

Prüfungsordnung des Fachbereichs 2:
Informatik und Ingenieurwissenschaften der
Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences
für den
Bachelor-Studiengang Maschinenbau
vom 25.Oktober 2006
in der Fassung vom 28.01.2009

Aufgrund des § 50 Abs. 1 Nr. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 31. Juli 2000 (GVBl. I S. 374), zuletzt geändert durch Gesetz vom 15. Dezember 2005 (GVBl. I S. 843), hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs 2 der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences am 25. Oktober 2006 die nachstehende Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Maschinenbau beschlossen. Die Prüfungsordnung entspricht den Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences (AB Bachelor /Master) vom 10. November 2004 (Staatsanzeiger für das Land Hessen 2005, S. 519) und ergänzt die Allgemeinen Bestimmungen. Nach § 94 Abs. 4 HHG hat der Präsident der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences die Prüfungsordnung am 19.12.2006 genehmigt. Die Genehmigung ist unter Berücksichtigung der Akkreditierungsaufgaben für die Dauer der Akkreditierung bis zum 30.09.2012 befristet.

§ 1

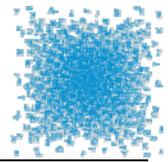
Studienziel, akademischer Grad

- (1) Das Studium qualifiziert für eine berufliche Tätigkeit im Maschinenbau sowie für den Übergang zu Masterstudiengängen.
- (2) Aufgrund der bestandenen Bachelor-Prüfung verleiht die Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences den akademischen Grad Bachelor of Engineering.

§ 2

Regelstudienzeit und Arbeitsbelastung

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester. Die Bachelor-Arbeit und das Kolloquium zur Bachelor-Arbeit sind Bestandteile des sechsten Semesters.
- (2) Das Studium ist ein modular aufgebautes Vollzeitstudium. Das Studium ist auf der Basis von Leistungspunkten gemäß dem „European Credit Transfer System (ECTS)“ organisiert.
- (3) Die studentische Arbeitsbelastung aus den zum Abschluss des Studiums erforderlichen Lehrveranstaltungen im Pflicht- und Wahlpflichtbereich beträgt maximal 5400 Stunden entsprechend 180 Credits.



§ 3

Module und ECTS-Punkte (Credits)

- (1) Der Studiengang umfasst 29 Module einschließlich der Module „Praxisprojekt“ sowie „Bachelor-Arbeit“. 21 Module sind Pflichtmodule, 8 Module sind Wahlpflichtmodule. Es können insgesamt nur 8 Modulprüfungen (und zulässige Wiederholungen) in Wahlpflichtmodulen unternommen werden.
- (2) Unter den Wahlpflichtmodulen ist ein Modul „Studium Generale“ zu wählen. Des Weiteren wählt die oder der Studierende einen Studienschwerpunkt (siehe Anlage 4, Liste 2). Die zulässigen Studienschwerpunkte sind jeweils durch vier Wahlpflichtmodule (zwei Modulpaare) beschrieben. Es verbleiben drei Wahlpflichtmodule: ein Wahlpflichtmodul zur ergänzenden Wahl aus dem Modulangebot Maschinenbau (siehe Anlage 4, Liste 1) sowie zwei Wahlpflichtmodule zur erweiterten Wahl aus dem Modulangebot des Fachbereichs 2, das Modulangebot Maschinenbau eingeschlossen (siehe Anlage 4, Liste 3).
- (3) Spätestens bei der Meldung zur Modulprüfung im vierten Wahlpflichtmodul, das heißt in der Regel im fünften Semester, gibt die oder der Studierende eine verbindliche Willenserklärung über die Wahl seines Studienschwerpunktes ab. Die oder der Studierende ist an diese Wahl gebunden.
- (4) Die Übersicht über die Module ist aus der Anlage 2 zu ersehen. Die Beschreibungen der Module sind der Anlage 3 zu entnehmen.

§ 4

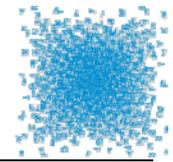
Praktikum und Praxisprojekt

- (1) Um der Bedeutung der beruflichen Praxis für den Studiengang Rechnung zu tragen, setzt das Studium ein Praktikum von mindestens 13 Wochen voraus und enthält ein Praxisprojekt von 10 Wochen.
- (2) Die inhaltlichen Bindungen des Praktikums sind in der Praktikumsordnung, Anlage 5, des Bachelor- Studiengangs Maschinenbau geregelt. Eine einschlägige Berufsausbildung oder Berufspraxis kann auf das Praktikum angerechnet werden.
- (3) Das Praxisprojekt ist für das 6. Semester vorgesehen und in einem Unternehmen durchzuführen. Für das Praxisprojekt werden insgesamt 10 ECTS- Punkte (Credits) vergeben. Die Voraussetzungen für die Zulassung zum Praxisprojekt sowie die inhaltliche Ausgestaltung ergeben sich aus der Ordnung für das Praxisprojekt (Anlage 6) und der Modulbeschreibung des Praxisprojekts (Modulbeschreibungen, Anlage 3, Modul 6.2). Eine Berufsausbildung oder Berufspraxis wird auf das Praxisprojekt nicht angerechnet.

