



AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal
Herausgegeben vom Rektor

NR_121 **JAHRGANG 48**
21. November 2019

Änderung der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Maschinenbau an der Bergischen Universität Wuppertal

vom 21.11.2019

Auf Grund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 16.09.2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert am 12.07.2019 (GV. NRW 2019 S. 425), hat die Bergische Universität Wuppertal die folgende Ordnung erlassen:

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Maschinenbau an der Bergischen Universität Wuppertal vom 29.09.2017 (Amtl. Mittlg. 89/17) wird wie folgt geändert:

1. Der Titel der Ordnung erhält folgende Fassung:
„Prüfungsordnung für den Studiengang Maschinenbau mit dem Abschluss Master of Science an der Bergischen Universität Wuppertal“
2. § 1 Absatz 3 Satz 3 erhält folgende Fassung:
„Die Voraussetzungen für den Zugang zum Masterstudium in Maschinenbau erfüllt,
 - a) wer einen mindestens siebensemestrigen Bachelorstudiengang in Maschinenbau, Mechatronik oder einem verwandten Fach mit insgesamt mindestens 210 Leistungspunkten (LP) absolviert hat, von denen mindestens:
 - 25 LP im Bereich Mathematik und Informatik,
 - 12 LP im Bereich Werkstoff- oder Materialkunde,
 - 20 LP im Bereich technische Mechanik,
 - 20 LP im Bereich Konstruktion, Maschinenelemente und CAD,
 - 20 LP im Bereich Strömungsmechanik und Thermodynamik und
 - 15 LP im Bereich Mechatronik, Mess-, Steuerung und Regelungstechnikerworben worden sind oder
 - b) wer einen mindestens sechssemestrigen Bachelorstudiengang in Maschinenbau mit insgesamt mindestens 180 LP absolviert hat, von denen mindestens:
 - 25 LP im Bereich Mathematik und Informatik,
 - 12 LP im Bereich Werkstoff- oder Materialkunde,
 - 20 LP im Bereich technische Mechanik,
 - 15 LP im Bereich Konstruktion, Maschinenelemente und CAD
 - 10 LP im Bereich Strömungsmechanik und Thermodynamik und
 - 10 LP im Bereich Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnikerworben worden sind.

Bewerberinnen und Bewerber, die einen mindestens sechssemestrigen Bachelorstudiengang mit 180 LP absolviert haben, müssen im Masterstudiengang ein Brückensemester mit Modulen im Umfang von 30 LP absolvieren. Der Abschluss der Module des Brückenseesters ist spätestens bei Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen. Die Inhalte des Brückenseesters werden bei der Aufnahme in den Studiengang unter Anerkennung bisher erbrachter Leistungen durch den Prüfungsausschuss festgelegt. Dabei ist sicherzustellen, dass neben den in den 180 LP bereits erbrachten Leistungen zusätzlich Lernergebnisse aus den folgenden Bereichen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau vorliegen:

- 5 LP Konstruktion – Vertiefung der Kompetenzen im Bereich der Konstruktion,
- 5 LP Mechatronik – Vertiefung der Kompetenzen im Bereich der Mechatronik,
- 5 LP Thermodynamik – Vertiefung der Kompetenzen im Bereich der Thermodynamik,
- 5 LP Strömungsmechanik – Vertiefung der Kompetenzen im Bereich der Strömungsmechanik,
- 10 LP Projektbasiertes Arbeiten.“

3. § 7 Absatz 1 Satz 3 erhält folgende Fassung:

„Auf Antrag werden sonstige Kenntnisse und Qualifikationen höchstens bis zur Hälfte der Studien- und Prüfungsleistungen auf der Grundlage vorgelegter Unterlagen anerkannt, wenn diese Kenntnisse und Qualifikationen den Prüfungsleistungen, die sie ersetzen sollen, nach Inhalt und Niveau gleichwertig sind.“

4. § 10 Absatz 2 erhält folgende Fassung:

„Die Masterprüfung erstreckt sich im Einzelnen auf die Bereiche:

Pflichtbereich

STO	Strukturoptimierung	5 LP
WNE	Werkstoffe und nachhaltige Entwicklung	5 LP
KEM	Konstruktions- und Entwicklungsmanagement	5 LP
NFM	Nichtlineare Finite Elemente Methoden	5 LP
MTR	Mechatronik	5 LP
QVP	Qualitätsvorausplanung in der Entwicklung	5 LP
FIP	Forschungs- und Industriepraktikum	10 LP
MT	Masterthesis mit Kolloquium	20 LP

Wahlpflichtbereich

Im Wahlpflichtbereich sind insgesamt mindestens 30 LP zu erwerben. Sofern die Summe der Leistungspunkte der erfolgreich abgeschlossenen Module die 30 LP übersteigen, werden für die Berechnung der Gesamtnote die Module mit den besten Notenergebnissen und ihren jeweiligen Leistungspunkten berücksichtigt. Das Modul mit dem schlechtesten Notenergebnis wird in der Berechnung der Gesamtnote nur mit den Leistungspunkten berücksichtigt, die für das Erreichen von genau 30 Leistungspunkten des Wahlpflichtbereiches benötigt werden. Werden mindestens 15 LP in einer Vertiefungsrichtung erfolgreich abgeschlossen, wird diese Vertiefungsrichtung auf dem Abschlusszeugnis dokumentiert. Die Anrechnung eines Moduls für eine Vertiefungsrichtung kann dabei nur einmalig erfolgen.

Vertiefung Produkt-Innovationen

RBD	Robust Design	5 LP
OKS	Optimierung komplexer Strukturen	5 LP
TPO	Topologieoptimierung	5 LP
PLMSE	Product Lifecycle Management & Smart Engineering	5 LP
KOPRO	Kooperative Produktentwicklung in der Fahrzeugtechnik	5 LP
MAL	Machine Learning	5 LP
QTI	Q-Tools im Innovationsprozess	2 LP
PPS	Produkt- und Prozesssicherheit	3 LP
AEP	Agile Entwicklung innovativer Produkte	5 LP
INSIPRO	Innovation sicherheitsgerechter Produkte	5 LP
GRAT2	Gründerakademie Technik II	5 LP
DAM	Design for Additive Manufacturing	5 LP
GCE	Global Collaborative Engineering	5 LP

