Qualitätsmanagement in der praktischen Anwendung ein Umsetzungsbeispiel in der Elektrofahzeugentwicklung (Transportfahrrad) [MSEuK-2620]

MODUL TITEL: Qualitätsmanagement in der praktischen Anwendung ein Umsetzungsbeispiel in der Elektrofahzeugentwicklung (Transportfahrrad)						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	1	jedes Semester	WS 2013/2014	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung Prozess- und Produktqualität, Entwicklungsprozesse in der Automobilindustrie und phasenbezogene Anwendung der Qualitätsmanagementwerkzeuge <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Qualitätsmanagement Produkt- und Prozessqualität am Beispiel der Fahrzeugentwicklung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklungsprozesse in der Automobilindustrie <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Qualitätswerkzeuge, ein Überblick <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Qualitätsmanagementwerkzeuge, phasenbezogene Anwendungen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Praxisbeispiel, Transportfahrrad <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Erfassung der Kundenanforderungen Übersetzung der Kundenanforderungen in Produktmerkmale <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Qualitätsplanung Methoden und Werkzeuge für die Umsetzung auswählen <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Produktmerkmale beschreiben und bewerten Systementwurf erstellen und bewerten Systemlastenheft erstellen <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> Umsetzungsplanung und Risikobewertungen Q-Methoden auswählen, Absicherungsplan erstellen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> Komponententestplanung, Systemtestplanung, Fahrzeugtestplanung <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> Integrationsplanung Umsetzungsplanung 			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden erlernen die Grundlagen für praktische Anwendungen des Qualitätsmanagements für die Produktentstehungsprozesse im Automobilbereich mit dem Fokus auf Elektrofahzeugentwicklung und Implikationen auf die E/E Komponenten und Systeme Dies beinhaltet ein grundsätzliches Prozessverständnis und das dazu passende Qualitätsmanagementsystem und die Bewertung und Auswahl der passenden Methoden zu vorgegebenen Problemstellungen. Sie erlernen konkrete Methoden der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements von der Erfassung der Kundenanforderungen bis hin zur Produktentwicklung und Absicherung. Sie sind befähigt auf Basis des Verständnisses von Zusammenhängen und Prinzipien Elemente des Qualitätsmanagements weiterzuentwickeln und sinnvoll zu verknüpfen. <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden lernen komplexe Systemzusammenhänge aufzunehmen und zu verarbeiten. Sie lernen den gedanklichen Transformationsschritt von Methoden und Werkzeugen hin zu Prinzipien und Wirkzusammenhängen. Sie lernen in übergreifenden Aufgabenstellungen ein komplexes Thema zu strukturieren und als Team die gesamtproblemstellung aufzuteilen und wieder zusammenzuführen. 			

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesamtprojektbeschreibung • Bewertung der Ergebnisse <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung des Projekts un der Qualitätssicherungspläne • Dokumentation und Vorstellung in max. 30 Minuten • Crossteamfeedback im Plenum, Lessons Learned und PDCA Methode 			
<p>Voraussetzungen</p>	<p>Benotung</p>		
<p>Notwendige Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsmanagement • Fahrzeugtechnik <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektmanagement • Elektrotechnik • allgemeiner Maschinenbau 	<p>Eine Gruppen-Hausaufgabe mit Gruppenreferat und Crossteamfeedback</p>		
<p>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</p>			
<p>Titel</p>	<p>Prüfungs- dauer (Minuten)</p>	<p>CP</p>	<p>SWS</p>
<p>Prüfung Qualitätsmanagement in der praktischen Anwendung ein Umsetzungsbeispiel in der Elektrofahzeugentwicklung (Transportfahrrad) [MSEuK-2620.a]</p>	<p>45</p>	<p>2</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Qualitätsmanagement in der praktischen Anwendung ein Umsetzungsbeispiel in der Elektrofahzeugentwicklung (Transportfahrrad) [MSEuK-2620.b]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>