

2. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung

für den Master-Studiengang

Energietechnik

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 Energietechnik 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. 2013/154), wird wie folgt geändert:

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

- Mehrphasenströmung (übergreifender Wahlpflichtbereich – Verfahrenstechnik)

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:

- Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik
- Fahrzeugtechnik I – Längsdynamik
- Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben
- Fahrzeugtechnik III – Systeme und Sicherheit
- Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik
- Turbulente Strömungen

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:

- Strömung in Turbomaschinen I (vorher: „Strömungsmaschinen“)
- Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe
- Fahrzeugtechnik II – Querdynamik und Vertikaldynamik
- 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:

- Anlagensimulation (Technik Wahlpflichtfach – nur für Vertiefung V „Regenerative Energietechniken“)
- Interdisziplinäre Fabrikplanung (übergreifender Wahlpflichtbereich – Sonstige)
- Regenerative Energien für Gebäude II (übergreifender Wahlpflichtbereich – Alternative Energietechniken)

Die Modulbeschreibungen befinden sich in Anlage 2 dieser Änderungsordnung.

5. Ab dem Sommersemester 2014 wird der Modulkatalog um die folgenden Module erweitert:

- Solarthermische Komponenten (übergreifender Wahlpflichtbereich – Alternative Energietechniken)

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 Energietechnik eingeschriebenen Studierenden Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 16.10.2012, 11.06.2013, 03.09.2013, 12.11.2013, 18.02.2014 und des Ältestenrats der Fakultät für Maschinenwesen vom 18.03.2014.

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: Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSEnT-2787]

MODUL TITEL: Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Energie- und Exergiebilanzen • Prozessbewertung • Thermische Veredlung von Energieträgern • Chemische Reaktionstechnik • Kohleverflüssigung • Pyrolyse • Kohlevergasung • Synthesegasaufbereitung • Brennstoffsynthese • Methanol • Fischer-Tropsch-Produkte • Transport und Speicherung chemischer Energieträger • Erdgasspeicherung • Wasserstoffspeicherung • CO2-reduzierte Kraftwerke • Physikalische und chemische Wäsche • Verfahrenstechnische Auslegung • Kraftwerke mit integrierter Kohlevergasung • Oxy-Fuel Prozesse • Chemical Looping in der Kraftwerkstechnik • Rauchgasreinigung und CO2-Konditionierung • Integration erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung • Flexibilisierung konventioneller Kraftwerke • Zusammenwirken von Stromerzeugung und Verbrauch • Stromnetze • Solarthermische Kraftwerke • Stromspeichersysteme • Druckluftspeicherkraftwerke 			<p>Fachliche Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verstehen die Funktionsweise moderner Verfahren in der Kraftwerkstechnik. • Sie können die verschiedenen Verfahren und deren Einfluss auf die Effizienz, die Instandhaltung und den Betrieb sowohl separat als auch in Kombination erklären. • Sie kennen unterschiedliche Optimierungsmöglichkeiten und deren Einfluss auf den Gesamtprozess. • Sie können die unterschiedlichen Verfahren kritisch evaluieren und mittels einer detaillierten Diskussion deren Eignung für Einzelfälle angeben. 			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			Eine Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSEnT-2787.a]		5	0			
Vorlesung Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSEnT-2787.b]		0	2			
Übung Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSEnT-2787.c]		0	2			

Modul: Strömung in Turbomaschinen I [MSEnT-1107]

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

<p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebseinflüsse • Regelung von Verdichtern und Turbinen • An- und Abfahren, Laständerungen 			
Voraussetzungen	Benotung		
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik • Strömungsmechanik <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Turbomaschinen 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Strömung in Turbomaschinen I [MSEnT-1107.a]	120	5	0
Vorlesung Strömung in Turbomaschinen I [MSEnT-1107.b]		0	2
Übung Strömung in Turbomaschinen I [MSEnT-1107.c]		0	1

Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEnT-2303]

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
Prüfung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEnT-2303.a]		6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEnT-2303.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEnT-2303.c]		0	2

Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSEnT-1773]

MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
<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"> 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 <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz) 		
Voraussetzungen				Benotung		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> Fahrzeugtechnik I Mechanik I, II, III 				<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSEnT-1773.a]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSEnT-1773.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSEnT-1773.c]		0	2

