

**1. Ordnung zur Änderung der Fachspezifische Prüfungsordnung
für den Masterstudiengang
Lehramt an Berufskollegs
mit der beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik in Kombination
mit einem Unterrichtsfach oder einer weiteren beruflichen Fachrichtung
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen
vom 15.06.2015**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) in der Fassung des Artikel 1 des Hochschulzukunftsgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 16. September 2014 (GV. NRW S. 547) sowie des Gesetzes über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen (Lehrerausbildungsgesetz – LABG) vom 12. Mai 2009 (GV. NRW S. 308), geändert durch Gesetz vom 13. November 2012 (GV. NRW S. 514), und der Verordnung über den Zugang zum nordrhein-westfälischen Vorbereitungsdienst für Lehrämter an Schulen und Voraussetzungen bundesweiter Mobilität (Lehramtszugangsverordnung – LZV) vom 18. Juni 2009 (GV. NRW S. 344), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik in Kombination mit einem Unterrichtsfach oder einer weiteren beruflichen Fachrichtung der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen vom 06.02.2013 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2013/010), wird wie folgt geändert:

1. Ab dem Wintersemester 2014/2015 wird die Modulbeschreibung des folgenden Moduls durch die entsprechende Fassung in Anlage 1 dieser Änderungsordnung ersetzt:

- Maschinengestaltung II/III

Studierende, die das geänderte Modul vor dem Wintersemester 2014/2015 begonnen haben, können dieses nach den bisherigen Bedingungen bis zum Ende des Sommersemesters 2015 beenden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss kann das neue Modul gewählt werden.

2. Ab dem Wintersemester 2014/2015 wird der Studienplan durch die Fassung in Anlage 2 dieser Änderungsordnung ersetzt

Artikel II

Diese Änderungsordnung wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht, tritt am Tage nach ihrer Bekanntmachung in Kraft und findet auf alle in den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik in Kombination mit einem Unterrichtsfach oder einer weiteren beruflichen Fachrichtung eingeschriebenen Studierenden Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 08.07.2014.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 15.06.2015

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

Anlage 1: Geänderte Modulbeschreibungen

Modul: Maschinengestaltung II/III / Machine Design II/III [MEdBKMBT-3001/14]

