

Prüfungsordnung
des konsekutiven Master-Studiengangs

Allgemeiner Maschinenbau

Master (M.Eng.)

Fb2: Informatik und Ingenieurwissenschaften -
Computer Science and Engineering

Prüfungsordnung des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften - Computer Science and Engineering der Frankfurt University of Applied Sciences für den konsekutiven Master Studiengang Allgemeiner Maschinenbau vom 17. April 2019

Aufgrund des § 44 Abs. 1 Nr. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 14. Dezember 2009 (GVBl. S. 666), zuletzt geändert durch Gesetz vom 18. Dezember 2017 (GVBl. S. 482), hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften der Frankfurt University of Applied Sciences am 17. April 2019, die nachstehende Prüfungsordnung für den Studiengang "Allgemeiner Maschinenbau" beschlossen. Die Prüfungsordnung entspricht den Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences (AB Bachelor/Master) vom 10. November 2004 (Staatsanzeiger für das Land Hessen 2005 S. 519), in der Fassung der Änderung vom 20. Februar 2019 (veröffentlicht am 13. März 2019 auf der Internetseite in den Amtlichen Mitteilungen der Frankfurt University of Applied Sciences) und ergänzt sie.

Die Prüfungsordnung wurde durch das Präsidium am 12.08.2019 gemäß § 37 Abs. 5 HHG genehmigt.

Inhaltsübersicht

- § 1 Akademischer Grad
- § 2 Zulassungsvoraussetzungen / Immatrikulationsvoraussetzungen
- § 3 Qualifikationsziele
- § 4 Regelstudienzeit, Anzahl der ECTS-Punkte (Credit Points)
- § 5 Module
- § 6 Prüfungsleistungen
- § 7 Wiederholbarkeit von Prüfungsleistungen
- § 8 Master-Thesis mit Kolloquium
- § 9 Bildung der Gesamtnote
- § 10 Zeugnis, Urkunde und Diploma Supplement
- § 11 Inkrafttreten und Übergangsregelungen

Anlagen

- Anlage 1: Modulübersicht
- Anlage 2: ECTS-/Workload-Übersicht
- Anlage 3: Modulbeschreibungen
- Anlage 4: Diploma Supplement

§ 1 Akademischer Grad

Aufgrund der bestandenen Master-Prüfung verleiht die Frankfurt University of Applied Sciences den akademischen Grad „Master of Engineering“ (M.Eng.).

§ 2 Zugangsvoraussetzungen / Immatrikulationsvoraussetzungen

- (1) Der Master-Studiengang ist konsekutiv angelegt.
- (2) Zum Studium kann nur zugelassen werden, wer einen ersten, im Sinne der konsekutiven Anlage des Master-Studiengangs Allgemeiner Maschinenbau einschlägigen, ingenieurwissenschaftlichen ersten berufsqualifizierenden Studienabschluss mit einer Regelstudienzeit von mindestens sechs Semestern oder mit mindestens 180 ECTS-Punkten (Credit Points) besitzt und, vorbehaltlich der Regelung nach Satz 2, mit einer Gesamtnote von mindestens 2,5 bestanden hat. Für Bewerberinnen und Bewerber mit einer Gesamtnote schlechter als 2,5 und besser als 2,8 gilt das besondere Verfahren gemäß Absatz 7.
- (3) Für Absolventinnen und Absolventen ausländischer Hochschulen gilt ergänzend zu Absatz 2 die Satzung über das Verfahren zur Bewertung und Zulassung von Studienbewerberinnen und Studienbewerbern mit ausländischen Vorbildungsnachweisen an der Frankfurt University of Applied Sciences vom 28. Februar 2005.
- (4) Die Zulassung muss innerhalb der Bewerbungsfristen, die von der Hochschule im Internet veröffentlicht werden, förmlich auf den von der Hochschule vorgehaltenen Formularen beantragt werden.
Dem Zulassungsantrag ist der Nachweis gem. Absatz 2 und gegebenenfalls 3 über den Studienabschluss sowie ein Motivationsschreiben von maximal zwei DIN-A4-Seiten beizufügen, in dem die Beweggründe und Ziele dargestellt werden, die mit der Wahl des Studiengangs verbunden sind. Daneben sollen die spezifischen Kenntnisse und Fähigkeiten dargestellt werden, die in besonderem Maße für das Masterstudium qualifizieren. Dem Motivationsschreiben ist ein tabellarischer Lebenslauf beizufügen.
- (5) Liegt das Zeugnis über die entsprechende Zugangsberechtigung (Bachelorabschluss) bis zum Ende der Bewerbungsfristen nach Absatz 4 noch nicht vor, kann der Zulassungsantrag auf eine besondere Bescheinigung gestützt werden. Die besondere Bescheinigung muss auf erbrachten Prüfungsleistungen im Umfang von mindestens 80 Prozent der für den ersten berufsqualifizierenden Studienabschluss erforderlichen Leistungspunkte (Credit Points) nach dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) beruhen, eine Durchschnittsnote, die aufgrund dieser Prüfungsleistungen entsprechend den Bestimmungen der jeweiligen Prüfungsordnung ermittelt wird, enthalten und von einer für die Notengebung oder Zeugniserteilung autorisierten Stelle ausgestellt sein. In den Fällen nach Satz 1 werden Bewerberinnen und Bewerber mit der in der besonderen Bescheinigung ausgewiesenen Durchschnittsnote am Verfahren beteiligt. Eine Zulassung auf Grundlage einer besonderen Bescheinigung ist unter dem Vorbehalt auszusprechen, dass die Zugangsberechtigung (Bachelorzeugnis) innerhalb einer von der Hochschule festgesetzten Frist in dem Semester nachgewiesen wird, für das das Vergabeverfahren durchgeführt worden ist. Wird der Nachweis nicht fristgerecht erbracht, erlischt die Zulassung und die Immatrikulation ist zurückzunehmen.
- (6) Das Vorliegen der nach Absatz 2 einschlägigen Fachrichtung für den Studienabschluss stellt der Zulassungsausschuss fest. Kann die Einschlägigkeit des ersten

berufsqualifizierenden Studienabschlusses nicht zweifelsfrei festgestellt werden, wird die Bewerbung an das besondere Auswahlverfahren nach Absatz 8 bis 11 überwiesen.

- (7) Wer den vorausgesetzten ersten berufsqualifizierenden Studienabschluss mit einer Gesamtnote schlechter als 2,5 und besser als 2,8 bestanden hat, kann nur im besonderen Auswahlverfahren nach Absatz 8 bis 11 zugelassen werden. Die besondere Auswahl berücksichtigt die im Auswahlgespräch nachgewiesene besondere Qualifikation nach Absatz 9 und 10. Für die Zulassung gilt Absatz 11.
- (8) Liegen alle erforderlichen Nachweise fristgerecht und vollständig vor, lädt der Zulassungsausschuss unter Nennung von Tag, Uhrzeit und Ort zu einem Auswahlgespräch in die Hochschule ein. Die Einladungsfrist beträgt mindestens fünf Werktage; eine Einladung gilt mit dem vierten Werktag nach Aufgabe zur Post als zugestellt. Fristveränderungen sind ausgeschlossen. Anträge, die nicht frist- oder formgerecht oder unvollständig vorliegen, bleiben unberücksichtigt.
- (9) Das Auswahlgespräch wird von mindestens zwei, höchstens vier durch den Zulassungsausschuss nach Absatz 12 bestellten Personen durchgeführt, von denen eine der Gruppe der Professorinnen und Professoren angehören muss. Das Auswahlgespräch dauert mindestens 15, höchstens 30 Minuten. In dem Gespräch sollen auf der Basis der Bewerbungsunterlagen und fachspezifischer Fragestellungen die besondere fachliche Qualifikation der Bewerberin oder des Bewerbers in den fünf Studienfeldern des Master-Studiengangs Allgemeiner Maschinenbau (Automobiltechnik, Biomechanik, Computational Engineering, Produktentwicklung und Produktion) festgestellt werden. Über das Auswahlgespräch wird ein Protokoll geführt.
- (10) Unmittelbar nach dem Auswahlgespräch bewerten die durch den Zulassungsausschuss nach Absatz 12 bestellten Personen die besondere Qualifikation der Bewerberin oder des Bewerbers. Die spezifische Qualifikation zu jedem der fünf Studienfelder Automobiltechnik, Biomechanik, Computational Engineering, Produktentwicklung und Produktion wird mit Punkten bewertet:
 - 0 Punkte: nicht ausreichende Qualifikation im betreffenden Studienfeld; erhebliche Wissenslücken im Umfang mehrerer Module
 - 1 Punkt: befriedigende und gute Qualifikation im betreffenden Studienfeld; geringe bzw. keine Wissenslücken
 - 2 Punkte: sehr gute Qualifikation im betreffenden Studienfeld; z. B. als sehr gut bewertete Projekt- und Abschlussarbeiten

Es sind nur ganze Punkte zulässig.

- (11) Der Zulassungsausschuss entscheidet über die Zulassung auf Grundlage der im Auswahlgespräch erreichten Punktzahl. Zugelassen wird, wer in dreien der fünf Studienfelder mindestens einen Punkt und insgesamt mindestens vier Punkte erreicht hat.
- (12) Der Fachbereichsrat wählt für das Zulassungsverfahren einen Zulassungsausschuss. Dem Zulassungsausschuss obliegen die Feststellung der Einschlägigkeit des ersten Studienabschlusses nach Absatz 6, die Bestellung der Personen für die Auswahlgespräche nach Absatz 9 und die Entscheidung über die Zulassung nach Absatz 11. Dem Zulassungsausschuss gehören zwei Mitglieder der Gruppe der Professorinnen und Professoren, ein Mitglied der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und ein studentisches Mitglied an. Die Mitglieder

des Zulassungsausschusses sollen je nach Hochschulzugehörigkeit entweder überwiegend im Masterstudiengang lehren oder in diesen immatrikuliert sein. Der Zulassungsausschuss wählt ein Mitglied aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren zu seiner Vorsitzenden oder zu seinem Vorsitzenden. In Abstimmungen des Zulassungsausschusses gibt bei Stimmgleichheit die Stimme der oder des Vorsitzenden den Ausschlag.

§ 3 Qualifikationsziele

Die Beschreibung der Qualifikationsziele folgt dem Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse für das Master-Niveau und enthält die Rubriken Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis, Nutzung und Transfer, Wissenschaftliche Innovation, Kommunikation und Kooperation sowie Wissenschaftliches Selbstverständnis.

Wissensverbreiterung

Die Studierenden beherrschen je nach gewählter Vertiefungsrichtung die wesentlichen Methoden des jeweiligen Studienfeldes. Hierzu gehören sowohl versuchstechnische, analytische als auch numerische Methoden sowie Methoden zur Produktentwicklung und/oder -herstellung.

Wissensvertiefung

Die Master-Absolventinnen und Master-Absolventen verfügen über ein vertieftes anwendungsbezogenes Wissen auf dem Feld zweier individuell gewählter Schwerpunkte (Automobiltechnik, Computational Engineering, Produktentwicklung, Produktion oder Biomechanik). Dies umfasst sowohl die Anwendung im industriellen Umfeld als auch in der Forschung im jeweiligen Schwerpunkt.

Wissensverständnis

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Allgemeiner Maschinenbau wenden die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens routiniert an und können sich zu fachlichen Gegenständen sicher, präzise und flexibel in Wort und Schrift ausdrücken. Sie beherrschen Präsentationstechniken sowie Instrumente des Selbst- und Projektmanagements. Sie haben gelernt, Anforderungen, Probleme und Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich zu formulieren und in Präsentationen darzustellen. Diese instrumentellen Kompetenzen werden in den wissenschaftlichen Projekten sowie in der das Studium abschließenden Master-Thesis vertieft.