Vertiefung Mechatronik und Sicherheitstechnologien		
SKM	Sicherheitstechnologien - Komponenten und Methoden	5 LP
KRY	Einführung in die Kryptographie und IT-Sicherheit	5 LP
SMA	Smart Materials	5 LP
PSF	Passive Sicherheit von Fahrzeugkarosserien	5 LP
SCA	Schadensanalyse	5 LP
FBE0067	Elektromagnetische Aktoren	6 LP
FBE0088	Lasermesstechnik	6 LP
FBE0156	Mikrocomputer in Aktoren und Antrieben	6 LP
Vertiefung Materialwissenschaft und Werkstofftechnik		
CGW	Computergestützte Werkstoffentwicklung	5 LP
CGW2	Seminar Computergestützte Werkstoffentwicklung	5 LP
HFV	Höhere Fertigungsverfahren	5 LP
SMA	Smart Materials	5 LP
SCA	Schadensanalyse	5 LP
FBE0148	Mikrocharakterisierung von Werkstoffen und Bauelementen der Elektronik	6 LP
FBE0189	Advanced Thin Film Technologies	6 LP
ERP	Experimentelle Röntgenphysik	4 LP
WTG	Wissenschafts- und Technikgeschichte	5 LP
WSM	Werkstoffmodellierung	5 LP
VST	Verschleißschutztechnologie	5 LP
Vertiefung Leichtbau mobiler Produkte		
EFK	Entwicklung von Fahrzeugkarosserien	5 LP
EAS	Entwicklung automobiler Systeme	5 LP
PSF	Passive Sicherheit von Fahrzeugen	5 LP
FVS	Faserverbundstrukturen	5 LP
SCA	Schadensanalyse	5 LP
WSM	Werkstoffmodellierung	5 LP
RBD	Robust Design	5 LP
KOM	Kontinuumsmechanik	5 LP
OKS	Optimierung komplexer Strukturen	5 LP
CGW	Computergestützte Werkstoffentwicklung	5 LP
CGW2	Seminar Computergestützte Werkstoffentwicklung	5 LP
TPO	Topologieoptimierung	5 LP
Vertiefung Strömungsmechanik		
CFD	Numerische Strömungsberechnung	5 LP
MPH	Modellbildung von Mehrphasenströmungen	5 LP
AMP	Angewandte Mehrphasenströmungen	5 LP
KOM	Kontinuumsmechanik	5 LP
NBM	Numerische Berechnung von Mehrphasenströmungen	5 LP
ASM	Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik	5 LP“

5. § 11 Absatz 5 erhält folgende Fassung:

„Die Prüfungen des Absatzes 3 können, wenn sie nicht bestanden sind oder als nicht bestanden gelten entsprechend der Angabe in der jeweiligen Modulbeschreibung (Anhang) uneingeschränkt oder zweimal wiederholt werden. Die Wiederholung einer bestandenen Prüfung ist nicht zulässig.“

6. Dem § 11 Absatz 6 wird der folgende Absatz 7 angefügt:

„(7) Erreicht eine Kandidatin bzw. ein Kandidat in der nach der Modulbeschreibung letzten Wiederholung einer eingeschränkt wiederholbaren Prüfung die Note „nicht ausreichend“ (5,0), so ist ihr bzw. ihm auf Antrag vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ einmalig im Studienverlauf die Möglichkeit zu bieten, sich einer der Modulbeschreibung entsprechenden weiteren Prüfung zu unterziehen. Dies gilt nicht, wenn diese Note aufgrund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 8 festgesetzt wurde. Der Antrag auf

Durchführung der weiteren Prüfung ist spätestens 4 Wochen nach Bekanntgabe des Ergebnisses der letzten Wiederholungsprüfung schriftlich zu stellen.“

Artikel II Übergangsbestimmungen

Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die für den Masterstudiengang Maschinenbau ab dem Wintersemester 2017/2018 erstmalig an der Bergischen Universität Wuppertal eingeschrieben sind.

Artikel III In-Kraft-Treten, Veröffentlichung

Diese Prüfungsordnung tritt nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen als Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal rückwirkend zum 01.10.2019 in Kraft.

Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät Maschinenbau und Sicherheitstechnik vom 29.05.2019.

Wuppertal, den 21.11.2019

Der Rektor
der Bergischen Universität Wuppertal
Universitätsprofessor Dr. Dr. h.c. Lambert T. Koch

Inhaltsverzeichnis

Advanced Thin Film Technologies	3
Agile Entwicklung innovativer Produkte	3
Angewandte Mehrphasenströmungen	4
Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik	4
Computergestützte Werkstoffentwicklung	5
Design for Additive Manufacturing	5
Einführung in die Kryptographie und IT-Sicherheit	6
Elektromagnetische Aktoren	6
Entwicklung automobiler Systeme	7
Entwicklung von Fahrzeugkarosserien	7
Experimentelle Röntgenphysik	8
Faserverbundstrukturen	8
Forschungs- und Industriepraktikum	9
Global Collaborative Engineering	9
Gründerakademie Technik II	10
Höhere Fertigungsverfahren	11
Innovation sicherheitsgerechter Produkte	12
Konstruktions- und Entwicklungsmanagement	13
Kontinuumsmechanik	13
Kooperative Produktentwicklung in der Fahrzeugtechnik	14
Lasermesstechnik	14
Machine Learning	15
Masterthesis mit Kolloquium	15
Mechatronik	16
Mikrocharakterisierung von Werkstoffen und Bauelementen der Elektronik	16
Mikrocomputer in Aktoren und Antrieben	17
Modellbildung von Mehrphasenströmungen	17
Nichtlineare Finite Elemente Methoden	18
Numerische Berechnung von Mehrphasenströmungen	18
Numerische Strömungsberechnung	19
Optimierung komplexer Strukturen	20
Passive Sicherheit von Fahrzeugkarosserien	21
Product Lifecycle Management & Smart Engineering	22
Produkt- und Prozesssicherheit	23
Q-Tools im Innovationsprozess	24
Qualitätsvorausplanung in der Entwicklung	25
Robust Design	26
Schadensanalyse	27
Seminar Computergestützte Werkstoffentwicklung	28

Sicherheitstechnologien - Komponenten und Methoden	29
Smart Materials	30
Strukturoptimierung	31
Topologieoptimierung	32
Verschleißschutztechnologie	33
Werkstoffe und nachhaltige Entwicklung	34
Werkstoffmodellierung	35
Wissenschafts- und Technikgeschichte	35

FBE0189	Advanced Thin Film Technologies	Gewicht der Note 5	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden - kennen die praktischen und theoretischen Grundlagen wesentlicher auch plasmagestützter Verfahren zur Herstellung dünner Schichten. - können wesentliche Wechselwirkungen zwischen Verfahrensparametern und Schichteigenschaften beurteilen und sind mit den grundlegenden Problemen der Verfahrensskalierung vom Labor in den Fertigungsmaßstab vertraut. - kennen Beispiele von Anlagen und Anwendungen in der industriellen Fertigung von dünnen Schichten insbesondere in der Elektrotechnik. - kennen wesentliche Methoden zur Analyse von dünnen Schichten - können interdisziplinäre Schnittstellen mit anderen Bereichen erkennen und verstehen - können sich selbstständig weiteres Fachwissen auch aus verwandten Gebieten anhand von Fachliteratur (insbesondere auch Primärliteratur) erarbeiten. - haben ihre Kompetenzen in den Bereichen - Zeitmanagement - zielgerichtete und adressatenbezogene Strukturierung und Präsentation komplexer Sachverhalte - Aktive und passive Kritikfähigkeit geübt und gefestigt.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1910	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