MODUL TITEL: Maschinengestaltung II/III / Machine Design II/III						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	2	11	8	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>MG II (Wintersemester, 1. Teil) V1: Dauerfestigkeit; Aufgaben und Ziele der Festigkeitsberechnung; ein- und mehrachsige Spannungszustände; Festigkeitshypothesen (NH, SH, GEH); Werkstofffestigkeit und Betriebsbedingungen, Beanspruchungsarten Ü1: Anwendung der Festigkeitshypothesen zur Bestimmung der Vergleichsspannung; Vorgehensweise zur Bestimmung der Beanspruchungsarten (ruhend, schwelend, wechselnd)</p> <p>V2: Dauerfestigkeit; Bauteil- und Gestaltfestigkeit, Einfluss der Bauteilgeometrie auf die Bauteilfestigkeit: Formzahl, Kerbwirkung, Größen- und Oberflächeneinfluss; Ermittlung der Gestaltdauerfestigkeit; Schaubilder nach SMITH und HAIGH; Bauteilsicherheit gegen Dauerbruch Ü2: Fertigungs- und kerbwirkungsoptimierte Gestaltung von Wellenabsätzen; Gestaltung normgerechter Wellenanschlüsse</p> <p>V3: Dauerfestigkeit; Dauerfestigkeitsnachweis mit der Methode Finiter Elemente; nicht periodische Beanspruchungen, Aufnahme von Last- und Beanspruchungskollektiven; Betriebsfestigkeitsnachweis, Lebensdauerabschätzung mit der linearen Schadensakkumulationshypothese nach PALMGREN-MINER, modifizierte Schadenakkumulationshypothese Ü3: Durchführung eines Dauerfestigkeitsnachweis, Ermittlung der Belastungen, Bestimmung der Beanspruchungen, Ermittlung der Vergleichsspannung nach einer Festigkeitshypothese, Bestimmung der Sicherheit gegen Dauerbruch unter Verwendung des Gestaltdauerfestigkeitsschaubildes nach SMITH</p> <p>V4: Maschinenelement Öl; Viskosität von Schmierstoffen, Viskositätsklassen, Temperaturabhängigkeit, Viskositätsmessung</p> <p>V5: Wälzlager; Einsatzgrenzen, Verschleiß, Schmierung, Gestaltung der Lagerstellen, Abdichtung, Hertz'sche Pressungen und elastische Verformung am Wälzlager Ü5a: Viskositätsberechnung, Bauformen, Definition der Tragzahl (statisch/dynamisch), praktische Lagerberechnung Ü5b: Normgerechte Gestaltung von Wälzlagern, Auswahl von Lageranordnungen, Gestaltung dynamischer und statischer Abdichtungen</p> <p>V6: Gleitlager; Aufbau und Funktionsweise hydrodynamischer Gleitlager, Lagergeometrie, Herleitung der Sommerfeldzahl, Berechnung der Verschleißsicherheit, Reibung und Lagererwärmung Ü6: Auswahl von Schmierstoffen für hydrodynamische Gleitlager, Ermittlung der Lagertemperatur</p> <p>V7: Gleitlager; Lagerkühlung, Nachweis der Temperatursicherheit und Werkstofffestigkeit hydrodynamischer Gleitlager, Vor- und Nachteile gegenüber Wälzlagern, praktische Ausführungen von Gleitlagern, hydrostatische Lager Ü7: Gleitlagerdimensionierung, Normbauteile und Anwendungen; Betriebssicherheitsnachweis von Gleitlagern</p>			<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen haben die Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten in den Themenfeldern erworben, die unter Inhalt beschrieben werden.</p> <p>Wissen und Verstehen Die Studierenden haben Kenntnisse zu nachfolgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Festigkeitsberechnung von metallischen Bauteilen mit Fokus auf Dauerfestigkeits- und Betriebsfestigkeitsnachweisen am Beispiel der Maschinenelemente Wellen und Achsen • Funktion und Bauformen von Wälzlagern, ihre rechnerische Auslegung und die Gestaltung von Lagerungen mit Wälzlagern • Viskosität von Ölen • Funktion von hydrodynamischen Gleitlagern sowie Methoden zu deren betriebssicheren Auslegung • Unterschiedliche Bauformen von Federn und den entsprechenden Materialbeanspruchungen; Interpretation typischer Feder-Kennzahlen; Berechnungs-, Kombinations- und Auslegungsmethoden von Federn • Beurteilung, Auswahl und Vergleich gängiger Verbindungsverfahren: Grundbegriffe, Gestaltung und Berechnung stoffschlüssiger Verbindungselementen wie Löt-, Kleb- und Schweißverbindungen / Auslegung form- und kraftschlüssiger Verbindungselemente wie Niet- bzw. Schraubverbindungen gemäß einschlägiger Richtlinien; Betriebsverhalten von Schraubverbindungen anhand des Verspannungsschaubildes; Grundlagen und Gestaltungsregeln • Unterschiedliche Bauformen von kraft- und formschlüssigen Zugmittelgetrieben; Berechnungsmethoden zur Bestimmung der geometrischen Beziehungen, der Kraftübertragung, des Wirkungsgrades und der Festigkeit von Zugmittelgetrieben • Grundlegende Ausführungsformen von Welle-Nabe-Verbindungen in stoff-, form- und kraftschlüssiger Bauart, sowie deren Berechnungs- und Auslegungsmethoden • Funktionsarten und Einsatzgebiete unterschiedlicher schaltender und nichtschaltender Kupplungsarten sowie Verfahren zu deren Auslegung • Grundlagen der Verzahnungsgeometrie von gerade- und schrägverzahnten Stirnrädern • Tragfähigkeitsnachweis von Evolventenverzahnungen hinsichtlich Zahnflanken-, Zahnfuß- und Fresstragfähigkeit • Grundlagen zu Getrieben und Getriebevarianten mit Vertiefung der Berechnungsverfahren von Umlaufrädergetrieben <p>Die Studierenden haben demnach ein umfangreiches theorieorientiertes Verständnis und Grundlagenwissen im Bereich der Maschinengestaltung erhalten. Sie können grundlegende Kenntnisse der höheren Mathematik, der technischen Mechanik und der Werkstoffkunde sowie des technischen Zeichnens auf einzelne Maschinenelemente und deren konstruktionspezifische Anforderungen übertragen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt Maschinenelemente unter Berücksichti-</p>			