Nutzung und Transfer

Durch die im Studiengang angelegte Kombination aus wissenschaftlicher Tiefe (in den Projekten des gewählten Schwerpunktes einschließlich der Master Thesis) und fachlicher Breite (durch die Wahl von Modulen aus zwei Studienfeldern und der Kombination aus einzelnen Modulen der restlichen Studienfelder) sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, komplexe Aufgabenstellungen zu durchdringen und zu strukturieren. Sie können arbeitsteilige Problemlösungen organisieren, andere Mitglieder zu Teilaufgaben anleiten und ihren eigenen Beitrag zielstrebig und mit Überblick bearbeiten.

Wissenschaftliche Innovation

Unabhängig von ihrem gewählten Schwerpunkt sind die Absolventinnen und Absolventen durch ihre Fähigkeit, die theoretischen Methoden mit den praktischen Aufgaben zu verknüpfen, in der Lage, innovative Problemlösungen zu entwickeln, prob-

lemorientierte Entscheidungen selbständig zu treffen und diese wissenschaftlich fundiert zu begründen.

Kommunikation und Kooperation

Im Bereich des Teamcoaching erwerben die Absolventinnen und Absolventen grundlegende Kompetenzen hinsichtlich des Arbeitens in flexiblen Gruppen und der zugehörigen Gruppendynamik. Diese Kompetenzen vertiefen sie sowohl in den Gruppenarbeiten einzelner Module in den beiden ersten Semestern als auch in den Projektarbeiten, die teilweise als Teamarbeiten ausgeführt werden können. Im Laufe dieser Arbeiten haben sie kooperatives Lern- und Arbeitsverhalten erworben und trainiert. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über Selbstdisziplin und Zielstrebigkeit, die sie an Hand ihrer Beiträge in den Seminaren und Laboren sowie bei der Bearbeitung ihrer Projekte, einschließlich der Master Thesis trainiert haben.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

Die Absolventinnen und Absolventen erkennen und reflektieren an sie gestellte fachliche Anforderungen ebenso wie ihre berufliche Verantwortung für Menschen, Gesellschaft und Ökologie.

§ 4 Regelstudienzeit, Anzahl der ECTS-Punkte (Credit Points)

- (1) Die Regelstudienzeit dieses Studienprogramms für die Erlangung des Master-Abschlusses beträgt vier Semester. Das Modul Master-Thesis mit Kolloquium ist Bestandteil des vierten Semesters.
- (2) Das Studienprogramm ist ein modular aufgebautes Vollzeitstudium und ist auf der Basis von Leistungspunkten gemäß dem „European Credit Transfer System (ECTS)“ organisiert.
- (3) Das Studienprogramm umfasst 120 ECTS-Punkte (Credit Points [CP]). Ein ECTS-Punkt (Credit Point) entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand (Workload) von 30 Stunden.

§ 5 Module

- (1) Das Studienprogramm umfasst insgesamt
 - a. vier Pflichtmodule, darunter das Modul Master-Thesis mit Kolloquium sowie zwei sogenannte Projektmodule (Wissenschaftliches Projekt 1 und Wissenschaftliches Projekt 2),
 - b. zwei Studienfelder im Umfang von insgesamt 40 ECTS-Punkten (Credit Points) sowie
 - c. eine variable Anzahl von Wahlpflichtmodulen im Umfang von 20 ECTS-Punkten (Credit Points).
- (2) Die Inhalte der Module, die Anzahl der jeweiligen ECTS-Punkte (Credit Points) und die Art und Dauer der jeweiligen Modulprüfungsleistungen ergeben sich aus der Modulübersicht (Anlage 2) und den Modulbeschreibungen (Anlage 3).
- (3) Der oder die Studierende wählt zwei aus den folgenden fünf Studienfeldern aus:
 - a. Automobiltechnik
 - b. Biomechanik
 - c. Computational Engineering

- d. Produktentwicklung
- e. Produktion

Nach Ablauf des Rücknahmezeitraumes für die Anmeldung zum Studienfeld ist die Wahl eines Studienfeldes verbindlich. Eines der beiden verbindlich gewählten Studienfelder kann einmal gewechselt werden, so lange noch keine Modulprüfungsleistung oder Modulteilprüfungsleistung dieses Studienfeldes endgültig nicht bestanden ist und nur, wenn ein Modul, dessen Prüfungsverfahren eingeleitet wurde, positiv abgeschlossen, d.h. erfolgreich erbracht wurde. Der Antrag auf Wechsel des Studienfeldes ist schriftlich an den Prüfungsausschuss zu richten. Ein Studienfeld kann auch gewechselt werden, wenn nach der erstmaligen Anmeldung keine Prüfungsversuche unternommen wurden oder spätestens ein Tag vor dem Prüfungstermin ein Antrag auf Wechsel des Studienfeldes gestellt wurde. Die Regelung des § 7 Abs. 5 der AB Bachelor/Master bleibt unberührt.

- (4) Aus den Modulen der drei nicht gewählten Studienfelder wählt die oder der Studierende eine variable Anzahl von Wahlpflichtmodulen, die insgesamt 20 ECTS-Punkte (Credit Points) umfassen.
- (5) Die Studierenden können aus einem der zwei ausgewählten Studienfelder einen Studienschwerpunkt wählen:
 - a. Automobiltechnik
 - b. Biomechanik
 - c. Computational Engineering
 - d. Produktentwicklung
 - e. Produktion
- (6) Für die Wahl eines Studienschwerpunktes muss die oder der Studierende das Thema
 - a. mindestens eines der zwei Projektmodule (Wissenschaftliches Projekt 1, Wissenschaftliches Projekt 2) und des Moduls Master-Thesis mit Kolloquium aus dem gewählten Studienschwerpunkt auswählen oder
 - b. beider Projektmodule (Wissenschaftliches Projekt 1, Wissenschaftliches Projekt 2) aus dem gewählten Studienschwerpunkt auswählen.

Ist die thematische Zuordnung von Projekten zu den studienfeldspezifischen Modulen Wissenschaftliches Projekt 1 und Wissenschaftliches Projekt 2 nicht eindeutig, so entscheidet auf Antrag der oder des Studierenden der Prüfungsausschuss über die thematische Zuordnung zu einem Studienfeld.

- (7) Abweichend von Absatz 5 und 6 kann die oder der Studierende das Studienprogramm ohne Wahl eines Studienschwerpunktes absolvieren.
- (8) In diesem Fall wählt die oder der Studierende die beiden Projektmodule (Wissenschaftliches Projekt 1, Wissenschaftliches Projekt 2) sowie das Modul Master-Thesis mit Kolloquium beliebig aus den unterschiedlichen Studienfeldern aus. Abweichend von Absatz 4 besteht die Möglichkeit, bis zu 10 ECTS-Punkte (Credit Points) durch Module aus dem Ausland zu erbringen, die nicht an der Frankfurt University of Applied Sciences angeboten werden und einen inhaltlichen Bezug zum Master-Studiengang Allgemeiner Maschinenbau haben. Hierüber entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (9) Die Lehrveranstaltungen zum Module „Anatomie“ und zum Modul „Bau und Funktion der inneren Organe“ finden an der Partnerhochschule Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main statt.

§ 6 Prüfungsleistungen

Die Art der Modulprüfung oder Modulteilprüfung im Sinne von § 7 Abs. 3 in Verbindung mit § 10 Abs. 1 AB Bachelor/Master wird in der Modulbeschreibung (Anlage 3) geregelt.

§ 7 Wiederholbarkeit von Prüfungsleistungen

- (1) Eine Modulprüfung ist bestanden, wenn die Modulprüfungsleistung oder alle dem Modul zugeordneten Modulteilprüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurden. Die Gewichtung von Modulteilprüfungsleistungen bei der Notenbildung ergibt sich aus der jeweiligen Modulbeschreibung (Anlage 3).
- (2) Nicht bestandene Modulprüfungsleistungen oder Modulteilprüfungsleistungen können zweimal wiederholt werden. Bestandene Modulprüfungsleistungen oder Modulteilprüfungsleistungen können nicht wiederholt werden.
- (3) Die Prüfungsleistung des Moduls Master-Thesis mit Kolloquium kann nur einmal wiederholt werden. Eine nichtbestandene Master-Thesis kann einmal wiederholt werden.

§ 8 Master-Thesis mit Kolloquium

- (1) Der Bearbeitungsumfang für das Modul Master-Thesis mit Kolloquium beträgt 25 ECTS-Punkte.
- (2) Bei der Meldung zur Master-Thesis ist der Nachweis, dass die Module des 1.-3. Semesters abgeschlossen sind, vorzulegen.
- (3) Die Anmeldung zur Master-Thesis ist schriftlich an den Prüfungsausschuss zu richten. Aufgrund der eingereichten Unterlagen entscheidet der Prüfungsausschuss über die Zulassung zur Master-Thesis und legt die Prüferinnen oder die Prüfer fest.
- (4) Die Zeit von der Ausgabe der Master-Thesis bis zur Abgabe der Master-Thesis beträgt 20 Wochen. Die Ausgabe des Themas für die Master-Thesis erfolgt mit dem Tag der Zulassung der Studierenden oder des Studierenden zur Master-Thesis durch den Prüfungsausschuss.
- (5) Das Modul Master-Thesis mit Kolloquium kann auf Antrag der Studierenden oder des Studierenden an den Prüfungsausschuss in englischer oder in einer anderen Sprache absolviert werden. Der Prüfungsausschuss entscheidet im Einvernehmen mit den Prüferinnen oder Prüfern.
- (6) Die Master-Thesis ist fristgerecht in zwei gebundenen Exemplaren im Prüfungsamt abzugeben. Zusätzlich ist ein Exemplar auf einem digitalen Datenträger im Format eines gängigen Textverarbeitungsprogramms abzugeben.
Bei der Abgabe der Master-Thesis hat die Studierende oder der Studierende eine eigenhändig unterschriebene Versicherung abzugeben, dass sie oder er die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.
- (7) Kann der Abgabetermin aus Gründen, welche die Studierende oder der Studierende nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so wird auf Antrag der

oder des Studierenden die Bearbeitungszeit nach Maßgabe des § 24 Abs. 8 S. 1 AB Bachelor/Master um die Zeit der Verhinderung, längstens jedoch um acht Wochen verlängert. Dauert die Verhinderung länger, so kann die Studierende oder der Studierende von der Prüfungsleistung zurücktreten.

- (8) Das Thema der Master-Thesis kann nur einmalig und nur innerhalb des ersten Drittels der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Wird infolge des Rücktritts gem. Absatz 7 Satz 2 ein neues Thema für die Master-Thesis ausgegeben, so ist die Rückgabe dieses Themas ausgeschlossen.
- (9) Die Master-Thesis wird von zwei Prüferinnen oder Prüfern bewertet. Bei unterschiedlicher Bewertung der Master-Thesis wird von der Vorsitzenden oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses die Note aus dem arithmetischen Mittel der Einzelnoten gebildet. Der Prüfungsausschuss holt die Stellungnahme einer dritten Prüferin oder eines dritten Prüfers ein, wenn die Beurteilungen der Prüfenden um mehr als zwei Noten voneinander abweichen oder wenn nur eine oder einer der Prüfenden die Master-Thesis als "nicht ausreichend" beurteilt. Die Note wird in diesem Fall aus den Noten der Erstprüferin oder des Erstprüfers, der Zweitprüferin oder des Zweitprüfers und der Drittprüferin oder des Drittprüfers aus dem arithmetischen Mittel der Einzelnoten gebildet.
- (10) Die Master-Thesis ist Gegenstand eines Abschluss-Kolloquiums. In dem Kolloquium zur Master-Thesis soll die Studierende oder der Studierende die Ergebnisse ihrer oder seiner Master-Thesis gegenüber fachlicher Kritik vertreten. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 30 Minuten, höchstens 45 Minuten. Das Kolloquium setzt das Bestehen der Master-Thesis voraus und findet vor zwei Prüferinnen oder Prüfern statt. Das Kolloquium wird vor einer Prüfungskommission abgelegt, die aus den beiden Prüfenden der Master-Thesis besteht. Das Ergebnis des Kolloquiums geht mit einem Gewicht von einem Fünftel in die Bewertung des Moduls Master-Thesis ein.