§ 5

Zulassungsvoraussetzungen

- (1) Für das Bachelor- Studium wird ein Praktikum von 13 Wochen vor Studienbeginn gefordert. Für die Zulassung zum Studium sind davon mindestens 10 Wochen durch einen geeigneten Tätigkeitsnachweis nachzuweisen.
- (2) Eine einschlägige Berufsausbildung oder Berufspraxis kann auf das Praktikum angerechnet werden.
- (3) Studienbewerberinnen und –bewerber, die – im Rahmen eines kooperativen Studiengangs zwischen der FH FFM und einem Unternehmen – parallel zum Studium eine gewerblich-



technische Ausbildung mit IHK-Abschluss durchlaufen, müssen für die Zulassung zum Studium abweichend von Abs. 1 nur 8 Wochen praktische Tätigkeiten nachweisen. Bei der Immatrikulation ist die Vorlage des Ausbildungsvertrags erforderlich.

§ 6

Meldung und Zulassung zu den Prüfungsleistungen

- (1) Der Prüfungsausschuss legt den Anmeldezeitraum sowie den Rücknahmezeitraum für Prüfungsleistungen fest.
- (2) Für Studienleistungen (Vorleistungen) erfolgt keine Zulassung durch das Prüfungsamt. Die oder der fachvertretende Lehrende legt die Anmelde- und Rücktrittsmodalitäten fest und gibt diese zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt.
- (3) Die zu erbringenden Vorleistungen sind in den Modulbeschreibungen (Anlage 3) angegeben.

§ 7

Prüfungsdauer

- (1) Die Dauer der jeweiligen mündlichen Prüfungsleistungen ist in den Modulbeschreibungen nach Anlage 3 enthalten. Die Dauer darf je Studierender oder Studierendem 15 Minuten nicht unterschreiten und 60 Minuten nicht überschreiten. Dies gilt auch für Vorleistungen.
- (2) Die Bearbeitungszeit der schriftlichen Prüfungsleistungen und Vorleistungen in Form von Klausuren sind in den Modulbeschreibungen nach Anlage 3 enthalten. Die Bearbeitungszeit schriftlicher Prüfungsleistungen in Form von Klausuren darf 90 Minuten nicht unterschreiten und 180 Minuten nicht überschreiten. Die Bearbeitungszeit schriftlicher Vorleistungen in Form von Klausuren liegt zwischen 60 und 120 Minuten.

§ 8

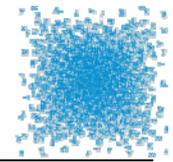
Wiederholbarkeit von Prüfungsleistungen

- (1) Nichtbestandene Prüfungsleistungen in Form von Modulprüfungsleistungen oder Modulteilprüfungsleistungen sind zweimal wiederholbar. Der Prüfungsausschuss legt Wiederholungsfristen fest.

§ 9

Bachelor-Arbeit und Bachelor-Kolloquium

- (1) Der Bearbeitungsumfang für die Bachelor-Arbeit inklusive des Kolloquiums beträgt 12 ECTS-Punkte (Credits). Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Abgabe der Bachelor-Arbeit beträgt 12 Wochen.
- (2) Die Meldung zur Bachelor-Arbeit beinhaltet zugleich die Meldung zum Bachelor-Kolloquium.
- (3) Bei der Meldung zur Bachelor-Arbeit ist der Nachweis, dass alle Module nach Anlage 3 ausgenommen die Module 6.2 Praxisprojekt und zwei Wahlpflichtmodule erfolgreich abgeschlossen sind, vorzulegen
- (4) Die Bearbeitungszeit der Bachelor-Arbeit kann auf schriftlichen Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten aus Gründen, die sie oder er nicht zu vertreten hat, von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses einmal verlängert werden, höchstens jedoch um 8 Wochen.