AEP	Agile Entwicklung innovativer Produkte	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis über Vorgehensmodelle und Produktentwicklungsmethoden. Sie können verschiedene Methoden anwenden und geeignete Methoden dem Vorgehen in der Produktentwicklung zuordnen. Die Studierenden können verschiedene Vorgehensmodelle unterscheiden und sind in der Lage, Prozessmodelle für angepasste Vorgehensmodelle zu entwickeln und in Unternehmen einzuführen. Insgesamt sind die Studierenden in der Lage, komplexe Produkte mit agilen Produktentwicklungsmethoden zu entwickeln. Zusätzlich sammeln die Studierenden Erfahrungen im Bereich der Kooperation mit anderen Studierenden bei der Erstellung einer Projektarbeit. Hier werden Kenntnisse des Projektmanagements, der Selbstorganisation und der Gruppenarbeit erlernt. Sie werden dazu angeleitet, miteinander im Team eine komplexe Aufgabe wissenschaftlich zu bearbeiten. Die schriftliche Dokumentation soll gleichzeitig die Kompetenz zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit fördern. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38377	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

AMP	Angewandte Mehrphasenströmungen			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der mehrphasigen Strömungsmechanik auf Anwendungen der Verfahrenstechnik, speziell der Mechanischen Verfahrenstechnik anzuwenden. Die Studierenden sind kompetent in der Auswertung und Bewertung von Lösungsmethoden für mehrphasige Strömungen und wenden diese zielgerichtet auf Apparate der Mechanischen Verfahrenstechnik an. Die Studierenden können komplexe Anlagen durch Abstraktion in vereinfachte Modelle überführen und lösen. In den praktischen Übungen wird Methodenkompetenz erreicht. Überfachliches Qualifikationsziel ist die Fähigkeit zur Modellbildung von technischen Prozessen unter Einbeziehung der Mehrphasenströmungsmechanik. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Modulabschlussprüfung ID: 1915	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

ASM	Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden übertragen Grundlagenwissen auf aktuelle Fragestellungen der Strömungsmechanik. Die Studierenden sind in der Lage, Lösungsmethoden geeignet zu beurteilen und zielgerichtet auf die unterschiedlichen Fragestellungen anwenden. Fachliches Qualifikationsziel ist die Fähigkeit zur Übertragung theoretischer Fähigkeiten auf praktische Problemstellungen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Modulabschlussprüfung ID: 1918	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

CGW	Computergestützte Werkstoffentwicklung			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, - die Calphad-Methode für die Entwicklung von Werkstoffen sowie deren Nachbehandlung und Verarbeitung zu verstehen und anzuwenden - die thermodynamischen Grundlagen der Calphad-Methode zu verstehen - die Methode unter der Verwendung des in der Lehrveranstaltung verwendeten Programms auf andere Fragestellungen, beispielsweise im Rahmen einer Abschlussarbeit, anzuwenden - einen Transfer des theoretischen Fachwissens auf die industrielle Praxis durchzuführen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.					
Modulabschlussprüfung ID: 1825	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38367	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

DAM	Design for Additive Manufacturing			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis über additive Fertigungsverfahren und sind in der Lage, additive Fertigungsverfahren zu beurteilen und projektbezogen einzusetzen. Die Studierenden kennen die prozessbedingten Eigenschaften und können diese in der Produktentwicklung und Konstruktion berücksichtigen. Zusätzlich sammeln die Studierenden Erfahrungen im Bereich der Kooperation mit anderen Studierenden bei der Erstellung einer Hausarbeit. Hier werden Kenntnisse des Projektmanagements, der Selbstorganisation und der Gruppenarbeit erlernt. Sie werden dazu angeleitet, miteinander im Team eine komplexe Aufgabe wissenschaftlich zu bearbeiten. Die schriftliche Hausarbeit soll gleichzeitig die Kompetenz zur Erstellung einer wissenschaftlichen Dokumentation fördern. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten.					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Modulabschlussprüfung ID: 38420	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

KRY	Einführung in die Kryptographie und IT-Sicherheit	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die wichtigsten symmetrischen und asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren in der Praxis. Sie können diese Verfahren mit Vor- und Nachteilen in Anwendungen der Kryptographie für Sicherheitslösungen einordnen. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Methoden der Verschlüsselung in Sicherheitslösungen in Art, Aufbau und Wirksamkeit kritisch zu hinterfragen und Vor- und Nachteile zu analysieren. Auf der Grundlage eines disziplinenübergreifenden Verständnisses für die Bedeutung von kryptographischen Methoden üben sie wissenschaftliches Denken und verinnerlichen die interdisziplinäre Perspektive als Basis für das individuelle Handeln in Forschung und Entwicklung. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 1849	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38381	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FBE0067	Elektromagnetische Aktoren	Gewicht der Note 5	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen nach Abschluss der Veranstaltung vertiefte Kenntnisse über den Aufbau, die grundlegende Berechnung und die Anwendung elektromagnetischer Aktoren. Es werden sowohl Grundlagen über gängige Arten von Aktoren wie Synchron-, Asynchron- und Gleichstrommaschinen, als auch spezielle Kenntnisse zu Sonderformen wie Linear- oder Piezoaktoren vermittelt. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1847	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

EAS	Entwicklung automobiler Systeme	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugkomponenten, -Module und -Systeme zu differenzieren, • den Fahrzeugaufbau in Teilsysteme zu gliedern, die Funktionen zu verstehen und zu beschreiben, • Vor- und Nachteile von Fahrwerksvarianten, Getriebearten und Antriebskonzepten zu diskutieren, • Mehrkörpersysteme zu analysieren. <p>Zusätzlich sollen die Studierenden Erfahrungen im Bereich der Kooperation mit anderen Studierenden bei der Erstellung einer Hausarbeit im Team sammeln. Sie werden dazu angeleitet, miteinander im Team eine komplexe, konstruktive Aufgabe zu lösen und entsprechend zu dokumentieren. Die schriftliche Hausarbeit soll gleichzeitig die Kompetenz zur Erstellung einer wissenschaftlichen Dokumentation vertiefen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten.</p>				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2002	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	5
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>				

EFK	Entwicklung von Fahrzeugkarosserien	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Kenntnisse zur Konstruktion und Auslegung von Fahrzeugkarosserien; Fähigkeit zur Integration der Belange der verschiedenen Disziplinen der Fahrzeugentwicklung (dynamische Anforderungen, akustische Anforderungen); Bewertung der Leichtbaupotenziale einer Fahrzeugkarosserie.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1826	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38382	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38380	Schriftliche Hausarbeit		2	5
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>				