§ 9 Bildung der Gesamtnote

- (1) Die Gesamtnote der Master-Prüfung wird gebildet aus der Summe der Produkte der Noten der einzelnen Module mit ihren Gewichtungsfaktoren gemäß der Modulübersicht (Anlage 2), dividiert durch die Summe der Gewichte. Das Gewicht, mit dem die Note in die Gesamtnote eingeht, ergibt sich aus Anlage 2 ECTS-/Workload-Übersicht .
- (2) Module, deren Prüfungsleistung mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet werden, gehen nicht in die Berechnung der Gesamtnote der Master-Prüfung ein.

§ 10 Zeugnis, Urkunde und Diploma Supplement

- (1) Nach bestandener Master-Prüfung erhält die Studierende oder der Studierende ein Zeugnis, die Master-Urkunde und ein Diploma Supplement (Anlage 4) nach Maßgabe des § 22 AB Bachelor/Master.
- (2) In das Zeugnis über die Master-Prüfung sind ergänzend zu den Angaben nach § 22 Abs. 1 S. 2 AB Bachelor/Master der Studienschwerpunkt sowie die Studienfelder und auf Antrag der Studierenden oder des Studierenden das Ergebnis der Prüfungen in den Zusatzmodulen aufzunehmen.

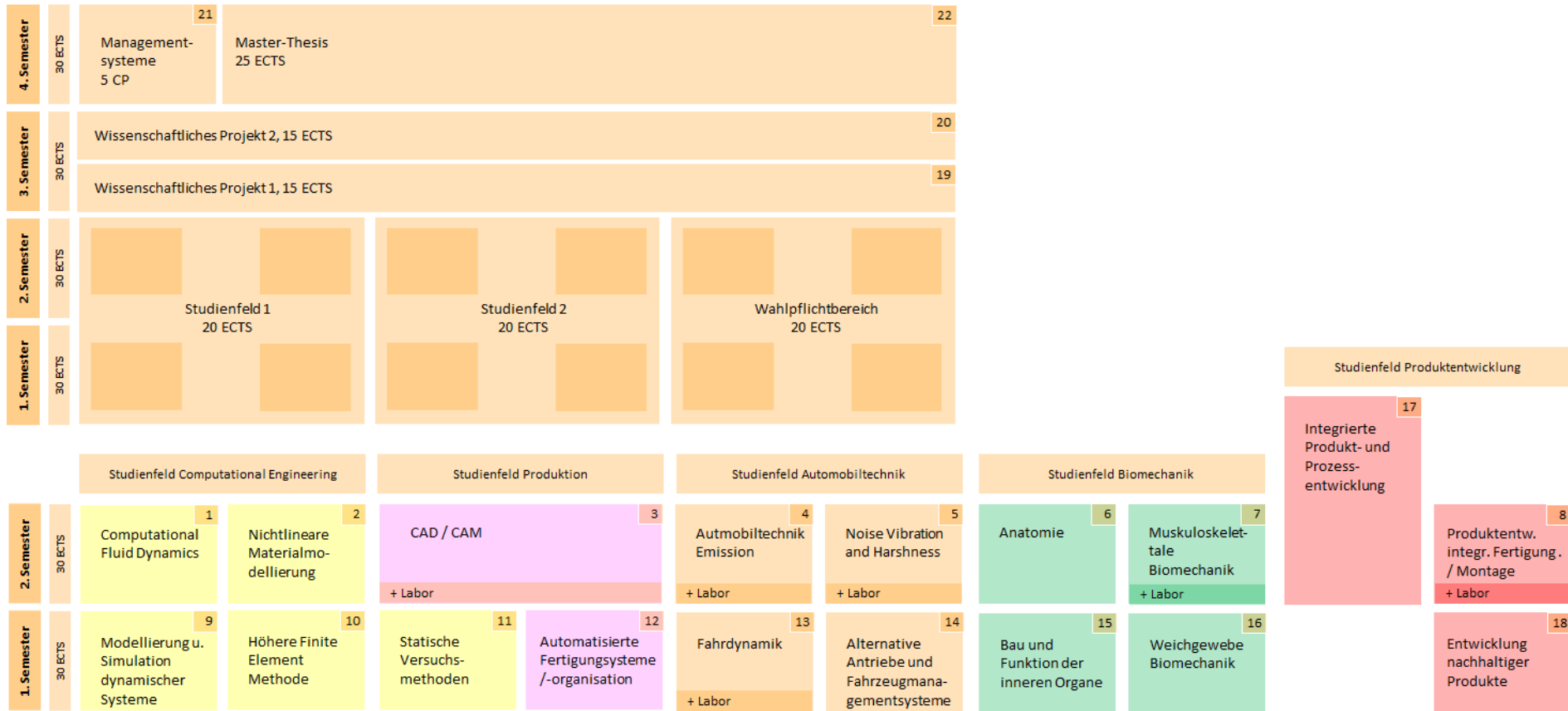
§ 11 Inkrafttreten und Übergangsregelung

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 2019 zum Wintersemester 2019/2020 in Kraft und wird auf einem zentralen Verzeichnis auf der Internetseite (in den amtlichen Mitteilungen) der Frankfurt University of Applied Sciences veröffentlicht.
- (2) Die Prüfungsordnung vom 22. Januar 2014, geändert am 22. Juni 2016, wird aufgehoben. Abs. 3 bleibt unberührt.
- (3) Studierende, die vor Inkrafttreten dieser Prüfungsordnung ihr Studium begonnen haben, können noch bis spätestens mit Ablauf des Wintersemesters 2020/2021 ihr Studium nach der Prüfungsordnung vom 22. Januar 2014, geändert am 22. Juni 2016 abschließen, danach setzen sie ihr Studium gemäß dieser Prüfungsordnung fort.
- (4) Beim Wechsel in die Prüfungsordnung vom 17. April 2019 werden Leistungen, die nach der Prüfungsordnung vom 22. Januar 2014, geändert am 22. Juni 2016 erbracht wurden, durch den Prüfungsausschuss anerkannt.

Frankfurt am Main, _____

Prof. Achim Morkramer der Dekan des Fachbereichs 2
Fb 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften –
Computer Science and Engineering
Frankfurt University of Applied Sciences

Studienbeginn im Sommersemester



ECTS-/Workload-Übersicht Allgemeiner Maschinenbau (M. Eng.)

- Anlage 2 zur Prüfungsordnung –

Nr.	Modul	Prüfungsform	Präsenz SWS	Workload in h	Dauer	Sem.*	ECTS CP	Sprache	Gew.
1	Computational Fluid Dynamics	Klausur, 90		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Computational Fluid Dynamics (Vorlesung)		2						
	Computational Fluid Dynamics (Übung)	Vorleistung	2						
2	Nichtlineare Materialmodellierung	Proj.+ Präsentation.		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Nichtlineare Materialmodellierung (Vorlesung)		3						
	Nichtlineare Materialmodellierung (Übung)		1						
3	CAD/CAM	TPL1, Klausur, 90 TPL2, mündl. Prüf. TPL2, mündl. Prüf.		300	1	1./2.	10	Deutsch	2
	Mathematik der Freiformkurven und –flächen (Vorlesung)		2						
	CAD/CAM (Seminar)		2						
	CAM (Rechnerübung)		0,6						
	CAD/CAM (Labor)		0,75						
4	Automobiltechnik Emissionen	Klausur, 120		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Emissionen von Verbrennungsmotoren (Vorlesung)		4						
	Abgasqualität von Verbrennungsmotoren (Labor)	Vorleistung	1						
5	Noise, Vibration, Harshness	Klausur, 120		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Noise, Vibration, Harshness (Vorlesung)		4						
	Noise, Vibration, Harshness (Labor)	Vorleistung	1						
6	Anatomie	Mdl. Prüf.		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Anatomie 1 (Vorlesung)		3						
	Anatomie 1 (Seminar)		1						
7	Muskuloskelettale Biomechanik	TPL2, Klausur, 120 TPL1, Hausarbeit		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Muskuloskelettale Biomechanik (Vorlesung)		3						
	Muskuloskelettale Biomechanik (Labor)		1						
8	Produktentwicklungsintegrierte Fertigungs- und Montagetechnik	Klausur, 120		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Produktentwicklungsintegrierte Fertigungs- und Montagetechnik (Vorlesung)		3						
	Produktentwicklungsintegrierte Fertigungs- und Montagetechnik (Übung)	0,5							
	Produktentwicklungsintegrierte Fertigungs- und Montagetechnik (Labor)	Vorleistung	1						
9	Modellierung und Simulation dynamischer Systeme	Klausur, 120		150	1	1./2.	5	Englisch	1
	Modellierung und Simulation dynamischer Systeme (Vorlesung)		3						
	Modellierung und Simulation dynamischer Systeme (Übung)		2						
10	Höhere Finite-Elemente-Methode	TPL 1, Klausur, 120 TPL 2,		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Höhere Finite-Elemente-Methode (Vorlesung)		2						
	Höhere Finite-Elemente-Methode (Übung)		2						

Nr.	Modul	Prüfungsform	Präsenz SWS	Workload in h	Dauer	Sem.*	ECTS CP	Sprache	Gew.
		Hausarbeit							
11	Statistische Versuchsplanung und -auswertung	Klausur, 90		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Statistische Versuchsplanung und -auswertung (Vorlesung)		3						
	Design of Experiments (Rechnerübung)	Vorleistung	0,8						
	Optimierung eines Prozesses (Labor)	Vorleistung	0,2						
12	Automatisierte Fertigungssysteme /-organisation			150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Automatisierte Fertigungssysteme (Vorlesung)	TPL 1, Klausur, 90	2						
	Automatisierte Fertigungssysteme (Übung)		1						
	Fertigungsorganisation und –logistik (Seminar)	TPL 2, Hausarbeit + Präsentation	2,5						
13	Fahrdynamik	Klausur, 120		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Fahrdynamik (Vorlesung)		4						
	Fahrdynamik und Abgasmessung (Labor)	Vorleistung	1						
14	Alternative Antriebe und Fahrzeugmanagementsysteme	Klausur, 120		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Alternative Antriebe (Vorlesung)		4						
	Fahrzeugmanagementsysteme (Vorlesung)	Vorleistung	2						
15	Bau und Funktion der inneren Organe	Mdl. Prüf.		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Anatomie 2 und Physiologie (Vorlesung)		3						
	Bau und Funktion der inneren Organe (Seminar)		1						
16	Weichgewebebiomechanik			150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	Weichgewebebiomechanik (Vorlesung)	TPL 2, Klausur, 120	3						
	Weichgewebebiomechanik (Labor)	TPL 1, Hausarbeit	1						
17	Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung			300	2	1./2./3	10	Deutsch	2
	Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung (Vorlesung)	TPL 2, Klausur, 90	6						
	Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung (Projektarbeit)	TPL 1, Projektarb.	1,6						
18	Entwicklung nachhaltiger Produkte (EcoDesign)	Klausur, 120		150	1	1./2.	5	Deutsch	1
	EcoDesign (Vorlesung)	Vorleistung	3						
	EcoDesign (Übung+Rechnerpraktikum)	Vorleistung	2						
19	Wissenschaftliches Projekt 1	Projektarbeit		450	12 Wo	3	15	Deutsch	3
	Exposee zum wissenschaftlichen Projekt 1	Vorleistung							
	Wissenschaftliches Projekt 1		0,2						
20	Wissenschaftliches Projekt 2	Projektarbeit		450	12 Wo	3	15	Deutsch	3
	Exposee zum wissenschaftlichen Projekt 2	Vorleistung							
	Wissenschaftliches Projekt 2		0,2						
21	Managementsysteme	Klausur, 120		150	1	4	5	Deutsch	1
	Managementsysteme (Vorlesung)	Vorleistung	4						
	Teamcoaching (Seminar)	Vorleistung	1						
22	Master-Thesis mit Kolloquium	Thesis+ Koll.		750	20 Wo	4	25	Deutsch	5

Modulbeschreibung Allgemeiner Maschinenbau (M. Eng.)