<p>MG III (Wintersemester, 2. Teil) V1: Federn; Charakteristische Federkennlinien, theoretische Betrachtung von Federarbeit, Dämpfungsvermögen und Formnutzzahl; Verschaltungen von Federn; Darstellung und Berechnung von: Ringfeder, Blattfeder, gewundene Biegefeder, Tellerfeder, Drehstabfeder, Schraubenfeder (inkl. der Knicksicherheit), Elastomer- und Gasfedern Ü1: Berechnung und Auslegung von Federn</p> <p>V2: Verbindungselemente: Kleben, Löten, Schweißen; Lötverbindungen: Grundbegriffe, Gestaltung, Berechnung; Klebverbindungen: Grundbegriffe, Gestaltung; Schweißverbindungen: Grundbegriffe (Schweißbarkeit, Eigenspannungen, Stoß-/ Nahtformen, Bruchverhalten), Gestaltung U2: Laschen- und Einsteckverbindungen, Gehäusegestaltung</p> <p>V3: Verbindungselemente: Schweißen; Darstellung der Nahtformen; Gestaltung von Schweißverbindungen und deren Berechnung; Festigkeitsnachweis Ü3: Gestaltung, Schweißkonstruktion einschließlich Dauerfestigkeitsberechnung</p> <p>V4: Verbindungselemente: Nieten, Schrauben; Nietverbindungen: Grundbegriffe, Gestaltung, Berechnung; Gewindearten, Werkstoffe, Kraftumsetzung und Gewindewirkungsgrad, Form- und Kerbwirkungszahlen, Berechnung der Schraubenkräfte, Betriebsverhalten (Verspannungsschaubild), Berechnung der Nachgiebigkeiten einer Schraubenverbindung Ü4: Allgemeine Auslegung von Niet- und Schraubverbindungen</p> <p>V5: Verbindungselemente: Schrauben; Unterscheidung der Krafterleitungsstelle; Vordimensionierung und Dauerfestigkeitsberechnung (statisch/dynamisch); Gestaltung von Schraubenverbindungen und Schraubensicherungen Ü5: Gehäuseverschraubungen, Gestaltung und Berechnung</p> <p>V6: Zugmittelgetriebe: kraftschlüssig wirkend; Flachriemengetriebe - geometrische Beziehungen, Kraftübertragung, Wirkungsgrad, Wellenspannkraft und Durchzugsgrad, Auslegung des Riemengetriebes, Erzeugung der Riemenvorspannung Ü6: allg. Grundlagen und Begriffe, Flachriemengetriebe</p> <p>V7: Zugmittelgetriebe: kraftschlüssig und formschlüssig wirkend; Keilriemen- und Zahnriemengetriebe, Bauarten von Kettengeräten, Auslegung von Zahnriemen- und Kettengeräten, Vergleich verschiedener Zugmittel Ü7: Keilriemengetriebe, Zahnriemengetriebe und Kettengeräte</p> <p>MG II (Sommersemester) V1: Welle-Nabe-Verbindungen; Aufbau, Funktionsprinzip und Berechnungsmethoden von stoffschlüssigen (schweißen, kleben, löten etc.) und formschlüssigen (Passfeder, Profilverbindungen, Stifte) Welle-Nabe-Verbindungen Ü1: Auslegung und Dimensionierung einer Zylinderpressverbindung</p> <p>V2: Welle-Nabe-Verbindungen; Aufbau, Funktionsprinzip und Berechnungsmethoden von kraftschlüssigen Welle-Nabe-Verbindungen wie Zylinder- und Kegelpressverbindungen und reibschlüssigen Verbindungen mit Zwischenelementen wie Spannsätzen und Schrumpfscheiben. Herleitung der geometrischen und mechanischen Zusammenhänge am Zylinderpressverband Ü2a: Auslegung und Dimensionierung von reibschlüssigen Verbindungen mit Zwischenelementen (Schrumpfscheibe) Ü2b: Konstruktion verschiedener üblicher WNV (von stoff-, form- und reibschlüssig) wie Passfederverbindungen und Kegelpressverbindungen mit axialen Sicherungselementen</p>	<p>gung der anwendungsspezifischen Einsatzbedingungen unter Zuhilfenahme von Normen und Richtlinien auszulegen.</p> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen Durch die Lehrveranstaltung mit Vorlesungen und begleitenden Übungen sind die Studierenden in der Lage, grundlegende technische Zusammenhänge der Maschinengestaltung zu erkennen und die Funktionsweise und Beanspruchung der Maschinenelemente in technischen Systemen selbstständig zu analysieren. Die Studierenden haben die Fähigkeit entwickelt, Maschinen zu konstruieren geeignete Maschinenelemente auszuwählen und diese betriebssicher auszulegen. In diesem Zusammenhang haben die Studierenden die einschlägigen technischen Normen zur Auslegung von Maschinenelementen kennengelernt. Die im Rahmen der Bauteilauslegung gewonnenen Ergebnisse können von den Studierenden interpretiert werden und gegebenenfalls sinnvolle Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Maschinengestaltung abgeleitet werden. Der Fokus der Lehrveranstaltung liegt dabei grundsätzlich auf der Vermittlung umfassender theoretischer Grundlagen und analytischer Herangehensweisen zur Bewältigung rechnerischer und gestalterischer Problemstellungen der Maschinengestaltung und -auslegung. Die entwickelten Fertigkeiten befähigen die Studierenden zur praktischen Anwendung der erlernten Techniken und Methoden sowie zur Bearbeitung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen. Sie erlangen somit die Kompetenz, maschinenbauliche Konstruktionen eigenständig durchzuführen oder in einem Team mit anderen Fachleuten zu erarbeiten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit mündlich und schriftlich eindeutig darzustellen und wissenschaftlich fundiert zu vertreten.</p> <p>Sonstiges Bei der rechnergestützten Bearbeitung von Problemstellungen werden die Studierenden im Umgang mit industrietypischer Software zur normgerechten Auslegung von Maschinenelementen geschult.</p>
--	--