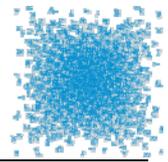


- (5) Die Modulprüfung des Moduls Bachelor-Arbeit, bestehend aus Bachelor-Arbeit mit zugehörigem Bachelor-Kolloquium, wird auf Deutsch abgelegt. Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten sowohl für die Bachelor-Arbeit wie für das Bachelor-Kolloquium eine andere Sprache zulassen.
- (6) Die Bachelor-Arbeit ist inklusive aller Anlagen in zwei prüffähigen Exemplaren und zusätzlich auf geeignetem Datenträger im Prüfungsamt abzuliefern.
- (7) Bei unterschiedlicher Bewertung der Bachelor-Arbeit 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 2,0 voneinander abweichen oder wenn eine oder einer der Prüfenden die Bachelor-Arbeit 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 binnen weiterer zwei Wochen aus dem arithmetischen Mittel der Einzelnoten gebildet.
- (8) Das Bachelor-Kolloquium ist in der Regel öffentlich. Soweit die Kandidatin oder der Kandidat bei der Meldung zur Prüfung nicht widersprochen hat oder die Bachelor-Arbeit nicht der Geheimhaltungspflicht unterliegt, ist bei dem Bachelor-Kolloquium die Öffentlichkeit zugelassen, jedoch keine Studierenden, die im gleichen Zeitraum zum Kolloquium gemeldet sind. Die Durchführung des Kolloquiums darf durch die Öffentlichkeit nicht beeinträchtigt werden. Die Öffentlichkeit erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses an die Kandidatin oder den Kandidaten.
- (9) Das Bachelor-Kolloquium wird als Kollegial-Prüfung von zwei Prüfenden durchgeführt. Eine oder einer der Prüfenden soll die Referentin oder der Referent der Bachelor-Arbeit sein.
- (10) Die Endnote des Moduls „Bachelor-Arbeit“ berechnet sich zu $\frac{2}{3}$ aus der Note der Bachelor-Arbeit und zu $\frac{1}{3}$ aus dem Ergebnis des Bachelor-Kolloquiums.

§ 10

Notenbildung, Gesamtnote

- (1) Bei der Bildung der Gesamtnote der Bachelor-Prüfung werden die Einzelnoten der Module entsprechend den jeweiligen Credits gewichtet. Die Note des Moduls „Bachelor-Arbeit“ geht mit dem 5-fachen Gewicht der Credits ein.
- (2) Für die Gesamtnote der Bachelor-Prüfung wird zusätzlich ein ECTS-Rang vergeben.



§ 11 **Zeugnis, Diploma Supplement**

- (1) Nach bestandener Bachelor-Prüfung erhält die Studierende oder der Studierende ein Zeugnis, die Bachelor- Urkunde und ein Diploma Supplement (Anlage 7) nach Maßgabe des § 21 der allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlussgraden Bachelor und Master.
- (2) In das Zeugnis über die Bachelor-Prüfung sind ergänzend die Modulnoten sowie die Anzahl der erworbenen Credits je Modul, das Thema der Bachelor-Arbeit, deren Note, die Gesamtnote sowie der ECTS- Rang aufzunehmen.
- (3) Im Zeugnis wird der quantitative Anteil der erworbenen Schlüsselqualifikationen ausgewiesen.
- (4) Auf Antrag der oder des Studierenden werden Ergebnisse von Zusatzmodulen in das Zeugnis aufgenommen.
- (5) Auf Antrag der oder des Studierenden werden im Zeugnis die modulintegrierten Leistungen im Bereich Fremdsprachen ausgewiesen.

§ 12 **In-Kraft-Treten**

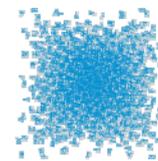
Die Prüfungsordnung tritt am 1. September 2006 zum Wintersemester 2006/2007 in Kraft.

Frankfurt am Main, 03.12.2009

Prof. Dr. Ing. Michael Hefter
Dekan des Fachbereiches 2:
Informatik- und Ingenieurwissenschaften
Computer Science and Engineering

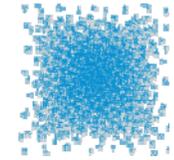
Anlagen:

- Anlage 1: Kompetenz-Profil des Bachelor- Studiengangs Maschinenbau
- Anlage 2.0: Modulübersicht (Modultafel)
- Anlage 2.1: Stundentafel und Curriculumsanalyse für das erste Studienjahr
- Anlage 2.2: Stundentafel und Curriculumsanalyse für das zweite Studienjahr
- Anlage 2.3: Stundentafel und Curriculumsanalyse für das dritte Studienjahr
- Anlage 3: Modulbeschreibungen
- Anlage 4: Übersicht über Wahlpflichtmodule und Studienschwerpunkte
- Anlage 5: Praktikumsordnung
- Anlage 6: Ordnung des Praxisprojekts
- Anlage 7: Diploma- Supplement