- Anlage 3 zur Prüfungsordnung –

Modultitel	Computational Fluid Dynamics
Modulnummer	1
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 1. Studierende mit Beginn Sommersemester: 2.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Computational Engineering", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Lösen einer Simulationsaufgabe und Präsentation, mind. 10 und max. 20 Minuten, Gesamtaufwand Selbststudium 15 h.
Modulprüfung	Klausur, 90 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik und können diese praktisch mit einem CFD-Programm einschließlich des Pre- und Postprocessings anwenden. Das beinhaltet z. B., dass die Studierenden eine Geometrie erstellen und problemangepasst vernetzen können, Grundgleichungen und Modelle einordnen und eine problemangepasste Auswahl für eine gegebene strömungstechnische Aufgabenstellung treffen können, die Simulationsergebnisse aussagekräftig darstellen und kritisch insbes. in Hinblick auf mögliche Fehlerquellen analysieren können.
Inhalte des Moduls	Computational Fluid Dynamics (Vorlesung) Computational Fluid Dynamics (Übung)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Wintersemester

Modultitel	Nichtlineare Materialmodellierung
Modulnummer	2
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 1. Studierende mit Beginn Sommersemester: 2.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Computational Engineering", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Projektarbeit, Bearbeitungszeit 14 Wochen und Präsentation, min. 15 und höchstens 25 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Grundlagen der Kontinuumsmechanik und der Materialtheorie</p> <p>Sie sind in der Lage nichtlineares Werkstoff- bzw. Materialverhalten am Beispiel von ausgesuchten Materialmodellen zu beschreiben und Parameter für die Modellanpassung an experimentelle Daten zu identifizieren. Sie können die obigen Kompetenzen in ein FEM-Berechnungsmodell umsetzen und dieses bewerten und interpretieren.</p> <p>Die Studierenden können auf der Basis praktischer Beispiele verschiedene Materialphänomene an unterschiedlichen Material-/Werkstoffgruppen bestimmen und analysieren. Sie sind in der Lage, die Notwendigkeit der kontinuumsmechanischen bzw. materialtheoretischen Beschreibung zu erklären.</p> <p>Im Rahmen einer Projektarbeit setzen die Studierenden die im Rahmen der Veranstaltung erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen um. Sie sind in der Lage projektbezogenen Lösungsansätze und Erkenntnisse strukturiert unter Beachtung von wissenschaftlicher aktueller Erkenntnisse aus der Forschung zu beschreiben und zu präsentieren und kritisch diskutieren sowie theoretisch und methodisch zu begründen.</p>
Inhalte des Moduls	Nichtlineare Materialmodellierung (Vorlesung) Nichtlineare Materialmodellierung (Übung)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Wintersemester

Modultitel	CAD/CAM
Modulnummer	3
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 1. Studierende mit Beginn Sommersemester: 2.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Produktion", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	10 CP / 300 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Teilprüfungsleistung 1: Klausur Mathematik der Freiformkurven und -flächen, 90 Minuten, Gewichtung 50% Teilprüfungsleistung 2: mündliche Prüfung (mind. 15 und max. 20 Minuten), Gewichtung 50% – auf der Grundlage eines Semesterberichts (Gruppenbericht)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Teilnehmenden haben ihre Lernprozesse reflektiert und zur Sicherung der Lernergebnisse einen Semesterbericht (Gruppenbericht) verfasst.</p> <p>Vorlesung Mathematik der Freiformkurven und –flächen</p> <p>Die Studierenden kennen verschiedene Methoden zur Darstellung von Freiformkurven und –flächen und können sie an einfachen Beispielen anwenden, um interpolierende und approximierende Darstellungen im Hinblick auf die Anwendung zu beurteilen. Sie sind in der Lage, entsprechende Funktionen von CAD/CAM-Programmsystemen kritisch zu beurteilen.</p> <p>Seminar CAD/CAM</p> <p>Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer kennen die wesentlichen Teilsysteme und Anwendungen von CAD/CAM-Prozessketten, einschließlich Reverse Engineering und Image Processing, und können diese miteinander verbinden und die Güte der Flächeninformationen über Schnittstellen hinweg kritisch beurteilen (Prozessketten im Formen- u. Werkzeugbau, Messtechnik, bildgebende Verfahren der Medizin, CAD und Schnittstellen, Fertigungsverfahren, F&E-Anwendungen, Praxisanwendungen, Messe-Rechnerübung, CAM).</p> <p>Die Teilnehmenden kennen die wesentlichen Funktionen moderner CAM-Systeme und haben die Fertigkeit erworben, ein maschinelles NC-Programm an einem ausgewählten CAM-System zu erstellen und technologisch und wirtschaftlich zu optimieren.</p> <p>Labor CAD/CAM</p> <p>Die Teilnehmer können für eine Freiformgeometrie eine geeignete Methode der (messtechnischen) Erfassung auswählen und die Form im CAD-System als Werkstück darstellen (Reverse Engineering). Sie können das Resultat in ein CAM-System übertragen und die Wirkungsweise der gewählten Schnittstellen beurteilen. Sie stellen ein Musterbauteil der Form her. Sie sind befähigt, alle Schritte dieser CAD/CAM-Kette (selbst-)kritisch zu dokumentieren. Je nach Interesse können Freiformgeometrien insbesondere der Automobiltechnik oder der personalisierten Medizintechnik gewählt werden.</p>
Inhalte des Moduls	Mathematik der Freiformkurven und –flächen (Vorlesung) CAD/CAM (Seminar)

	CAM (Rechnerübung) CAD/CAM (Labor)
Lehrformen des Moduls	Seminaristische Vorlesung, Labor, Projektarbeit, Seminar
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Wintersemester

Modultitel	Automobiltechnik Emissionen
Modulnummer	4
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 1. Studierende mit Beginn Sommersemester: 2.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Automobiltechnik", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Versuche im Labor mit Dokumentation und Präsentation (mindestens 10, höchstens 15 Minuten), Gesamtaufwand 8 h
Modulprüfung	Klausur, 120 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p><u>Emissionen von Verbrennungsmotoren</u></p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Gemischbildung und Verbrennung.</p> <p>Sie sind sicher in der Darstellung motorischer Kenngrößen und können die Ursachen der Schadstoffentstehung für die jeweiligen verbrennungsmotorischen Arbeitsverfahren ableiten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die üblicherweise zur Messung von thermischen und mechanischen Zustandsgrößen verwendeten Messverfahren zu beschreiben und zu charakterisieren. Weiterhin können sie entscheiden, für welche Messaufgabe welches Messverfahren anzuwenden ist.</p> <p>Sie formulieren innermotorische Maßnahmen zur Verbesserung der Abgasqualität und beurteilen die Methoden der Abgasnachbehandlung kritisch. Weiterhin erläutern sie international vorgeschriebene Abgasmesszyklen und stellen sie einander gegenüber.</p> <p>Die Studierenden können die Bewegungsverhältnisse und Kräfte am Kurbeltrieb erläutern. Mit den Grundlagen der Verbrennung können sie die wichtigsten Erregermechanismen für Fahrzeugschwingungen beurteilen.</p> <p>Sie kennen die Vorgehensweise bei der Ermittlung der rotierenden und oszillierenden Massen des Triebwerks und leiten den Ausgleich der Massenkräfte und Massenmomente ab.</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion von Bauteilen und Systemen des Verbrennungsmotors und können auch deren konstruktive Gestaltung im Hinblick auf eine einwandfreie Funktion begründen.</p> <p>Die Studierenden berechnen Bauteile und Systeme überschlägig und leiten daraus auch Gestaltungsvarianten zur Verringerung der Geräusch- und Schadstoffemissionen ab.</p> <p><u>Labor Abgasqualität von Verbrennungsmotoren</u></p> <p>Die Studierenden messen thermische und mechanische Zustandsgrößen am Motorprüfstand und können die jeweiligen Vorteile, aber auch die Einsatzgrenzen der verwendeten Messtechnik (Sensorik und Messdatenverarbeitung) erklären.</p> <p>Die Studierenden beschreiben die Abgasanalyse und können die Funktion der Messtechnik beschreiben und erklären.</p> <p>Sie kennen die Grundlagen der Zylinderdruckindizierung und können p/V-Diagramm und Energieumsatzpunkte bestimmen und bewerten.</p>

	<p>Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erläutern und bewerten mögliche Messunsicherheiten und können die Plausibilität von Messdaten überprüfen.</p> <p>Die Studierenden entwickeln im Team eigene Prüfzyklen zu unterschiedlichen Fragestellungen, messen selbstständig motorische Kenngrößen und die Abgaskonzentrationen am Motorenprüfstand und werten die Messergebnisse aus.</p> <p>Die Studierenden stellen die Messergebnisse zusammen, diskutieren diese kritisch und leiten Maßnahmen ab, die den Schadstoffausstoß reduzieren können.</p> <p>In einer Präsentation stellen sie ihre Versuche vor, nehmen Stellung zu möglichen Messfehlern und leiten Maßnahmen ab, die das Betriebsverhalten des Verbrennungsmotors verbessern.</p>
Inhalte des Moduls	<p>Emissionen von Verbrennungsmotoren (Vorlesung)</p> <p>Abgasqualität von Verbrennungsmotoren (Labor)</p>
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Wintersemester

Modultitel	Noise, Vibration, Harshness
Modulnummer	5
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 1. Studierende mit Beginn Sommersemester: 2.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Automobiltechnik", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Versuche im Labor mit schriftlicher Ausarbeitung und Präsentation mind. 10 und max. 20 Minuten, Gesamtaufwand 7 Stunden
Modulprüfung	Klausur, 120 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>„Noise, Vibration, Harshness Vorlesung“</p> <p>Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer kennen die wichtigsten Fachbegriffe und beherrschen die Grundlagen auf den Gebieten Schwingungslehre und Akustik. Sie wissen, wie Schall entsteht, sich ausbreitet und wahrgenommen wird. Sie können überschlägige Berechnungen an einfachen Schwingungssystemen durchführen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die gebräuchlichen Messverfahren zu beschreiben und zu charakterisieren und können entscheiden, für welche Messaufgabe das entsprechende Messverfahren anzuwenden ist. Die Studierenden kennen wichtige Erregermechanismen von Fahrzeugschwingungen und Geräuschen. Sie sind in der Lage, typische Schwingungsphänomene den jeweiligen Ursachen zuzuordnen.</p> <p>„Noise, Vibration, Harshness Labor“</p> <p>Die Studierenden kennen die für Akustik- und Schwingungsmessungen relevante Messtechnik (Messaufnehmer, Messdatenverarbeitung, etc.) und können deren Funktion beschreiben und erklären.</p> <p>Anhand von ausgewählten Versuchen an einem grundlegenden Schwingungssystem bis hin zum kompletten Kraftfahrzeug führen sie eigenständig Messungen durch und werten die Ergebnisse aus. Die Studierenden stellen Messergebnisse zusammen, interpretieren diese kritisch und leiten Maßnahmen ab, die den Komfort verbessern. In einem Kolloquium stellen Sie die Ergebnisse vor, und nehmen Stellung zu ihren Vorschlägen.</p>
Inhalte des Moduls	Noise, Vibration, Harshness (Vorlesung) Noise, Vibration, Harshness (Labor)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Wintersemester