ERP	Experimentelle Röntgenphysik	Gewicht der Note 5	Workload 4 LP	
Qualifikationsziele: Die Absolvent(inn)en kennen moderne Röntgen-Experimentiertechniken, insbesondere auch die Verwendung von Synchrotronstrahlung. Sie haben einen Überblick über Strukturuntersuchungen zur Materialentwicklung und in-situ Charakterisierung und kennen die relevanten Strahlenschutzaspekte. Die Darstellung der verwendeten physikalischen und technischen Prinzipien soll eine wissenschaftliche Mitarbeit an Forschungsprojekten zur Materialforschung ermöglichen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1882	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	4
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FVS	Faserverbundstrukturen	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen Kenntnis zur Auslegung von Faserverbundstrukturen. Hierbei verstehen sie die prinzipiellen Unterschiede des Strukturverhaltens im Vergleich zu metallischen Leichtbauwerkstoffen. Sie sind in der Lage, Faserverbundstrukturen zu konstruieren und auszulegen. Sie können selber Faserverbundstrukturen herstellen und können unterschiedliche Fertigungsverfahren bewerten. Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 1926	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38424	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FIP	Forschungs- und Industriepraktikum			Gewicht der Note	Workload
				0	10 LP
Qualifikationsziele: Der Student/die Studentin soll sich in diesem Modul ohne Prüfungsdruck in ein Thema einarbeiten, welches die Basis für die zu erstellende Masterthesis ist. Dies kann die Einarbeitung in bestimmte Theorien aber auch in komplexe Softwaresysteme sein. Die Nutzung der theoretischen Kenntnisse in einem Forschungs- oder Industriepraktikum soll die Studierenden dazu befähigen, - sich selbstständig in ein forschungsorientiertes Thema einzuarbeiten - (im Falle eines Auslandsaufenthalts) ihre fachbezogene Sprachkompetenz zu erweitern - Ihre Methodenkompetenz in Hinblick auf Selbst- und Zeitmanagement praktisch anzuwenden und zu reflektieren - Ihre Teamfähigkeit zu verbessern.					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Dieses Modul wird ohne Prüfung abgeschlossen!					
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 1					

GCE	Global Collaborative Engineering			Gewicht der Note	Workload
				5	5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erleben die Herausforderungen einer interdisziplinären, standortverteilten und multinationalen Produktentwicklung durch direkte, persönliche Teilnahme an einem realen Entwicklungsprojekt. • sind in der Lage, Produktkonzepte in einem kompetitiven Umfeld durch Überwindung von kulturellen, sprachlichen und technologischen Barrieren auf internationaler Bühne zu entwickeln. • können Methoden und Werkzeuge des Collaborative Engineering effizient einsetzen. • können das im Studium erlernte theoretische Wissen auf eine praxisrelevante, konkrete Fragestellung anwenden und innovative Lösungskonzepte erarbeiten. • sind in der Lage, gemeinsam in einem internationalen Team erfolgreiche, innovative Produktkonzepte zu entwickeln, zu erproben und ggf. prototypisch umzusetzen. • sind in der Lage, komplexe ingenieurtechnische Probleme fach- und kulturübergreifend zu modellieren und zu lösen, eigene Ansätze zu entwickeln und umzusetzen. 					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.					
Modulabschlussprüfung ID: 38385	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38391	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

GRAT2	Gründerakademie Technik II			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Herausforderungen und Rahmenbedingungen für technologieorientierte, innovative Neugründungen bzw. Startup-Unternehmen im europäischen Wirtschaftsraum, • sind in der Lage, eigene Produktideen in marktfähige, konkrete (mechanische) Konzepte unter Berücksichtigung normativer und haftungsrelevanter Restriktionen umzusetzen, • kennen Möglichkeiten der Unternehmensgründung und können aufgrund ihres erlangten theoretischen Wissens und dem praktischen Training die unternehmerische Lernkurve bei zukünftigen Neugründungen verkürzen, • können das wirtschaftliche und technische Risiko eines Produktkonzepts und eines Gründungsvorhabens einschätzen. 					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.					
Modulabschlussprüfung ID: 38374	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38412	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

HFV	Höhere Fertigungsverfahren			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Herstellung von Sonderwerkstoffen anhand einzelner Beispiele zu verstehen - die physikalischen Hintergründe der Sonderverfahren und Sonderwerkstoffe zu verstehen und dieses Wissen in die industrielle Praxis zu transferieren - eine Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren und Verfahrensparameter für die Herstellung gegebener Bauteile zu treffen - einen Zusammenhang zwischen Herstellung, Mikrostruktur und Eigenschaften herzustellen und zu begründen - das erlernte Fachwissen auf andere Werkstoff-Fragestellungen zu transferieren - etablierte Methoden und geeignete Fertigungsverfahren und Verfahrensparameter für die Herstellung gegebener Bauteile auszuwählen, anzuwenden und kritisch zu hinterfragen. <p>Die Studierenden üben wissenschaftliches Lernen und Denken als Grundlage des dauerhaften Lernens. Sie lernen komplexe ingenieurtechnische Probleme (ggf. fachübergreifend) zu modellieren und zu lösen, eigene Ansätze zu entwickeln und umzusetzen. Dies bildet die Grundlage für Handlungskreativität sowie Forschung und Analyse. Zudem haben die Studierenden vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>					
Modulabschlussprüfung ID: 1927	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38406	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>					

INSIPRO	Innovation sicherheitsgerechter Produkte	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Methoden zur systematischen Produktinnovation und sind in der Lage, diese auf ein gegebenes, konkretes Produkt anzuwenden. • kennen die Vorgaben und Anforderungen aus dem Bereich der Produktsicherheit und sind in der Lage, die geltenden Richtlinien und Vorgaben schon bei der Entwicklung innovativer Produktkonzepte umzusetzen und Produktkonzepte unter diesem Aspekt zu bewerten, • können das im Studium erlernte theoretische Wissen auf eine praxisrelevante, konkrete Fragestellung am Beispiel eines Produkts (z.B. Küchengerät, Elektrowerkzeug, etc.) anwenden. • sind in der Lage, die Sicherheit bestehender Produkte methodisch zu analysieren, • kennen die Richtlinien und Vorgaben aus dem Bereich der Produktsicherheit und können diese in der Praxis anwenden, • beherrschen Gestaltungsprinzipien zu konstruktiven Maßnahmen der Produktsicherheit in den frühen Phasen der Entwicklung, • verfügen über systematisches und strukturiertes Denken zur Problemlösung, • können kooperative Lösungen interdisziplinär und gruppenbezogen erarbeiten und vorstellen, • sind in der Lage Produktdokumentationen vor dem Hintergrund der Produktsicherheit zu analysieren und zu erstellen. 				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38358	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38365	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

KEM	Konstruktions- und Entwicklungsmanagement			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Organisationsformen des Entwicklungsbereichs zu identifizieren, - Methoden und Werkzeuge zur Planung und Steuerung von Entwicklungsprozessen einzusetzen, - Grundkenntnisse der bereichsübergreifenden Zusammenarbeit bei komplexen Entwicklungsprojekten anzuwenden, - ein fundiertes Grundwissen im Technologie- und Innovationsmanagement sowie in der strategischen Entwicklungsplanung als Grundlage des langfristigen Unternehmenserfolges einzusetzen, - grundlegendes Wissen der Mitarbeiterführung im Entwicklungsbereich anzuwenden. Im Rahmen der Vorlesung erfolgt in Gruppenarbeit die Bearbeitung von Übungsaufgaben zur Vermittlung des geforderten Methodenwissens. Hier lernen die Studierenden die Zusammenarbeit mit anderen und werden gefördert, auch auf die anderen Studierenden zuzugehen. Ergänzend sollen die Studierenden die Ergebnisse der Kleingruppenarbeiten der gesamten Gruppe vorzustellen, um so die Kenntnisse zur Präsentation von Ergebnissen zu festigen. Die schriftliche Hausarbeit soll im Team erarbeitet werden, sodass die Studierenden Methoden zur Zusammenarbeit lernen und Hemmnisse in der Zusammenarbeit mit anderen abbauen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Modulabschlussprüfung ID: 1905	Schriftliche Hausarbeit		2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