<p>V3: Kupplungen; Grundlagen der Kupplungsdimensionierung; Funktionen, Berechnungsgrundlagen (Drehimpulserhaltung, Energieerhaltung) für Kupplungen, Aufbau, Funktionsprinzip und Berechnung von nichtschaltbaren Kupplungen Ü3: Grundlagen der Berechnung von schaltbaren Kupplungen, Dimensionierung einer Einscheibenkupplung</p> <p>V4: Kupplungen; Aufbau, Funktionsprinzip und Berechnung von schaltbaren Kupplungen Ü4: Berechnung einer Lamellenkupplung als Element eines komplexen Antriebsstrangs</p> <p>V5: Kupplungen; Aufbau, Funktionsprinzip und Berechnung von schaltbaren Kupplungen (insb. Lamellenkupplungen) und Bremsen. Grundlagen der Berechnung von Drehzahlverläufen und Reibarbeit beim Kupplungsvorgang Ü5: Gestaltung von schaltbaren und nicht schaltbaren Kupplungen; Konstruktion von Kupplungen mit Ausgleichsfunktion</p> <p>V6: Zahnradgeometrie; Grundlagen der Verzahnungsgeometrie (Vor- und Nachteile von Verzahnungen, Verzahnungsarten, Verzahnungsgesetz), Grundlagen der Evolventenverzahnung (Eigenschaften, Evolvente, Herstellungsprozess) Ü6: Grundlagenberechnung der Zahnradgeometrie, Profilverschiebung, Verständnis Achsabstand / Nullachsabstand</p> <p>V7: Zahnradgeometrie; Geometrie von schrägverzahnten Evolventenzahnrädern nach DIN 3960 (Entstehung und Besonderheiten der Schrägverzahnung, geometrische Größen, Profilverschiebung) Ü7: Berücksichtigung einer Bauraumbeschränkung bei der Getriebeauslegung, Verständnis Evolvente, Wirkrichtung von Zahnkräften</p> <p>V8: Zahnradgeometrie; Geometrie von schrägverzahnten Evolventenzahnrädern nach DIN 3960 (Auswirkungen und Ziele der Profilverschiebung, Zähnezahln und Ersatzzähnezahln, Unterschnitt, Überdeckung, Zahnflankenkorrekturen), Zahnkräfte an Stirnrädern</p> <p>V9: Zahnradfestigkeit; Zahnradschäden, Einführung Tragfähigkeitsberechnung nach DIN 3990, Zahnflankentragfähigkeit Ü9: Tragfähigkeitsnachweis von Verzahnungen; Bestimmung der Einflussfaktoren</p> <p>V10: Zahnradfestigkeit; Zahnfußtragfähigkeit, Fresstragfähigkeit Ü10: Durchführung von Zahnflanken-, Zahnfuß- und Fresstragfähigkeitsnachweisen</p> <p>V11: Antriebstechnik; Definition Übersetzung und Wirkungsgrad, Berechnung und Analyse von Umlaufrädergetrieben: Teil I Ü11: Anwendung der Methoden nach Wolf und Willis an Planetengetrieben</p> <p>V12: Antriebstechnik; Berechnung und Analyse von Umlaufrädergetrieben: Teil II; Leistungsverzweigungsgetriebe; Getriebevarianten Ü12a: Berechnung gekoppelter Umlaufrädergetriebe; Getriebeanalyse nach Kutzbach Ü12b: Gestaltung von Stirn- und Umlaufrädergetrieben samt Gehäuse und Lagerung; Darstellung von Verzahnungen; Schweiß- und gussgerechte Gehäusekonstruktion</p>	
---	--