Modultitel	Anatomie
Modulnummer	6
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M.Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 1. Studierende mit Beginn Sommersemester: 2.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Biomechanik", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Mündliche Prüfung, mind. 15 und max. 30 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen folgende Eigenschaften des Bewegungsapparates außerhalb des Kopfes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur • Funktionsweise • Innervation • Gefäßversorgung • Entwicklung <p>Sie sind in der Lage, die Anforderungen an künstlichen Ersatz mechanisch wirksamer Strukturen des Bewegungsapparates, wie z. B. Knochen und Gelenke, zu definieren.</p> <p>Sie haben interdisziplinär Einblick in den Aufbau der Humanmedizin gewonnen und verstehen die Fachsprache der Medizin.</p>
Inhalte des Moduls	Anatomie 1 (Vorlesung) Anatomie 1 (Seminar)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Seminar
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Wintersemester

Modultitel	Muskuloskelettale Biomechanik
Modulnummer	7
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M.Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 1. Studierende mit Beginn Sommersemester: 2.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Biomechanik", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Teilprüfungsleistung 1: Schriftliche Hausarbeit, Bearbeitungsdauer 4 Wochen, Gewichtung 25% Teilprüfungsleistung 2: Klausur ,120 Minuten, Gewichtung 75%
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können den Zusammenhang von Aufbau, mechanischen Eigenschaften und Funktionen der Komponenten des Bewegungsapparates beschreiben. Sie können die wesentlichen Messverfahren zur Erfassung der Kinematik und Kinetik von Bewegungsvorgängen erklären. Sie kennen typische Erkrankungen des Bewegungsapparats und, sofern angezeigt, deren Therapie durch verschiedene Typen von Implantaten.</p> <p>Die Studierenden können den Zusammenhang von Aufbau, mechanischen Eigenschaften und Funktionen der Komponenten des Zahn-Kieferverbundes erklären. Sie kennen die verschiedenen Typen von Zahn- und Kieferimplantaten.</p> <p>Die Studierenden lernen das dreidimensionale Erfassen der Kinematik menschlicher Bewegungsabläufe und der damit verbundenen Kräfte kennen. Sie können auf Basis dieser Daten mittels der inversen Dynamik den zeitlichen Verlauf von Gelenkkraften und –momenten berechnen.</p>
Inhalte des Moduls	Muskuloskelettale Biomechanik (Vorlesung) Muskuloskelettale Biomechanik (Labor)
Lehrformen des Moduls	Seminaristische Vorlesung, Übung, Labor, Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Wintersemester

Modultitel	Produktentwicklungsintegrierte Fertigungs- und Montagetechnik
Modulnummer	8
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 1. Studierende mit Beginn Sommersemester: 2.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Produktentwicklung", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Versuche im Labor mit schriftlicher Ausarbeitung, Gesamtdauer 25 Stunden
Modulprüfung	Klausur, 120 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen die Bedeutung der Auswahl und Planung von Fertigungs- und Montagetechnologien in einer sehr frühen Produktentstehungsphase und deren Stellenwert in Bezug auf die Konkurrenzfähigkeit von Produkten und den entsprechenden Fertigungs- und Montagebetrieben im globalen Wettbewerb kennen.</p> <p>Sie können konkurrierende Fertigungs- und Montageverfahren unter Einbeziehung von Supply Chains und Outsourcing zu Prozessfolgen zusammenführen und diese Prozessfolgen in Bezug auf kommerzielle, technologische und ökologische Unternehmensziele beurteilen.</p> <p>An konkreten Produkten können Sie die vermittelten Aspekte in konkrete Fertigungs- und Montageszenarien umsetzen.</p>
Inhalte des Moduls	Produktentwicklungsintegrierte Fertigungs- und Montagetechnik (Vorlesung) Produktentwicklungsintegrierte Fertigungs- und Montagetechnik (Übung) Produktentwicklungsintegrierte Fertigungs- und Montagetechnik (Labor)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Wintersemester

Modultitel	Modellierung und Simulation dynamischer Systeme
Modulnummer	9
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 2. Studierende mit Beginn Sommersemester: 1.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Computational Engineering", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur, 120 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, einfache und komplexe dynamische Systeme zu modellieren und durch zielgerichtete Auswahl geeigneter mathematischer Methoden zu lösen sowie mittels einer ingenieurspezifischen Software zu simulieren.
Inhalte des Moduls	Modellierung und Simulation dynamischer Systeme (Vorlesung) Modellierung und Simulation dynamischer Systeme (Übung)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Sommersemester

Modultitel	Höhere Finite-Elemente-Methode
Modulnummer	10
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 2. Studierende mit Beginn Sommersemester: 1.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Computational Engineering", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Teilprüfungsleistung 1: Klausur, 120 Minuten, Gewichtung 60% Teilprüfungsleistung 2: schriftliche Hausarbeit ,Bearbeitungsdauer 8 Wochen, Gewichtung 40%
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen nichtlinearer Finite- Elemente-Simulationen Die Studierenden verstehen die einzelnen physikalischen Phänomene, die zu Nichtlinearitäten führen. Sie können mathematische Methoden zu deren Lösung anwenden. Die Studierenden kennen die Grenzen moderner Simulationsmethoden. Die Studierenden können ein Finite-Elemente- Programm auf nichtlineare Probleme der Mechanik anwenden. Die Studierenden verstehen die Stellung der numerischen Simulation im Kontext der Produktentwicklung.
Inhalte des Moduls	Höhere Finite-Elemente-Methoden (Vorlesung) Höhere Finite-Elemente-Methoden (Übung)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Sommersemester

Modultitel	Statistische Versuchsplanung und -auswertung
Modulnummer	11
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 2. Studierende mit Beginn Sommersemester: 1.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Produktion", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Versuche im Labor mit schriftlicher Ausarbeitung Übung am Rechner mit schriftlicher Ausarbeitung, Gesamtaufwand 45 Stunden
Modulprüfung	Klausur, 90 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik und können diese anwenden. Sie kennen wesentliche statistische Versuchsmethoden, wie z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schätz- und Testverfahren, Prozesskontrolle • Grundlagen und Varianten der Versuchspläne (Design of Experiment), Parameterdesign, Qualitätsmerkmale • Regressionsverfahren, Analyse, Modellbildung und Auswertemethoden <p>Sie sind in der Lage, statistische Methoden für versuchstechnische Aufgaben zu identifizieren und auszuwählen. Sie können Hypothesen mit statistischen Verfahren überprüfen.</p> <p>Sie können Verfahren zur vollfaktoriellen und teilfaktoriellen Versuchsplanung und zum Screening anwenden und Ergebnisse analysieren und interpretieren. Die Studierenden haben vertieftes Wissen in den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Versuchsplanung • Versuchsdurchführung zum ‚robusten Prozess‘ • Versuchsauswertung mit einer DoE-Software (Ermittlung der signifikanten Faktoren und Wechselwirkungen, Erstellen eines Prozessmodells)
Inhalte des Moduls	Statistische Versuchsplanung und -auswertung (Vorlesung) Design of Experiments (DoE) (Rechnerübung) Optimierung eines Prozesses (Labor)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung mit integrierten Übungen, Rechnerübungen, Laborpraktikum
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Sommersemester

Modultitel	Automatisierte Fertigungssysteme /-organisation
Modulnummer	12
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 2. Studierende mit Beginn Sommersemester: 1.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Produktion", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Teilprüfungsleistung 1: Klausur, 90 Minuten, Gewichtung 50% Teilprüfungsleistung 2: Hausarbeit (Bearbeitungszeit 3 Wochen, Arbeitsumfang 24 Stunden) und Präsentation (mind. 15 und max. 20 Minuten), Gewichtung 50 %
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer kennen die Subsysteme der Prozess- und Materialflussautomatisierung sowie der Informationsverarbeitung. Sie verstehen die Zusammenhänge zwischen Prozesstechnologie, Automatisierungstechnik und Organisation. Insbesondere kennen Sie Methoden zur Strukturierung und Analyse der Komplexität von Fertigungssystemen und Automatisierungsaufgaben und können technisch wirtschaftliche Kenngrößen zur Planung und Beurteilung von Fertigungssystemen einsetzen.</p> <p>„Automatisierte Fertigungssysteme“ In der Vorlesung Automatisierte Fertigungssysteme werden sie insbesondere befähigt, die leittechnischen Ebenen von Unternehmen zu erkennen und zu beschreiben und Ein- und Mehrmaschinenprozesse hinsichtlich des Material-, Energie- und Informationsflusses zu analysieren, zu verstehen und zu erläutern (Fachwissen und -methodik). Die Studierenden sind in der Lage typische Automatisierungslösungen in flexiblen Fertigungssystemen exemplarisch zu realisieren und zu beurteilen.</p> <p>„Seminar Fertigungsorganisation und -logistik“ Im Seminar Fertigungsorganisation und -logistik haben die Teilnehmenden die Fähigkeit erworben, die Strukturen beliebiger Fertigungssysteme klar zu erkennen und an Hand gegebener bzw. erfragter Informationen die Abläufe, Besonderheiten und gegebenenfalls kritischen Punkte eines Fertigungssystems zu erfassen. Sie haben ihre Technik zur Informationsbeschaffung trainiert und weiterentwickelt und verstehen es, im Rahmen der wissenschaftlichen Recherche gewonnene Informationen zu ergänzen, abzurunden und die verschiedenen Quellen kritisch zu bewerten. Sie reflektieren den jüngsten Stand der Forschung und können wesentliche Fakten des Themas exzerpieren. und diese in einem schlüssigen Vortrag der Gruppe präsentieren. Dabei sind sie in der Lage ihre Vorgehensweisen, Ergebnisse und Erkenntnisse ihren strukturiert (zuhörergerecht) zu visualisieren und präsentieren, so dass die Argumentationen gut nachvollzogen werden können. Bei Fragen können sie ihre Vorgehensweise unter Berücksichtigung fachlicher Erkenntnisse argumentativ vertreten.</p>

	Sie wirken kompetent bezüglich Präsentationstechnik, Rhetorik, strukturierte Herangehensweise sowie fachlicher Argumentation und Überzeugungskraft.
Inhalte des Moduls	Automatisierte Fertigungssysteme (Vorlesung) Automatisierte Fertigungssysteme (Übung) Fertigungsorganisation und -logistik (Seminar)
Lehrformen des Moduls	Seminaristische Vorlesung, Seminar mit Exkursionen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Sommersemester