KOM	Kontinuumsmechanik			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden können grundlegende Konzepte zur Berechnung von mechanischem Materialverhalten erklären. Sie können Methoden der Kontinuumsmechanik im größeren Kontext erläutern. Die Studierenden können Bilanzgleichungen aufstellen und Grundlagen der Deformationstheorie elastischer Körper anwenden und auf diesem Gebiet spezifische Aufgabenstellungen sowohl anwendungsorientiert als auch forschungsorientiert bearbeiten. Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln. Die Studierenden können ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln und sich benötigtes Wissen aneignen. Sie können selbstständig und verantwortlich Aufgaben im Bereich der Kontinuumsmechanik lösen. Darüber hinaus werden interdisziplinäre Kommunikationsfähigkeit und Teamfähigkeit durch die vorgesehenen Übungen geschult.					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Modulabschlussprüfung ID: 1880	Präsentation mit Kolloquium		2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

KOPRO	Kooperative Produktentwicklung in der Fahrzeugtechnik	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • lernen die Grundlagen der kooperativen Entwicklung fahrzeugtechnischer Produkte in Entwicklungsteams, die über verschiedene Standorte verteilt sind, kennen, • erleben die typischen Herausforderungen einer solchen kooperativen Produktentwicklung wie die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen (u.a. Industrial Design) über Zeitzonen und kulturelle Grenzen hinweg und in inhomogenen Systemlandschaften, • sind in der Lage, Produktkonzepte in einem kompetitiven Umfeld durch Überwindung von kulturellen, sprachlichen und technologischen Barrieren auf internationaler Ebene in einem Team zu entwickeln, • können das im Studium erlernte theoretische Wissen auf eine praxisrelevante, konkrete Fragestellung aus der Automobilindustrie anwenden und innovative Lösungskonzepte erarbeiten, • sind in der Lage, komplexe ingenieurtechnische Probleme fach- und kulturübergreifend zu modellieren und zu lösen, eigene Ansätze zu entwickeln und umzusetzen. 				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38416	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FBE0088	Lasermesstechnik	Gewicht der Note 5	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der Erzeugung, Manipulation und Detektion von Laserstrahlung. Sie kennen wichtige Messmethoden, z.B. zur Entfernungs- oder Geschwindigkeitsbestimmung, und sind in der Lage, sie experimentell zu realisieren und im Hinblick auf die erzielbare Genauigkeit zu bewerten. Ferner kennen sie Modelle der Laserstrahlung und der darin enthaltenen Information.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Für die Prüfungsteilnahme ist ein Nachweis über Teilnahme und Bestehen des Praktikums erforderlich.				
Modulabschlussprüfung ID: 1904	Mündliche Prüfung	45 Minuten	unbeschränkt	4
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MAL	Machine Learning	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sollen grundlegende Fragestellungen und Ziele des maschinellen Lernens verstehen, mit speziellen Problemklassen, wie dem überwachten Lernen (Klassifikation und Regression), vertraut werden, sich wichtige Methoden des maschinellen Lernens und deren skalierbare Implementierungen erarbeiten und sich mit Konzepten zur Evaluierung von Lernverfahren auskennen. Die Studierenden wenden das Erlernte zur Anwendung an einer komplexen Aufgabenstellung selbstständig an.</p> <p>Zusätzlich sammeln die Studierenden Erfahrungen im Bereich der Kooperation mit anderen Studierenden bei der Erstellung einer Projektarbeit. Hier werden Kenntnisse des Projektmanagements, der Selbstorganisation und der Gruppenarbeit erlernt. Sie werden dazu angeleitet, miteinander im Team eine komplexe Aufgabe wissenschaftlich zu bearbeiten. Die schriftliche Dokumentation soll gleichzeitig die Kompetenz zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit fördern. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten.</p>				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38399	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	5
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>				

MT	Masterthesis mit Kolloquium	Gewicht der Note 30	Workload 20 LP	
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Bearbeitung der Masterthesis dieses forschungsorientierten Masters wird die Studierende dazu befähigen umfangreiche Forschungsarbeiten eigenständig oder in Zusammenarbeit mit anderen Forschern der Universität und/oder der Industrie durchzuführen. Er oder sie ist in der Lage eine ingenieurwissenschaftliche Arbeit zu strukturieren und zu lösen. Dabei wendet er oder sie erlernte und neue Methoden an. Als Masterstudierende sind Sie in der Lage aber auch neue Methoden selber zu entwickeln und deren Wirksamkeit zu belegen. Zusätzlich werden die Fertigkeiten zur Erstellung einer wissenschaftlichen Dokumentation verbessert und so sind die Studierende auf eine Fortführung der Arbeiten im Rahmen eines Promotionsprojektes vorbereitet. Vor einem eventuell beginnenden Promotionsvorhaben wissen die Studierenden, worauf sie sich bei der Bearbeitung noch komplexerer Aufgaben in einem noch längeren Zeitraum einlassen. Abschließend sind die Studierenden in der Lage eigenständig wissenschaftliche Veröffentlichungen zu erstellen.</p>				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</p> <p>Voraussetzung für die Ausgabe des Themas der Abschlussarbeit ist der Nachweis von 30 Leistungspunkten gemäß § 10 der Prüfungsordnung.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 1924	Abschlussarbeit (Thesis)	15 Wochen	1	18
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>1</p>				

MTR	Mechatronik	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden können Vorteile und Nachteile der Energiemethoden in der Anwendung auf die Modellierung von mechanischen, elektrischen und elektromechanischen Systemen einordnen. Dabei können sie die Methoden anwenden zur Herleitung von Zustandsgleichungen sowohl diskreter als auch kontinuierlicher dynamischer Systeme. Die Studierenden können unterschiedliche Systeme analysieren und die erworbenen Methoden praktisch anwenden. Sie können eigenständig Modellbildung durchführen, simulieren und Parameter zur Optimierung ableiten. Die Studenten sind in der Lage, in der Gruppe Aufgaben gemeinsam zu lösen und zu präsentieren. Die Studierenden kennen elektromechanische Systeme (z.B. aufrechtes Pendel/Segway) und piezoelektrische Systeme (z.B. Piezo-Biegeelement), die sie beschreiben können. Die Gruppenarbeit im praktischen Versuch und die Berichterstellung werden geübt. Die Studierenden sind in der Lage, die bislang erlernten Methoden der Modellierung mechatronischer Systeme im Vergleich mit Variationsmethoden kritisch zu hinterfragen und Vor- und Nachteile zu analysieren. Auf der Grundlage eines disziplinenübergreifenden Modellierungsansatzes üben sie wissenschaftliches Denken und verinnerlichen die interdisziplinäre Perspektive als Basis für das individuelle Forschungshandeln. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1823	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 1				