Voraussetzungen	Benotung
keine	<ul style="list-style-type: none"> • Eine 180-minütige Klausur • Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur; ggf. nach mündlicher Ergänzungsprüfung gemäß Prüfungsordnung <p>Bonuspunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bonuspunkte werden gemäß Prüfungsordnung zum Teil vergeben

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Maschinengestaltung II/III [MEdBKMBT-3001.a/14]	180	11	0
Vorlesung Maschinengestaltung II (WiSe) [MEdBKMBT-3001.b/14]		0	1
Vorlesung Maschinengestaltung II (SoSe) [MEdBKMBT-3001.bb/14]		0	2
Vorlesung Maschinengestaltung III (WiSe) [MEdBKMBT-3001.bbb/14]		0	1
Übung Maschinengestaltung II (WiSe) [MEdBKMBT-3001.c/14]		0	1
Übung Maschinengestaltung II (SoSe) [MEdBKMBT-3001.cc/14]		0	2
Übung Maschinengestaltung III (WiSe) [MEdBKMBT-3001.ccc/14]		0	1
Kleingruppenübung [MEdBKMBT-3001.d/14]		0	0

Anlage 2: Studienplan

Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs an der RWTH Aachen University
Fachrichtung Maschinenbautechnik in Kombination mit einer weiteren beruflichen
Fachrichtung oder einem Unterrichtsfach

Berufliche Fachrichtung Maschinenbautechnik (28 CP)					
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen					
Jacobs	Jacobs	Maschinengestaltung II, III	11	4	4
Systemwissenschaftliche Grundlagen					
Jeschke, S.	Jeschke, S.	Informatik im Maschinenbau	5	2	3
Fachdidaktik					
Frenz	Frenz	Fachdidaktik Maschinenbautechnik: Vorbereitungs- und Begleitseminar zum Praxissemester für das Berufsfeld Maschinenbautechnik	10	6	0
Faszination Technik					
Jeschke, S.; Schilberg; Haberstroh	Jeschke, S.; Schilberg; Haberstroh	Faszination Technik: Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung (TATG)	2	2	0
Bildungswissenschaften (46 CP)					
M1: Bildungssystem und Bildungstheorie					
N.N.	N.N.	Strukturen des Bildungssystems	3	2	0
N.N.	N.N.	Bildung und Sozialisation	3	2	0
M2: Schul- und Unterrichtsforschung/ Forschendes Lernen					
N.N.	N.N.	Empirische Bildungsforschung und Diagnostik	2	2	0
N.N.	N.N.	Aktuelle Beispiele und Fragestellungen empirischer Schulforschung	1	2	0
N.N.	N.N.	Projektseminar 1 (Vorbereitungssseminar zum Praxissemester)	3	2	0
N.N.	N.N.	Projektseminar 2 (Begleitseminar zum Praxissemester)	4	2	0
N.N.	N.N.	Modulprüfung M2: Projektbericht	3	0	0
M3: Technik- und Medienbildung					
N.N.	N.N.	Ringvorlesung Faszination Technik	1	2	0
N.N.	N.N.	Neue Medien	3	2	0
Bildungswissenschaftliches Wahlpflichtmodul					
N.N.	N.N.	Philosophie/ Politikwissenschaft/ Psychologie/ Soziologie	2	2	0
N.N.	N.N.	Philosophie/ Politikwissenschaft/ Psychologie/ Soziologie	2	2	0
Lernort Schule					
N.N.	N.N.	Praxissemester	13	0	0
Deutsch für Schüler/Innen mit Zuwanderungsgeschichte					
N.N.	N.N.	Vorlesung zu DSSZ	3	2	1
N.N.	N.N.	Begleitseminar und Abschlussprüfung	3	0	1
Masterarbeit (18 CP)					
		Masterarbeit	18	-	-

Stand: 29.09.2014 - Angaben ohne Gewähr

ΣCP Studiengang: 92