Modultitel	Fahrdynamik
Modulnummer	13
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 2. Studierende mit Beginn Sommersemester: 1.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Automobiltechnik", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung zu jedem Versuch und Präsentation mind. 10 und max. 20 Minuten (Gesamtdauer 8 Stunden)
Modulprüfung	Klausur, 120 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Fahrdynamik</p> <p>Die Studierenden kennen die Bestandteile des Fahrwerks und sind in der Lage, die Aufgaben und Funktionen der Bremsen und Radaufhängung zu beschreiben und zu erklären. Sie können Bremsanlagen von Kraftfahrzeugen nach gesetzlichen Bestimmungen und hinsichtlich ihrer fachlichen Anforderungen zusammenstellen und auslegen. Sie wissen, durch welche Maßnahmen sich das Eigenlenkverhalten der Fahrzeuge beeinflussen lässt und definieren mögliche Änderungen an den Einzelkomponenten, um gewünschte querdynamische Eigenschaften zu erzielen. Sie sind in der Lage, verschiedene Konzepte gegenüberzustellen und kritisch zu vergleichen. An ausgewählten Beispielen lernen die Studierenden, Berechnungen zur Fahrdynamik selbstständig durchzuführen und den Einfluss von Parametervariationen auf das Ergebnis zu interpretieren.</p> <p>Labor Fahrdynamik und Abgasmessung</p> <p>Die Studierenden kennen wichtige kraftfahrzeugtechnische Messtechnik für den stationären und mobilen Fahrzeugeinsatz (Messaufnahme, Messdatenverarbeitung, Abgas-Messung) und können die Funktion der Messelemente bzw. des Prüfstandes beschreiben und erklären.</p> <p>Fachmethodik: Zur Durchführung eigener Fahrversuche auf einem Freigelände wissen sie, welche Messsensoren abhängig von der Messaufgabe zu verwenden sind, planen Versuchsprogramme, führen selbstständig Messungen durch und analysieren die gewonnenen Messdaten. Sie leiten typische fahrdynamische Ergebnisse ab, erfassen Beanspruchungen von Radaufhängungen, stellen sie fachgerecht dar und bewerten diese kritisch. Die Studierenden erzeugen für Messungen auf dem Abgas-Rollenprüfstand eigene Fahrzyklen und vergleichen diese mit den gesetzlich vorgeschriebenen. Sie benennen wichtige Schadstoffe, können die Schadstoffentstehung beschreiben und kennen deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Sie untersuchen, welche Fahrzeugparameter Einfluss auf die entstehenden Schadstoffkonzentrationen haben. Eine kritische Analyse der Messergebnisse führt zur selbständigen Ableitung von fahrzeugtechnischen (nicht motorischen) Maßnahmen zur Reduzierung des Schadstoffausstoßes. In einem Kolloquium stellen die Studierenden ihre Ergebnisse vor und nehmen Stellung zu ihren Schlussfolgerungen.</p>
Inhalte des Moduls	Fahrdynamik (Vorlesung)

	Fahrdynamik und Abgasmessung (Labor)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung und Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Sommersemester

Modultitel	Alternative Antriebe und Fahrzeugmanagementsysteme
Modulnummer	14
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 2. Studierende mit Beginn Sommersemester: 1.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Automobiltechnik", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Präsentation (Alternative Antriebe), mind. 10 und max. 20 Minuten, Gesamtdauer 30 Stunden
Modulprüfung	Klausur, 120 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Alternative Antriebe:</p> <p>Die Studierenden können den Betrieb von Verbrennungsmotoren mit alternativen Kraftstoffen bezüglich des innermotorischen Arbeitsverfahrens bewerten und geeignete Einspritz- und Verbrennungssysteme ableiten.</p> <p>Sie übertragen die Grundlagen der Thermodynamik und können alternative Kraftstoffe und Antriebsmaschinen energetisch analysieren und beurteilen. Weiterhin sind sie in der Lage, mögliche Folgen für die Umwelt und die Gesellschaft abzuschätzen und einzuordnen.</p> <p>Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen kennen alternative Antriebskonzepte. Über die Integration der Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik und der Verbrennungsmotoren strukturieren und evaluieren sie die Vorteile, aber auch die Nachteile und Grenzen des konventionellen Antriebs im Fahrzeug. Sie können die verschiedenen Antriebskonzepte hinsichtlich ihrer Eignung im Kfz analysieren und bewerten.</p> <p>Durch die Synthese der thermodynamischen und kraftfahrzeugtechnischen Bewertungen können die Studierenden das Potential und die Zukunftsträchtigkeit der alternativen Antriebskonzepte beurteilen.</p> <p>Durch eine Präsentation, die einen Teilaspekt auf dem Gebiet der alternativen Antriebskonzepte (z. B. Brennstoffzelle, Batterietechnik, Fahrzeugsicherheit, gesetzliche Vorschriften) zum Inhalt hat, vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse, stärken ihre Befähigung zur projektorientierten Teamarbeit und verbessern durch das Vortragen klar strukturierter Inhalte ihre Präsentationstechniken.</p> <p>Fahrzeugmanagementsysteme:</p> <p>Die Studierenden kennen und bewerten Fahrzeugmanagementsysteme, welche die Sicherheit, die Wirtschaftlichkeit, die Abgasqualität und den Fahrkomfort von Kraftfahrzeugen optimieren.</p> <p>Die Studierenden kennen die elektronischen Subsysteme, die Sensorik, die Aktorik, die Signalverarbeitung und die Datenübertragung im Kfz. Sie leiten die Vor- und Nachteile der Systeme ab und sind in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen zu analysieren und zu beurteilen.</p>
Inhalte des Moduls	Alternative Antriebe (Vorlesung) Fahrzeugmanagementsysteme (Vorlesung)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung

Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Sommersemester

Modultitel	Bau und Funktion der inneren Organe
Modulnummer	15
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Units (Einheiten)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Biomechanik", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 1. Studierende mit Beginn Sommersemester: 2.
ECTS-Punkte (CP)/Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Mündliche Prüfung, mind. 15 und max. 30 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen Struktur und Entwicklung der inneren Organe und verstehen deren Struktur als Grundlage der Organfunktion. Sie können insbesondere mechanische Lebensprozesse verstehen und physikalisch beschreiben. Sie sind in der Lage, die Anforderungen an künstlichen Ersatz mechanisch wirksamer Strukturen im Körper, wie z. B. Blutgefäße und Klappen, zu definieren. Sie haben interdisziplinär Einblick in den Aufbau der Humanmedizin gewonnen und verstehen die Fachsprache der Medizin.
Inhalte des Moduls	Anatomie 2 und Physiologie (Vorlesung) Bau und Funktion der inneren Organe (Seminar)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Seminar
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester

Modultitel	Weichgewebebiomechanik
Modulnummer	16
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 2. Studierende mit Beginn Sommersemester: 1.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Biomechanik", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Teilprüfungsleistung 1: schriftliche Hausarbeit, (Bearbeitungsdauer 4 Wochen), Gewichtung 25% Teilprüfungsleistung 2: Klausur, 120 Minuten, Gewichtung 75%
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden kennen und verstehen den Zusammenhang zwischen Aufbau, Funktion und den mechanischen Eigenschaften von biologischen Weichgeweben. Sie kennen die wesentlichen Verfahren zur Bestimmung der geometrischen sowie der mechanischen Eigenschaften dieser Gewebe. Sie kennen grundlegende Modelle für die nicht-linearen und anisotropen Eigenschaften verschiedener Gewebetypen sowie Methoden zur Parametrisierung dieser Modelle. Die Studierenden können relevante Standardversuche zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von verschiedenen biologischen Weichgeweben selbstständig durchführen und auswerten. Die Studierenden sind in der Lage, Experimentaldaten für die Parameteridentifikation verschiedener Modelle auszuwählen und aufzubereiten sowie die Parameteridentifikation für nicht-lineare Modelle beispielhaft selbst durchzuführen.
Inhalte des Moduls	Weichgewebebiomechanik (Vorlesung) Weichgewebebiomechanik (Labor)
Lehrformen des Moduls	Seminaristische Vorlesung, Übung, Labor, Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Sommersemester

Modultitel	Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung
Modulnummer	17
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Zwei Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 1. Studierende mit Beginn Sommersemester: 2.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Produktentwicklung", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	10 CP / 300 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Teilprüfungsleistung 1: Projektarbeit (Bearbeitungszeit 36 Wochen, Arbeitsaufwand 170 h) mit Präsentation, (jeweils min. 15 und max. 40 Minuten), Gewichtung 60 % Teilprüfungsleistung 2: Klausur, 90 Minuten, Gewichtung 40 %
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen und verstehen industrielle Innovationsprozesse auf Basis integrierter Produktentstehungsprozesse mit ihren Phasen und Arbeitsabläufen von der Idee über die Entwicklung von Prototypen bis zur Markteinführung.</p> <p>Sie können Methoden zur strategischen Produktplanung für Investitions- und für Konsumgüter anwenden und sind in der Lage, Ideen für neue Produkte zu generieren, auszuwählen und in Lastenheften zu definieren und zugehörige Geschäftspläne (Business Plan) zu entwickeln.</p> <p>Die Studierenden haben gelernt, innovative Lösungen für neue Produkte systematisch zu entwickeln (z. B. durch aufgabengerechtes Anwenden kreativ und diskursiv betonter Methoden oder des Einsatzes der Theorie des erfinderrischen Problemlösens (TRIZ)). Sie sind in der Lage, Lösungen zu kombinieren, geeignete Varianten auszuwählen, fundiert zu beurteilen und zu bewerten, diese in einen Entwurf umzusetzen und als Funktionsmuster und als Prototypen zu realisieren und zu validieren.</p> <p>Sie kennen die rechtlichen, ökonomischen und betrieblichen Wirkungen und Aspekte von Patenten und Patentstrategien.</p> <p>Die Studierenden kennen und verstehen Entwicklungswerkzeuge und Methoden der in der Produktentwicklung integrierten Fertigungs- und Montagetechnik und können diese anwenden. Sie können Aspekte der Montage und Fertigung innerhalb des Produktentwicklungsprozesses berücksichtigen; mit dem Ziel eines bezüglich der prozessbezogenen Kosten optimierten Produktes.</p> <p>Die Studierenden kennen die Qualitätsmanagementmethoden der Integrierten Produkt- und Prozessentwicklung, können sie erläutern und können ihre Bedeutung im Zusammenhang des Produktlebenszyklus einschätzen. Sie sind in der Lage, in den verschiedenen Phasen des Produktentstehungsprozesses geeignete QM-Methoden auszuwählen und diese sicher anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge einer durchgängigen CAx-Prozesskette und dem Produktdatenmanagement in der Produktentwicklung und verstehen die Notwendigkeit einer interdisziplinären Zusammenarbeit in Entwicklungsprojekten. Sie können unterstützende Rechnerwerkzeuge in der kollaborativen und verteilten Produktentwicklung anwenden.</p> <p>Die Studierenden erlernen darüber hinaus das methodische Vorgehen zur</p>

	<p>Produktstrukturierung und der Entwicklung von Modulen, Baukästen und Baureihen.</p> <p>Die Studierenden sind sich der Kostenverantwortung der Produktentwickler bewusst und kennen und verstehen sowohl die Anwendung von Methoden des Kostenmanagements als auch der kostengerechten Produktentwicklung. Sie sind in der Lage Methoden der Kostenfrüherkennung aufgabengerecht anzuwenden, haben gelernt, Baureihen und Baukästen wirtschaftlich vernünftig zu entwickeln, und kennen Rationalisierungsansätze wie Modularisierung und Plattformbauweise.</p>
Inhalte des Moduls	<p>Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung (Vorlesung)</p> <p>Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung (Projekt)</p>
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Wintersemester