FBE0148	Mikrocharakterisierung von Werkstoffen und Bauelementen der Elektronik	Gewicht der Note 5	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Vorlesung ist den Messtechniken gewidmet, die als state-of-the-art der Fehleranalyse betrachtet werden können. Es werden Kriterien sowohl für die Auswahl geeigneter Messsonden als auch deren Wechselwirkungsprodukte diskutiert. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1892	Mündliche Prüfung	45 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FBE0156	Mikrocomputer in Aktoren und Antrieben	Gewicht der Note 5	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen nach Abschluss der Veranstaltung ein umfangreiches Wissen über die Anwendung von Mikrocomputern insbesondere Mikrocontrollern in der Antriebstechnik. Dies umfasst sowohl den hardwareseitigen Aufbau von Schaltungen mit Mikrocontrollern als auch die Programmierung von Gesamtsystemen. Ein Schwerpunkt liegt in der Ansteuerung der Leistungselektronik und der Umsetzung von Regelungsstrukturen für Antriebssysteme in Mikrocomputern.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1860	Mündliche Prüfung	45 Minuten	2	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MPH	Modellbildung von Mehrphasenströmungen	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der mehrphasigen Strömungsmechanik. Die Studierenden sind kompetent in der Auswertung und Bewertung von Lösungsmethoden für mehrphasige Strömungen und wenden diese zielgerichtet an. In den praktischen Übungen wird Methodenkompetenz erreicht. Qualifikationsziel ist ein Grundverständnis der mehrphasigen Strömungsmechanik und die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung mehrphasiger Strömungen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1817	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

NFM	Nichtlineare Finite Elemente Methoden			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden können nicht-lineare Finite Element Simulationen durchführen. Sie können Berechnungsmethoden sowie deren Modelle nach wissenschaftlichen Kriterien auswählen und bewerten. Die Studierenden können eigene nicht-lineare Berechnungen durchzuführen. Sie können Berechnungsfehler bewerten. Des Weiteren erwerben die Studierenden Kooperationsfähigkeit und die Fähigkeit selbstverantwortlicher Arbeitsorganisation. Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.					
Modulabschlussprüfung ID: 38421	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 1914	Schriftliche Hausarbeit		2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

NBM	Numerische Berechnung von Mehrphasenströmungen			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der numerischen Berechnung von Mehrphasenströmungen. Die Studierenden sind kompetent in der Auswertung und Bewertung von Strömungsanalysen mehrphasiger Strömungen und können die Ergebnisse kritisch beurteilen. In den praktischen Übungen wird Methodenkompetenz erreicht. Überfachliches Qualifikationsziel ist die Kenntniss der numerischen Strömungsberechnung mehrphasiger Strömungen zielgerichtet und effektiv einzusetzen und die theoretischen Kenntnisse auf praktische Anwendungen zu übertragen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Modulabschlussprüfung ID: 1902	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

CFD	Numerische Strömungsberechnung			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik. Die Studierenden sind kompetent in der Auswertung und Bewertung von Strömungsanalysen und können die Ergebnisse kritisch beurteilen. In den praktischen Übungen wird Methodenkompetenz erreicht. Überfachliches Qualifikationsziel ist ein Grundverständnis der numerischen Strömungsmechanik und die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung physikalischer Prozesse.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für diespezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.</p>					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>					
Modulabschlussprüfung ID: 1861	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38423	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>					

OKS	Optimierung komplexer Strukturen			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Optimierungsmethoden auch für komplexe Aufgabenstellungen einzusetzen. Sie sind in der Lage, entsprechende Simulationssequenzen aufzusetzen und in Optimierungsschleifen zu integrieren. Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.</p>					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>					
Modulabschlussprüfung ID: 38396	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38359	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 1876	Schriftliche Hausarbeit		2	5	
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>					

PSF	Passive Sicherheit von Fahrzeugkarosserien			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Kenntnisse zur Auslegung von Leichtbaustrukturen für verschiedene mobile Produkte (Fahrzeug, Flugzeug, Schiffe), Spezielle Leichtbaustrukturen (z.B. Fahrzeugkarosserien) auszulegen, neue Leichtbaukonzepte zu entwickeln und zu bewerten, Simulationen zu den verschiedenen Disziplinen durchführen bzw. bewerten zu können, Leichtbaustrukturen auch fertigungsnah zu konstruieren, Fähigkeit, Mechanismen zu synthetisieren und zu analysieren, Leichtbau und Unfallfolgen für die beteiligten Personen bewerten.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.</p>					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>					
Modulabschlussprüfung ID: 1921	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38378	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38363	Schriftliche Hausarbeit		2	5	
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>					

PLMSE	Product Lifecycle Management & Smart Engineering			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen das Product Lifecycle Management (PLM) Paradigma und die daraus abgeleiteten Strategien des Produktdatenmanagements für die sicherheitsgerechte Produktentwicklung, • kennen Strategien zur praktischen Umsetzung von PLM und sind in der Lage, PLM in einer spezifischen Tool-Kette anzuwenden, • kennen die Begriffsdefinitionen und methodischen Grundlagen des Systems Engineering (SE), des Model Based Systems Engineering (MBSE) und des Smart Engineering, • sind in der Lage, die erlernten Smart Engineering Strategien unter Verwendung eines MBSE Systemmodells anwendungsorientiert umzusetzen, • können sich eigenständig mit vorgegebenen wiss. Fragestellungen auseinandersetzen und lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren, • lernen die Perspektiven unterschiedlicher Stakeholder entlang des Produktlebenszyklus zu analysieren und zu implementieren. Dabei interagieren sie im Rahmen der Übung in Rollenspielen mit Lehrenden und Kommilitonen und stärken ihre Analyse- und Kommunikationsfähigkeiten. 					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.					
Modulabschlussprüfung ID: 38418	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38400	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

PPS	Produkt- und Prozesssicherheit	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die Sicherheit bestehender Produkte methodisch zu analysieren, • kennen die Richtlinien und Vorgaben aus dem Bereich der Produktsicherheit, • beherrschen Gestaltungsprinzipien zu konstruktiven Maßnahmen der Produktsicherheit in den frühen Phasen der Entwicklung, • verfügen über Kenntnisse zur Entwicklung sicherheitsgerechter Produkte, • verfügen über methodische Fähigkeiten zur systematischen Entwicklung von Problemlösungen bei Fehlern in der Fertigung, • sind in der Lage, komplexe Sachverhalte zu modellieren, • verfügen über systematisches und strukturiertes Denken zur Problemlösung, • können kooperative Lösungen interdisziplinär und gruppenbezogen erarbeiten und vorstellen, • können Teamarbeiten planen, koordinieren und kontrollieren, • verfügen über die entsprechende Kommunikationsfähigkeit, um in Teams zu arbeiten und Konflikte zu lösen, • stärken ihre Fähigkeit zur Visualisierung und Modellierung, • entwickeln Fähigkeiten zur Handhabung komplexer Sachverhalte und • stärken Denk- und Vorgehensweisen zur Lösung komplexer Probleme gemäß der Systemtheorie. 				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38366	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	3
Modulabschlussprüfung ID: 38408	Mündliche Prüfung	20 Minuten	2	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