Modul: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSEnT-2774]

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

15 • Fahrerassistenzsysteme im Nutzfahrzeug			
Voraussetzungen	Benotung		
Prüfungen erfolgreich abgelegt: - Fahrzeugtechnik I, II - Regelungstechnik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSEnT-2774.a]		5	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSEnT-2774.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSEnT-2774.c]		0	1

Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSEnT-1302]

MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe - Energieträger und -eigenschaften • Energiewandlungsprozesse und Umsetzung • Thermodynamische Energiewandlung • Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle) • Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie) • Fahrzeugparameter - Speicherung alternativer Energieträger • Energiewandler - Momentenwandler 			<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>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik I/II • Grundlagen der Verbrennungsmotoren • Fahrzeugtechnik I 			Eine 120-minütige Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSEnT-1302.a]				120	5	0
Vorlesung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSEnT-1302.b]					0	2
Übung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSEnT-1302.c]					0	1

Modul: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSEnT-2778]

MODUL TITEL: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1			Fachbezogen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Der Entwicklungsprozess und die Rolle des Entwicklungsingenieurs 			<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen die Entwicklungswerkzeuge zur systematischen Erarbeitung von konstruktiven Lösungen kennen. Hierzu zählen FMEA, SPC, Risiko-Prioritäts-Zahlen, Kano-Modelle... 			
2			<ul style="list-style-type: none"> • Diese Werkzeuge werden anhand von Praxisbeispielen motiviert und angewendet. 			
<ul style="list-style-type: none"> • Exkursion zum Ford Testgelände Lommel (B) 			<ul style="list-style-type: none"> • Durch zahlreiche Übungen werden die Studierenden an den Qualitätsbegriff herangeführt und sensibilisiert. 			
3			<ul style="list-style-type: none"> • Durch übergreifende Bauteilbetrachtungen (Motor/Getriebeeinheit) wird das Verständnis für gesamtheitliche Systeme trainiert 			
<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurswerkzeuge und -techniken • QFD / FMEA. Robust Engineering • Übungen zu den Ingenieurswerkzeugen 			Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):			
4			<ul style="list-style-type: none"> • Im Rahmen der Exkursion wird das Teamverständnis und der Zusammenhalt in der Gruppe gefördert und das gemeinsame Lernen erleichtert 			
<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurswerkzeuge und -techniken • SPC, Six Sigma • Übungen zu den Ingenieurswerkzeugen 						
5						
<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurswerkzeuge und -techniken • Übungen zu den Ingenieurswerkzeugen 						
6						
<ul style="list-style-type: none"> • Optimierung des Antriebssystems • Verbrauch, Abgase, Fahrleistungen • Akustik, Schwingungen, Vibrationen 						
7						
<ul style="list-style-type: none"> • Übung Optimierung des Antriebssystems hinsichtlich Verbrauch, Abgase, Fahrleistungen 						
8-9						
<ul style="list-style-type: none"> • Übung Optimierung des Antriebssystems hinsichtlich Akustik, Schwingungen, Vibrationen 						
10						
<ul style="list-style-type: none"> • Ausführungsbeispiele mit Entwicklungsschwerpunkten • Entwicklung eines Handschaltgetriebes 						
11						
<ul style="list-style-type: none"> • Ausführungsbeispiele mit Entwicklungsschwerpunkten • Optimierung des Motor-Getriebe-Systems • Ablauf eines Erprobungsprogramms 						

Voraussetzungen		Benotung		
		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSEnT-2778.a]		120	5	0
Vorlesung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSEnT-2778.b]			0	2
Übung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSEnT-2778.c]			0	2

Modul: Raumfahrzeugbau I [MSEnT-1772]

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 [MSEnT-1772.a]		5	0
Vorlesung Raumfahrzeugbau I [MSEnT-1772.b]		0	2
Übung Raumfahrzeugbau I [MSEnT-1772.c]		0	2

Modul: Turbulente Strömungen [MSEnT-2717]