Modultitel	Entwicklung nachhaltiger Produkte (EcoDesign)
Modulnummer	18
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	Studierende mit Beginn Wintersemester: 2. Studierende mit Beginn Sommersemester: 1.
Art des Moduls	Pflichtmodul bei Wahl des Studienfeldes "Produktentwicklung", Wahlpflichtmodul für alle anderen Studienfelder
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Übungen am Rechner mit Dokumentation, Gesamttumfang 30 h
Modulprüfung	Klausur, 120 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen und verstehen den Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeit und Innovation. Sie sind in der Lage, den Lebensweg technischer Produkte mit ihren Energie- und Stoffströmen zu analysieren und zu beschreiben sowie die Umwelteigenschaften von Produktsystemen mit Hilfe rechnergestützter Werkzeuge zu modellieren, zu simulieren und zu bewerten.</p> <p>Sie kennen die Potentiale und Herausforderungen der Entwicklung nachhaltiger Produkte (EcoDesign) und sind in der Lage, geeignete Methoden, Arbeitsmittel und Instrumente auszuwählen und im Rahmen der Produktentwicklung und -entstehung aufgabengerecht anzuwenden. Ihnen ist die Bedeutung der Nutzungsphase technischer Produkte und ihrer Auswirkungen auf die zu erwartenden Umweltbeeinträchtigungen bewusst und sie wissen um die Nachhaltigkeitspotentiale und die Herausforderungen der Entwicklung nachhaltiger Produktsysteme insbesondere vor dem Hintergrund der Obsoleszenz technischer Produkte.</p> <p>Die Studierenden kennen Abläufe, Werkzeuge und Methoden eines integrierten EcoDesign-Managements. Sie sind in der Lage, diese in integrierte Produktentstehungsprozesse und in den Zusammenhang mit etablierten Managementsystemen des Qualitäts- und Umweltmanagements einzuordnen.</p>
Inhalte des Moduls	EcoDesign (Vorlesung) EcoDesign mit Rechnerpraktikum (Übung)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung mit Rechnerpraktikum
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Sommersemester

Modultitel	Wissenschaftliches Projekt 1
Modulnummer	19
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein halbes Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3.
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	15 CP / 450 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Exposee, Umfang 5 bis 10 Seiten DIN A4, Gesamtdauer 50 Stunden
Modulprüfung	Projektarbeit (Bearbeitungsdauer 14 Wochen) mit Präsentation (min. 15 und höchstens 30 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen, technisch-wissenschaftliche Problemstellungen aus dem Bereich der industriellen Anwendung und der Forschung eigenständig und eigenverantwortlich unter Einsatz einschlägiger Ingenieurmethoden des zugehörigen Fachthemas zu lösen.</p> <p>Mit dem Abschluss des Projekts weisen sie nach, dass Sie die ingenieurwissenschaftliche Problemlösungskompetenz in einem Fachgebiet ihres Schwerpunkts auf fortgeschrittenem Niveau erworben haben.</p> <p>Die Studierenden erwerben in diesem Projekt die Fähigkeit, eine umfangreiche wissenschaftliche Aufgabenstellung - ausgehend vom Stand der Wissenschaft und Technik - auf dem Gebiet der Aufgabenstellung in ihrer Bedeutung für den Fortschritt der Wissenschaft richtig einzuschätzen, und bewusst die Lösungsansätze in Tiefe und Breite so zu gestalten, dass sie dieser hohen Anforderung gerecht werden.</p> <p>Die Studierenden erproben die fachliche Kommunikation und den Austausch fachlicher Informationen zu Themen des betreffenden Fachgebietes.</p>
Inhalte des Moduls	Exposee zum wissenschaftlichen Projekt 1 Wissenschaftliches Projekt 1
Lehrformen des Moduls	Projektberatung
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

Modultitel	Wissenschaftliches Projekt 2
Modulnummer	20
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein halbes Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3.
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	15 CP / 450 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Exposee, Umfang 5 bis 10 Seiten DIN A4, Gesamtdauer 50 Stunden
Modulprüfung	Projektbericht (Bearbeitungsdauer 14 Wochen) mit Präsentation (min. 15 und höchstens 30 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeiten, technisch-wissenschaftliche Problemstellungen aus dem Bereich der industriellen Anwendung und der Forschung eigenständig und eigenverantwortlich unter Einsatz einschlägiger Ingenieurmethoden des zugehörigen Fachthemas zu lösen.</p> <p>Mit dem Abschluss des Projekts weisen sie nach, dass Sie die ingenieurwissenschaftliche Problemlösungskompetenz in einem Fachgebiet ihres Schwerpunkts auf fortgeschrittenem Niveau erworben haben.</p> <p>Die Studierenden vertiefen in diesem Projekt die Fähigkeit, eine umfangreiche wissenschaftliche Aufgabenstellung - ausgehend vom Stand der Wissenschaft und Technik - auf dem Gebiet der Aufgabenstellung in ihrer Bedeutung für den Fortschritt der Wissenschaft richtig einzuschätzen, und bewusst die Lösungsansätze in Tiefe und Breite so zu gestalten, dass sie dieser hohen Anforderung gerecht werden.</p> <p>Die Studierenden erproben die fachliche Kommunikation und den Austausch fachlicher Informationen zu Themen des betreffenden Fachgebietes.</p>
Inhalte des Moduls	Exposee zum wissenschaftlichen Projekt 2 Wissenschaftliches Projekt 2
Lehrformen des Moduls	Projektberatung
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

Modultitel	Managementsysteme
Modulnummer	21
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4.
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Zwei Fallpräsentationen (jeweils mind. 5, höchstens 15 Minuten) mit Selbstreflexion und anschließender Gruppendiskussion und aktives Einbringen in die Präsentation anderer, Gesamtdauer 2x 15 Stunden
Modulprüfung	Klausur, 120 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen zum Management betrieblicher Prozesse und lernen Managementsysteme kennen. Sie erwerben einen Überblick über die Produkt- und Produzentenhaftung insbesondere das Vertrags- und Produkthaftungsrecht und erkennen die rechtliche Verantwortlichkeit für die verschiedenen Arten von Produktfehlern.</p> <p>Sie sind in der Lage die gesetzlichen Grundlagen der Produkthaftung (BGB, HGB) sowie normkonforme Qualitätsmanagementsysteme (ISO 9001) anzuwenden</p> <p>Die Studierenden verzahnen erlerntes technisches Wissen mit Managementwissen und rechtswissenschaftlichem Wissen.</p> <p>Die Studierenden erproben die fachliche Kommunikation und den Austausch fachlicher Informationen zu betriebswirtschaftlichen Themen.</p>
Inhalte des Moduls	Managementsysteme (Vorlesung) Teamcoaching (Seminar)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Seminar
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Sommersemester

Modultitel	Master-Thesis mit Kolloquium
Modulnummer	22
Studiengang	Allgemeiner Maschinenbau M. Eng.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4.
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	25 CP / 750 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Erfolgreicher Abschluss der Module des 1.-3. Semesters
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Master-Thesis (Bearbeitungsdauer 20 Wochen) mit Kolloquium (mind. 30 und max. 45 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden weisen die Fähigkeit nach, zur selbständigen Lösung einer komplexen Ingenieuraufgabe die geeigneten wissenschaftlichen Methoden nach transparenten Kriterien auszuwählen, sie ggfs. zu modifizieren und weiterzuentwickeln und anzuwenden, um auf der Grundlage von vertieftem und oder spezialisiertem Wissen im betreffenden Studiengebiet auch zu Problemlösungen in neuen und unbekanntem Feldern zu gelangen.
Inhalte des Moduls	Master-Thesis mit Kolloquium
Lehrformen des Moduls	Selbstständiges ingenieurwissenschaftliches Arbeiten
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

DIPLOMA SUPPLEMENT

- Anlage 4 zur Prüfungsordnung –

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. INFORMATION IDENTIFYING THE HOLDER OF THE QUALIFICATION

1.1 Family Name / 1.2 First Name

Nachname, Vorname

1.3 Date, Place, Country of Birth

Gebdat, Gebort, Gebland

1.4 Student ID Number or Code

mtknr

2. INFORMATION IDENTIFYING QUALIFICATION

2.2 Main Field(s) of Study for the qualification

Master of Engineering, M.Eng.

2.2 Main Field(s) of Study

- Computational Engineering
- Production Technology
- Automobile Technology
- Biomechanics
- Product Development

2.3 Name and status of awarding institution (in original language)

Frankfurt University of Applied Sciences

Department of Computer Science and Engineering

University of Applied Sciences / State Institution

2.4 Name and status of institution administering studies (in original language)

See 2.3

2.5 Language(s) of instruction/examination

German

3. INFORMATION ON THE LEVEL AND DURATION OF THE QUALIFICATION

3.1 Level of the qualification

Second Degree (2 years), including Master-Thesis

3.2 Official duration of programme in credits and years

2 years, 120 credits (European Credit Transfer System, ECTS)

3.3 Access requirement(s)

First level degree in mechanical engineering or related study programme, 180 Credits minimum, total average grading good/very good.

For application to the programme a letter has to be attached, which provides the student's motivation for the study programme as well as a curriculum vitae. Applicants who passed their first level degree with a mark worse than 2.5 and better than 2.8 must pass an oral assessment (min. 15 minutes, max. 30 minutes). During this assessment candidates are advised of any gaps of basic knowledge or topics which need to be closed.

4. INFORMATION ON THE PROGRAMME COMPLETED AND THE RESULTS OBTAINED

4.1 Mode of Study

Full-time

4.2 Programme learning outcomes

The description of the qualification goals follows the Qualifications Framework for German Higher Education Qualifications for the Master's level and contains the categories Knowledge Broadening, Knowledge Deepening, Knowledge Understanding, Use and Transfer, Scientific Innovation, Communication and Cooperation as well as Scientific Self-Conception.

Knowledge sharing

Depending on the field of specialisation chosen, they are proficient in the essential methods of the respective field of study. This includes experimental, analytical and numerical methods as well as methods for product development and/or production.

Knowledge deepening

Master's graduates have in-depth application-related knowledge in the field of two individually selected focal points (automotive engineering, computational engineering, product development, production or biomechanics).

Knowledge understanding

Graduates of the Master's programme in General Mechanical Engineering routinely apply the techniques of scientific work and are able to express themselves confidently, precisely and flexibly in spoken and written form on technical subjects. They are proficient in presentation techniques as well as self-management and project management tools. They have learned to formulate requirements, problems and results of their work in writing and to present them in presentations. These instrumental competences are deepened in the scientific projects as well as in the Master's thesis completing the course.

Use and transfer

The combination of scientific depth (in the projects of the chosen focus, including the Master's thesis) and academic breadth (by selecting modules from two fields of study and combining individual modules from the remaining fields of study) enables graduates to penetrate and structure complex tasks. They can organise problem solutions based on the division of labour, guide other members to subtasks and work on their own contributions with determination and an overview.

Scientific innovation

Irrespective of their chosen focus, graduates are able to develop innovative problem solutions, make problem-oriented decisions independently and substantiate them scientifically thanks to their ability to link theoretical methods with practical tasks.

Communication and cooperation

In the area of team coaching, graduates acquire basic skills in working in flexible groups and the associated group dynamics. They deepen these competences both in the group work of individual modules in the first two semesters and in the project work, some of which can be carried out as teamwork. In the course of this work they have acquired and trained cooperative learning and working behaviour. The graduates have self-discipline and determination, which they have trained through their contributions in the seminars and laboratories as well as in the processing of their projects, including the master thesis.

Scientific self-conception/ professionalism

The graduates recognise and reflect on the professional requirements placed on them as well as their professional responsibility for people, society and ecology.

4.3 Programme details, individual credits gained and grades/marks obtained

The study program consists of 5 study fields.

- Computational Engineering
- Production Technology
- Automobile Technology
- Biomechanics
- Product Development

In the first year it is mandatory to combine two out of these five study fields and select up to four modules for an optional part of the programme. The two fields can be chosen in an arbitrary combination.

In the second year in general there are two scientific project modules (15 ECTS each), one module "Management Systems" (5 ECTS) and the Master thesis (25 ECTS).

Depending on the chosen topics of the two scientific projects and the Master thesis the students graduate in either:

Mechanical Engineering without specialization (each project and thesis from a different study fields)
or

Mechanical Engineering with specialization in one study field (at least two of the projects or a project and the thesis is chosen from this study field).