QTI	Q-Tools im Innovationsprozess	Gewicht der Note 2	Workload 2 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über methodische Fähigkeiten zur systematischen Entwicklung innovativer Konzepte und sind befähigt zur Erarbeitung, Präsentation und Diskussion neuer Produkt- und Dienstleistungskonzepte, • verfügen über Kenntnisse bezüglich strukturierter Vorgehensweisen in der Produkt-, Dienstleistungs- und Innovations-Entwicklung, • können kooperative Lösungen interdisziplinär und gruppenbezogen erarbeiten und vorstellen, • können Teamarbeiten planen, koordinieren und kontrollieren, • verfügen über die entsprechende Kommunikationsfähigkeit, um in Teams zu arbeiten, Kundenwünsche zu erfassen und mit den Kunden gemeinsam Problemlösungen zu entwickeln, • wissen um die Erfordernisse der Kundenorientierung, • entwickeln ihr Potential zur kritischen Reflexion von Konfliktsituationen bei Teamarbeiten und der systematischen Erarbeitung von Problemlösungen, • entwickeln ihr Potential zur zielgruppenorientierten Präsentation von Ergebnissen und • stärken strukturierte Denk- und Vorgehensweisen sowie Kreativität. 				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38417	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	1
Modulabschlussprüfung ID: 38428	Mündliche Prüfung	20 Minuten	2	1
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 1				

QVP	Qualitätsvorausplanung in der Entwicklung	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse zum Einsatz von Qualitätstools in den frühen Phasen der Produktentstehung, • verfügen über Kenntnisse zur Entwicklung, Bewertung und Verbesserung von Produkten und Dienstleistungen, • können die Szenariotechnik TRIZ, QFD, die Konstruktions-FMEA sowie das Design of Experiments zielgerichtet in den Entwicklungsprozess von Produkten integrieren, • verfügen über Kenntnisse bezüglich strukturierter Vorgehensweisen in der Produktentwicklung, • können kooperative Lösungen interdisziplinär und gruppenbezogen erarbeiten und vorstellen, • können Teamarbeiten planen, koordinieren und kontrollieren, • verfügen über die entsprechende Kommunikationsfähigkeit, um in Teams zu arbeiten, Kundenwünsche zu erfassen und mit den Kunden gemeinsam Problemlösungen zu entwickeln, • wissen um die Erfordernisse der Kundenorientierung, • entwickeln ihr Potential zur kritischen Reflexion von Konfliktsituationen bei Teamarbeiten und der systematischen Erarbeitung von Problemlösungen, • entwickeln ihr Potential zur zielgruppenorientierten Präsentation von Ergebnissen und • stärken strukturierte Denk- und Vorgehensweisen sowie Kreativität. 				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 1874	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	3
Modulabschlussprüfung ID: 38368	Mündliche Prüfung	20 Minuten	2	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 1				

RBD	Robust Design	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wichtige Parameter zu identifizieren und komplexe Simulationsmodelle mit verschiedenen Tools aufzustellen, - Optimierung von komplexen Strukturen durchführen zu können, - Optimierung hinsichtlich der Topologie auch für nichtlineare Anwendungen vornehmen zu können, - durch Anwendung einer Sensitivitätsstudie Handlungsempfehlungen für den Konstruktionsprozess abzuleiten, - eine Optimierung der wesentlichen Parameter vorzunehmen, um eine funktions- und kosteneffiziente Konstruktion zu erhalten, - Methoden zur Erzielung eines robusten Verhaltens technischer Produkte in Abhängigkeit von funktionsbestimmender Parameter über Sensitivitätsstudien und der Auslegung / Optimierung der Parameter anzuwenden. <p>Zusätzlich sollen die Studierenden Erfahrungen im Bereich der Kooperation mit anderen Studierenden bei der Erstellung einer Hausarbeit im Team sammeln. Hier werden Grundlagen des Projektmanagements, der Selbstorganisation und der Gruppenarbeit vermittelt. Sie werden dazu angeleitet, miteinander im Team eine komplexe konstruktive Aufgabe zu lösen und entsprechend untereinander abgestimmt zu dokumentieren. Die schriftliche Hausarbeit soll gleichzeitig die Kompetenz zur Erstellung einer wissenschaftlichen Dokumentation vertiefen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1938	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	5
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>				

SCA	Schadensanalyse	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP		
<p>Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlangen ein grundsätzliches Verständnis für die Möglichkeiten und Grenzen der labortechnischen Schadensanalyse. • Die Studierenden erlangen Kenntnisse der erforderlichen Fachterminologie der Schadensanalyse, um diese im Sinne einer wissenschaftlich exakten Differenzierung unterschiedlicher Sachverhalte einzusetzen. • Sie sind in der Lage eine Unterscheidung zwischen konstruktiven, fertigungs- und/oder betriebstechnischen Einflussgrößen bei Schadensfällen vorzunehmen. • Die Studierenden beherrschen Methoden eine Differenzierung verschiedenster Schadensarten und Schadensmechanismen vorzunehmen. • Die erlangten Kenntnisse erlauben ihnen im Schadensfall die ersten richtigen Schritte zur Beweissicherung einzuleiten, um die wirtschaftlichen Folgen von Schadensfällen abzumildern. Sie sind prinzipiell in der Lage die erforderlichen Schritte einer systematischen Schadensanalyse vorzugeben. • Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen. 					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>					
Modulabschlussprüfung ID: 1836	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38394	Elektronische Prüfung	90 Minuten	2	5	
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>					

CGW2	Seminar Computergestützte Werkstoffentwicklung	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - werkstoffwissenschaftliche Untersuchungsmethoden (DIL, XRD, REM/EDX) zu verstehen und anzuwenden - die den Untersuchungsmethoden zugrunde liegenden physikalischen Prozesse zu verstehen - Werkstoffeigenschaften mit den o. g. Untersuchungsmethoden zu ermitteln und zu bewerten, auch in Hinblick auf Fehlerquellen - einen Transfer des theoretischen Fachwissens auf die industrielle Praxis durchzuführen. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.</p>				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1928	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	5
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>				

SKM	Sicherheitstechnologien - Komponenten und Methoden			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten Komponenten (z.B. RFID-Leser, Biometrische Scanner, Chipkarten) und Methoden (z.B. Biometrie, drahtlose Authentifizierung, Risikoanalyse) in den Sicherheitstechnologien und sind in der Lage, diese in Bezug auf das Sicherheitsniveau in der Art, aber insbesondere auch in der jeweiligen Ausführung, einzuordnen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die bislang erlernten Wirkzusammenhänge in Auslegung und Einsatz von Sicherheitstechnologien vor dem Hintergrund der erlernten domänenübergreifenden Bewertung von Sicherheitssystemen kritisch zu hinterfragen und Vor- und Nachteile von Technologien und Konfigurationen zu analysieren. Auf der Grundlage einer domänenübergreifenden Risikobetrachtung üben sie wissenschaftsadäquates Denken und verinnerlichen die interdisziplinäre Perspektive als Basis für das individuelle Handeln in Forschung und Entwicklung.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>					
Modulabschlussprüfung ID: 1868	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38393	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>					