MODUL TITEL: Turbulente Strömungen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Turbulence, Equations of Fluid Motion 2. Statistical Description of Turbulence, mean Flow Equations 3. Turbulent Round Jet, Turbulent Kinetic Energy 4. Mixing Layer, Homogeneous Shear Flow, Grid Turbulence, Intermittency 5. Energy Cascade, Kolmogorov Hypotheses, Energy Transfer 6. Velocity Spectra, Kolmogorov Spectrum 7. Channel Flow 8. Boundary Layer, Coherent Structures 9. Turbulent Viscosity Models 10. Large-Eddy-Simulation 			<p>Fachbezogen: Turbulence is different from the courses you have taken so far. Here, equations will be important, but much of the theory is based on scaling arguments. The comprehension of dimensional analysis and scales will be important. The objective of the course is to provide Lernziele the theory and knowledge for understanding, for example, of publications and seminar talks on the subject, and to serve as a basis for making a contribution to the field.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanik I • Strömungsmechanik II 			Eine 120-minütige Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Turbulente Strömungen [MSEnT-2717.a]				120	4	0
Vorlesung Turbulente Strömungen [MSEnT-2717.b]					0	2

Modul: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSEnT-2762]

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, &#8230;):</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 [MSEnT-2762.a]		5	0	
Vorlesung/Übung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSEnT-2762.b]		0	4	

Anlage 2: Neue Module

Modul: Anlagensimulation [MSEnT-2607]

MODUL TITEL: Anlagensimulation						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in Modella/Dymola. Anschließend werden die zwei Schwerpunkte Heiztechnik und Klimatechnik behandelt.</p> <p>Im Bereich der Heiztechnik werden die einzelnen Bestandteile einer Anlage ausgehend von der Rohrleitungen, Wärmeerzeuger, dem Speicher, der Übergabe bis hin zur Simulation eines Einfamilienhauses inkl. Anlagentechnik vermittelt.</p> <p>Der zweite Teil der Veranstaltung, die Klimatechnik, wird mit der Simulation eines Büroraumes abschließen.</p>			<p>Fachbezogene Lernziele: Studierende sollen das notwendige Hintergrundwissen erlernen, dynamische Anlagensimulationsrechnungen für Gebäude durchzuführen. Dabei sollen die Studierenden ihre theoretischen Kenntnisse am Beispiel verschiedener Anlagentechniken für ein Einfamilienhaus und ein Bürogebäude umsetzen. Der Abschluss der einzelnen Teilbereiche, Heiztechnik und Klimatechnik, stellt jeweils eine dynamische Gesamtsystemanalyse dar. Zum einen sollen die Studierenden ein Einfamilienhaus und zum anderen ein Bürogebäude modellieren und simulieren, sowie die Ergebnisse hinsichtlich der Energieeffizienz kritisch auswerten.</p> <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Projektbearbeitung im Rahmen der Hausarbeiten 			
Voraussetzungen			Benotung			
			<ul style="list-style-type: none"> • 60-minütige Klausur (50%) • Hausarbeiten (50%) <p>Die Teilnahme an den Hausübungen ist Zulassungsvoraussetzung für die Klausur.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur & Hausarbeiten Anlagensimulation [MSEnT-2607.a]				60	6	0
Vorlesung Anlagensimulation [MSEnT-2607.b]				60	0	2
Übung Anlagensimulation [MSEnT-2607.c]					0	1

Modul: Solarthermische Komponenten [MSEnT-1799]

MODUL TITEL: Solarthermische Komponenten						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2014	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Die Vorlesung vermittelt zunächst die notwendigen physikalischen Grundlagen und Begriffe bezüglich Sonnenstand, Helligkeitsverteilung, Spektrum, Energie und Strahlungstransport in der Atmosphäre.</p> <p>Sie geht dann auf die unterschiedlichen Möglichkeiten von photothermischer und photochemischer Umwandlung der solaren Strahlung ein. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der detaillierten Betrachtung der Komponenten, die in solarthermischen Anlagen zum Einsatz kommen.</p> <p>Die Vorlesung kann als Weiterführung der Veranstaltung "Solartechnik" von Prof. Pitz-Paal, in der der Schwerpunkt auf der Systembetrachtung liegt, als auch als eigenständige Veranstaltung gehört werden.</p> <p>Zur Auslegung und Optimierung von Konzentratoren, Strahlungsempfänger und Wärmetauscher werden die Verlustmechanismen und Anforderungen an die Komponenten vermittelt. Verschiedene Entwicklungslinien aus der Industrie werden vorgestellt und auf Strategien zur Kostenoptimierung in der Konstruktion, Materialwahl und Auslegung von solarthermischen Komponenten wird eingegangen.</p>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Theorien der Wärmeübertragung, Strömungstechnik, Thermodynamik und Optik, die zur Auslegung von solaren Komponenten benötigt werden. • Sie kennen die parameter zum Design und zur Auslegung solarer Komponenten unterschiedlicher Soalrsysteme und können sie exemplarisch für bestimmte Betriebsrandbedingungen und Standorte anwenden. • Sie sind in der Lage neue Designvarianten solarer Komponenten zu analysieren und diese zu bewerten. <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie lernen numerische Werkzeuge am PC zur Unterstützung dieser Fähigkeiten kennen. Sie können Probleme und ihre Lösung nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren. 			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wärmeübertragung • Optik und Thermodynamik 			<p>Eine 120-minütige Klausur. Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Solarthermische Komponenten [MSEnT-1799.a]				120	5	0
Vorlesung Solarthermische Komponenten [MSEnT-1799.b]					0	2
Übung Solarthermische Komponenten [MSEnT-1799.c]					0	2