For details see "Transcript of records" for list of courses and grades, and "Prüfungszeugnis" (Final Examination Certificate) for subjects offered in final examinations (written and oral), and topic of thesis, including evaluations.

4.4 Grading system and, if available, grade distribution table

General grading scheme cf. Sec. 8.6

The calculation only takes place if the reference group consists of at least 50 graduates.

4.5 Overall Classification of the qualification (in original language)

The overall classification ("Gesamtnote") results from the grades of the modules received during the study programme, weighted according to the weighting factors given in the module overview ("Modulübersicht"). Weighting factors for the modules are "1" for 5 ECTS-modules, "2" for 10 ECTS-modules and "3" for 15 ECTS-modules. The grade of the final thesis ("Master-Thesis mit Kolloquium") is weighted by a factor of "5".

Cf. Prüfungszeugnis (Final Examination Certificate)

5. INFORMATION ON THE FUNCTION OF THE QUALIFICATION

5.1 Access to further study

Qualifies to apply for admission for ph.d.(doctorate)

5.2 Access to a regulated profession (if applicable)

The degree entitles the holder to mechanical engineering functions in private companies as well as state institutions.

6. ADDITIONAL INFORMATION

6.1 Additional Information

The study field of biomechanics is offered in cooperation of Frankfurt University of Applied Sciences and Goethe University Frankfurt which contributes the anatomical topics.

6.2 Further Information Sources

On the institution: <https://www.frankfurt-university.de/en>

On the programme: <https://www.frankfurt-university.de/de/studium/master-studiengange/allgemeiner-maschinenbau-meng/fuer-studieninteressierte/>

For national information sources cf. Sect. 8.8

7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following documents:

Degree issued: ...

Certificate issued: ...

Transcript of records issued: ...

Certification Date: ...

Certification Date:

Chairperson Examination

Comittee

Official Stamp/Seal

8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM¹

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).²

- *Universitäten* (Universities) including various specialised institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (Universities of Applied Sciences, UAS)* concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies an application-oriented focus of studies, which includes integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognised institutions. In their operations, including the organisation of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, two-tier degrees (Bachelor and Master) have been introduced in almost all study programmes. This change is designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, it also enhance international compatibility of studies.

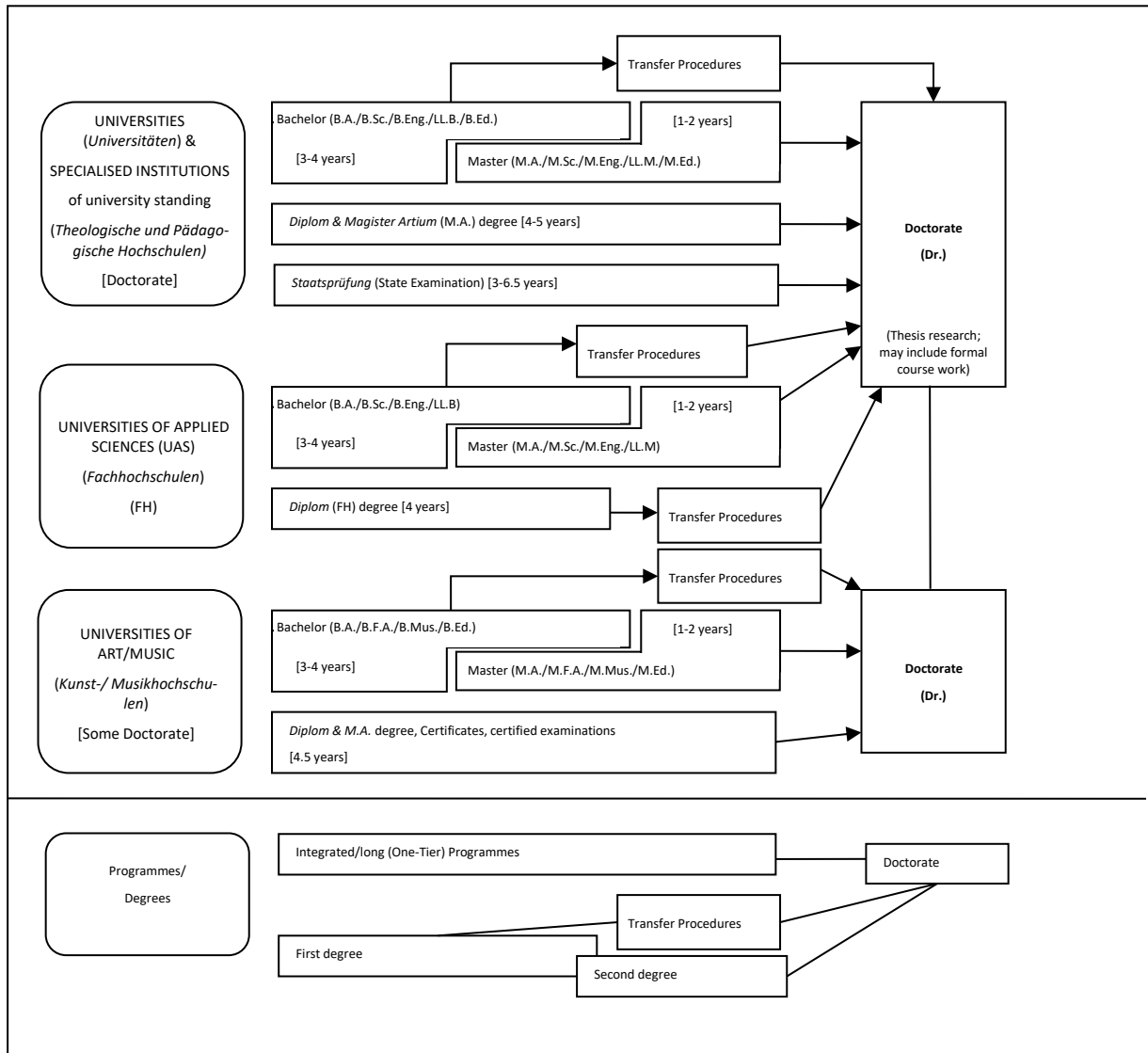
The German Qualifications Framework for Higher Education Qualifications (HQR)³ describes the qualification levels as well as the resulting qualifications and competences of the graduates. The three levels of the HQR correspond to the levels 6, 7 and 8 of the German Qualifications Framework for Lifelong Learning⁴ and the European Qualifications Framework for Lifelong Learning⁵.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).⁶ In 1999, a system of accreditation for Bachelor and Master's programmes has become operational. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the seal of the Accreditation Council.⁷

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education



8.4 Organisation and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organisation of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

8.4.1 Bachelor

Bachelor's degree programmes lay the academic foundations, provide methodological competences and include skills related to the professional field. The Bachelor's degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor's degree programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Bachelor's degree must be accredited according to the Interstate study accreditation treaty.⁸

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.), Bachelor of Music (B.Mus.) or Bachelor of Education (B.Ed.).

The Bachelor's degree corresponds to level 6 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master's programmes may be differentiated by the profile types "practice-oriented" and "research-oriented". Higher Education Institutions define the profile.

The Master's degree programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master's degree must be accredited according to the Interstate study accreditation treaty.⁹

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (L.L.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.), Master of Music (M.Mus.) or Master of Education (M.Ed.). Master's programmes which are designed for continuing education may carry other designations (e.g. MBA).

The Master's degree corresponds to level 7 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier):

Diplom degrees, *Magister Artium*, *Staatsprüfung*

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specialisations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master's level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3.5 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical and pharmaceutical professions are completed by a *Staatsprüfung*. This applies also to studies preparing for teaching professions of some *Länder*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent and correspond to level 7 of the German Qualifications Framework/European Qualifications Framework.

They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* (Universities of Applied Sciences, UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree which corresponds to level 6 of the German Qualifications Framework/European Qualifications Framework.

Qualified graduates of FH/HAW/UAS may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organisation, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include certificates and certified examinations for specialised areas and professional purposes.

8.5 Doctorate

Universities as well as specialised institutions of university standing, some of the FH/HAW/UAS and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master's degree (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Comparable degrees from universities of art and music can in exceptional cases (study programmes such as music theory, musicology, pedagogy of arts and music, media studies) also formally qualify for doctoral work. Particularly qualified holders of a Bachelor's degree or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

The doctoral degree corresponds to level 8 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "Sehr Gut" (1) = Very Good; "Gut" (2) = Good; "Befriedigend" (3) = Satisfactory; "Ausreichend" (4) = Sufficient; "Nicht ausreichend" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "Ausreichend" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition, grade distribution tables as described in the ECTS Users' Guide are used to indicate the relative distribution of grades within a reference group.

8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialised variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission at *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* (UAS), universities and equivalent higher education institu-

tions, but only in particular disciplines. Access to study programmes at *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to study programmes at Universities of Art/Music and comparable study programmes at other higher education institutions as well as admission to a study programme in sports may be based on other or additional evidence demonstrating individual aptitude.

Applicants with a qualification in vocational education and training but without a school-based higher education entrance qualification are entitled to a general higher education entrance qualification and thus to access to all study programmes, provided they have obtained advanced further training certificates in particular state-regulated vocational fields (e.g. *Meister/Meisterin im Handwerk, Industriemeister/in, Fachwirt/in (IHK), Betriebswirt/in (IHK) und (HWK), staatlich geprüfte/r Techniker/in, staatlich geprüfte/r Betriebswirt/in, staatlich geprüfte/r Gestalter/in, staatlich geprüfte/r Erzieher/in*). Vocationally qualified applicants can obtain a *Fachgebundene Hochschulreife* after completing a state-regulated vocational education of at least two years' duration plus professional practice of normally at least three years' duration, after having successfully passed an aptitude test at a higher education institution or other state institution; the aptitude test may be replaced by successfully completed trial studies of at least one year's duration.¹⁰ Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

8.8 National Sources of Information

- *Kultusministerkonferenz (KMK)* [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany]; Graurheindorfer Str. 157, D-53117 Bonn; Phone: +49(0)228/501-0; www.kmk.org; E-Mail: hochschulen@kmk.org
- Central Office for Foreign Education (ZAB) as German NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- German information office of the *Länder* in the EURYDICE Network, providing the national dossier on the education system; www.kmk.org; E-Mail: Eurydice@kmk.org
- *Hochschulrektorenkonferenz (HRK)* [German Rectors' Conference]; Leipziger Platz 11, D-10117 Berlin, Phone: +49 30 206292-11; www.hrk.de; E-Mail: post@hrk.de
- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. (www.higher-education-compass.de)

¹ The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement.

² *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognised as an academic degree if they are accredited by the Accreditation Council.

³ German Qualifications Framework for Higher Education Degrees. (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16 February 2017).

⁴ German Qualifications Framework for Lifelong Learning (DQR). Joint resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany, the German Federal Ministry of Education and Research, the German Conference of Economics Ministers and the German Federal Ministry of Economics and Technology (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 15 November 2012). More information at www.dqr.de

⁵ Recommendation of the European Parliament and the European Council on the establishment of a European Qualifications Framework for Lifelong Learning of 23 April 2008 (2008/C 111/01 – European Qualifications Framework for Lifelong Learning – EQF).

⁶ Specimen decree pursuant to Article 4, paragraphs 1 – 4 of the interstate study accreditation treaty (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 7 December 2017).

⁷ Interstate Treaty on the organisation of a joint accreditation system to ensure the quality of teaching and learning at German higher education institutions (Interstate study accreditation treaty) (Decision of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 8 December 2016), Enacted on 1 January 2018.

⁸ See note No. 7.

⁹ See note No. 7.

¹⁰ Access to higher education for applicants with a vocational qualification, but without a school-based higher education entrance qualification (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 6 March 2009).