SMA	Smart Materials	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die besonderen Eigenschaften multifunktionaler Materialien, insbesondere im Hinblick auf die Kopplung physikalischer Domänen. Vor dem Hintergrund des Standes von Forschung und Technik können sie Einsatzmöglichkeiten in Bezug auf technische Problemstellungen einschätzen, sowie elementare Auslegungsrechnungen durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, Einsatzbereiche und die physikalische Modellierung multifunktionaler Materialien im Vergleich mit klassischen Ingenieurwerkstoffen kritisch zu hinterfragen und Vor- und Nachteile zu analysieren. Auf der Grundlage eines domänenübergreifenden Modellierungsansatzes üben sie wissenschaftliches Denken und verinnerlichen die interdisziplinäre Perspektive als Basis für das individuelle Forschungshandeln. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 1908	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38407	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

STO	Strukturoptimierung	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse der mathematischen Grundlagen der Optimierung und deren Anwendungen auf strukturmechanische Problemstellungen. Diese sind im Einzelnen: Mathematische Ansätze zur automatischen Verbesserung von Produktentwürfen, Kenntnisse zur Integration der strukturmechanischen Berechnungen in den Prozess der algorithmierten Optimierung, Übertragung der Kenntnisse auf praktische Probleme bzw. zur Abstraktion der praktischen Probleme in Rechenmodelle. Die Studierenden sind in der Lage, Berechnungssequenzen in Optimierungsschleifen zu integrieren, mathematischen Optimierungsverfahren in der Gestaltung und der Auslegung von Bauteilen einzusetzen, eigene Routinen bzw. Sub-Routinen zur Berechnung und Optimierung zu entwickeln und sich selbständig in neue Problemstellungen mit Hilfe von Literatur einzuarbeiten. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1873	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>				

TPO	Topologieoptimierung			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Als Vertiefung zu dem Modul „STO - Strukturoptimierung“ liefert dieses Modul folgende Kompetenzen: Vertiefte theoretische Kenntnisse der für die Topologieoptimierung verwendeten Optimierungsalgorithmen, vertiefte Kenntnisse zur Einbeziehung der nichtlinearen Analyse in den Prozess der Topologieoptimierung, vertiefte Kenntnisse der heuristikbasierten Verfahren. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Topologieoptimierungsaufgaben zu lösen, eigene Routinen bzw. Sub-Routinen für die Topologieoptimierung zu entwickeln, Grenzen der jeweiligen Ansätze für spezielle Aufgabenstellungen zu erkennen und sich selbständig in neue Problemstellungen mit Hilfe von Literatur einzuarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.</p>					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>					
Modulabschlussprüfung ID: 38395	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38369	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 1894	Schriftliche Hausarbeit		2	5	
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>0</p>					

VST	Verschleißschutztechnologie			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen die gängigen Verschleißsysteme, Verschleißarten und die damit verbundenen Mikromechanismen kennen. • Sie erfahren den Stand moderner Verfahren und Methoden anhand von Anwendungsbeispielen und das dazugehörige Fachvokabular. • Sie sind in der Lage, etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen, anzuwenden und kritisch zu hinterfragen. • Die Studierenden üben wissenschaftliches Lernen und Denken als Grundlage des dauerhaften Lernens. Sie lernen, komplexe ingenieurtechnische Probleme (ggf. fachübergreifend) zu modellieren und zu lösen, eigene Ansätze zu entwickeln und umzusetzen. Dies bildet die Grundlage für Handlungskreativität sowie Forschung und Analyse. • Erkenntnisse/Fertigkeiten können auf unbekannte Problemstellungen übertragen werden. • Zudem haben die Studierenden vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben. 					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.					
Modulabschlussprüfung ID: 38405	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38404	Elektronische Prüfung	120 Minuten	2	5	
Modulabschlussprüfung ID: 38415	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

WNE	Werkstoffe und nachhaltige Entwicklung			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen den aktuellen Stand zur Nachhaltigkeit im Sinne der „global goals“ der UN. • Die Studierenden verstehen die Grundlagen einer vollständigen Lebenszyklusanalyse und können diese auf konkrete Fragestellungen anwenden. • Die Studierenden kennen Werkstoffrecycling als wichtiges Element nachhaltiger Ingenieurarbeit, zugehörige Prozesse und Methoden. • Sie kennen Anwendungsbeispiele und können entsprechendes Fachvokabular einsetzen. • Die Studierenden sind in der Lage die Zusammenhänge von Werkstoffstruktur, Beanspruchung und Werkstoffverhalten zu erkennen und Schlussfolgerungen für die beabsichtigte Konstruktion und fertigungstechnische Prozesskette abzuleiten. • Sie beherrschen Methoden zur anforderungsgerechten Werkstoffauswahl insbesondere unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten und sind in der Lage diese weiterzuentwickeln und einen Transfer auf die industrielle Praxis durchzuführen. • Die Studierenden erlernen in Kleingruppen die Fähigkeit zur Teamarbeit, sowie die termin- und zielorientierte Umsetzung von Projekten. • Im Rahmen von Präsentationen erlernen die Studierenden, sich, ihre Gruppe und ihre Ergebnisse adäquat darzustellen. <p>Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.</p>					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>					
Modulabschlussprüfung ID: 1912	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4	
Modulabschlussprüfung ID: 1919	Elektronische Prüfung	120 Minuten	2	4	
<p>Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:</p> <p>1</p>					

WSM	Werkstoffmodellierung			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundlagen von mehrdimensionalen Werkstoffgesetzen erläutern. Die Studierenden können eigene Materialmodelle in ein Finite Elemente Programm implementieren. Insbesondere können sie ihre Kenntnisse auf verschiedene Problemstellungen aus der Materialwissenschaft anwenden und Materialmodelle entsprechend bewerten. Die Studierenden können Lösungen entwickeln, gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln. Die Studierenden können ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln und sich benötigtes Wissen aneignen. Sie können selbstständig und verantwortlich Aufgaben im Bereich der Werkstoffmodellierung lösen. Darüber hinaus werden interdisziplinäre Kommunikationsfähigkeit und Teamfähigkeit durch die vorgesehenen Übungen geschult.					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Modulabschlussprüfung ID: 1844	Präsentation mit Kolloquium		2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

WTG	Wissenschafts- und Technikgeschichte			Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
Qualifikationsziele: - Die Studierenden sind in der Lage, historische Zusammenhänge im Bereich von Naturwissenschaft und Technik zu verstehen. - In der Übung behandeln sie einen Themenbereich näher; ihre Ergebnisse präsentieren sie in einer Kurzvorstellung. - Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle technische oder naturwissenschaftliche Fragestellungen vor einem historischen Hintergrund kritisch zu bewerten.					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Modulabschlussprüfung ID: 1940	Mündliche Prüfung	20 Minuten	2	5	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

Legende

LP	Leistungspunkte
MAP	Modulabschlussprüfung
UBL	Unbenotete Studienleistung