Modul: Interdisziplinäre Fabrikplanung [MSEnT-2798]

MODUL TITEL: Interdisziplinäre Fabrikplanung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Im Rahmen der Veranstaltung wird anhand eines industrienahe- neren Projektes ein disziplinübergreifendes Fabrikkonzept entwickelt. Die theoretischen Grundlagen werden den Studenten zu Beginn der Veranstaltung komprimiert vermittelt und im Verlauf der Projektbearbeitung durch flexible Betreuungstermine vertieft. Das Konzept wird von den Studierenden in gemischten Teams erarbeitet und in Terminen mit den betreuenden Lehrstühlen weiterentwickelt. Das Konzept wird in Form einer schriftlichen Ausarbeitung dokumentiert und ist Teil der Prüfungsleistung. Der zweite Teil der Prüfungsleistung ergibt sich aus der Präsentation des Konzepts.</p>			<p><u>Fachbezogene Lernziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Lehrstuhl für Produktionsmanagement: Layoutplanung, Produktionslogistikplanung Lehrstuhl für Gebäude- und Raumklimatechnik: Heiz- und Kühllast, Energiewandlung, -verteilung, und -übergabe, Energiekonzept Lehrstuhl für Tragkonstruktion: integrativer Planungsprozess für Fabrik der Zukunft, Konzeptentwicklung für Umfeld und Gebäude, Entwurfsplanung Lehrstuhl für Baubetrieb und Projektmanagement: Schnittstellen und Potenziale der integrativen Bau-/Fabrikplanung, Komplexitätsbewältigung, Gestaltung von Informationsflüssen und Kommunikationskonzepten <p><u>Nicht fachbezogene Lernziele:</u> Teamarbeit, Präsentationen, Interdisziplinäres Verständnis; selbständige Projektbearbeitung</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
			<ul style="list-style-type: none"> Dokumentiertes Konzept (80%) Referat/Vortrag (20%) 			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Interdisziplinäre Fabrikplanung [MSEnT-2798.a]				45	6	0
Vorlesung/Übung Interdisziplinäre Fabrikplanung [MSEnT-2798.bc]					0	4

Modul: Regenerative Energien für Gebäude II [MSEnT-3703]

MODUL TITEL: Regenerative Energien für Gebäude II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2014	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Behaglichkeitsanforderungen für den Kühlfall • Sommerlicher Wärmeschutz • Natürliche Belüftung von Gebäuden • Solare Kühlung und Klimatisierung • Bewertungsverfahren 			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ableitung der Funktionsprinzipien unterschiedlicher Systeme zur Beheizung und Klimatisierung des Gebäudes mittels regenerativer Energien • Ableitung des Zusammenspiels gekoppelter Systeme • Ökonomische und ökologische Bewertung verschiedener Systeme <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine 			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik • Regenerative Energien für Gebäude I 			<p>Eine 120-minütige Klausur. Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Regenerative Energien für Gebäude II [MSEnT-3703.a]				120	5	0
Vorlesung Regenerative Energien für Gebäude II [MSEnT-3703.b]					0	2
Übung Regenerative Energien für Gebäude II [MSEnT-3703.c]					0	2