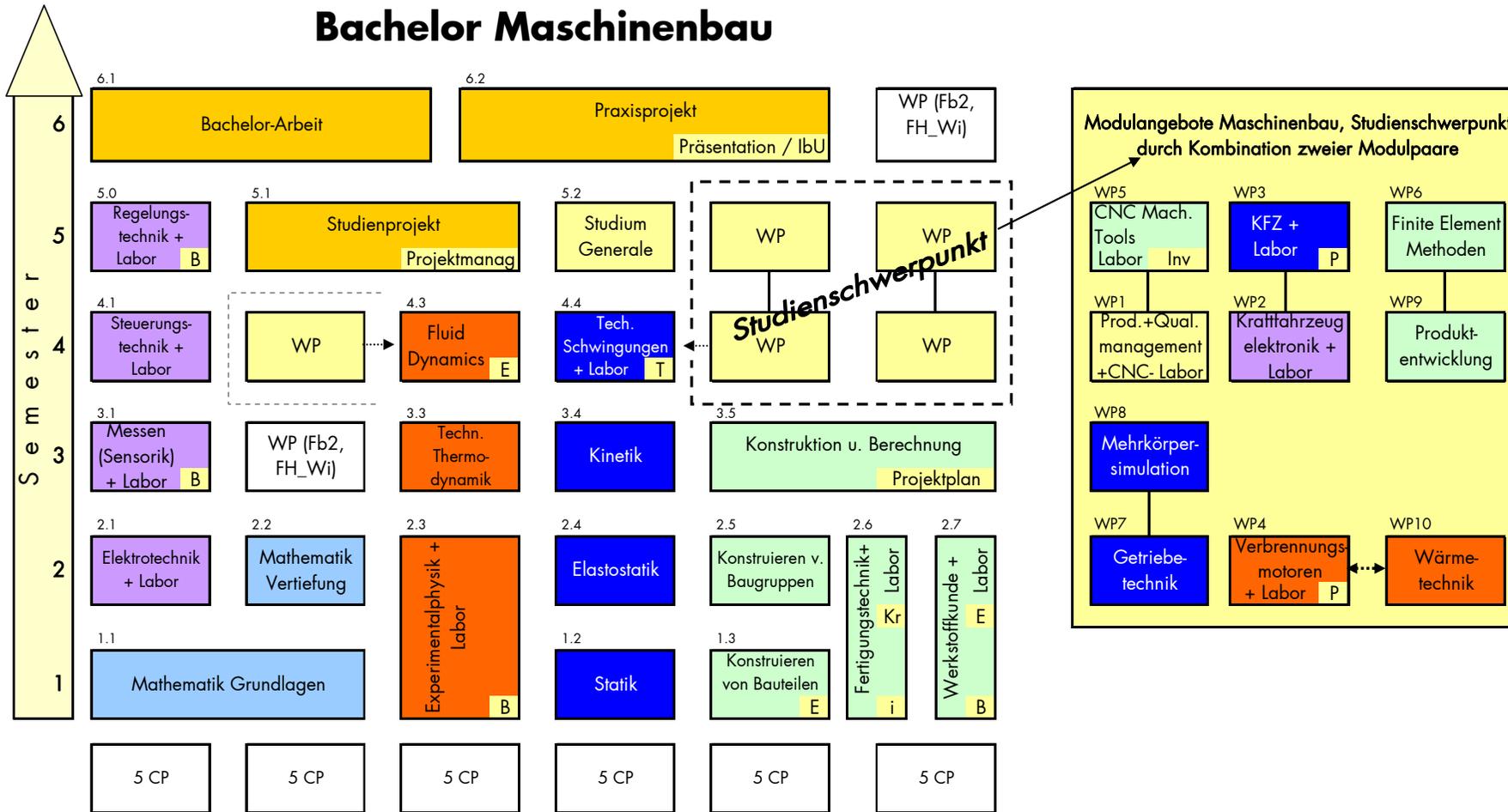


Anlage 1 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau Kompetenz-Profil

Gesamtkompetenz	
	<p>Die Absolventinnen und Absolventen erwerben in einem breit angelegten Maschinenbau-Studium fachliche und fachübergreifende Kompetenzen, die sie sowohl für anspruchsvolle Ingenieuraufgaben in der industriellen Praxis, als auch für ein weiterführendes Master-Studium qualifizieren.</p> <p>Durch die maßvolle Spezialisierung sind sie nicht auf bestimmte Branchen festgelegt.</p>
Fachkompetenzen	
<ul style="list-style-type: none"> • Fachwissen 	<p>Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein breites Grundlagenwissen des Maschinenbaus im Zusammenhang zwischen ingenieurwissenschaftlichen Theorien und praktischer Anwendung.</p> <p>Bei der Lösung konkreter Aufgaben wenden sie ihr Wissen an, erkennen Wissenslücken und sind in der Lage, diese anforderungsgerecht zu schließen.</p> <p>Dabei greifen sie auf erste Erfahrungen zurück, die sie in ihrem Studium an Beispielen der Kraftfahrzeug- und Produktionstechnik sowie der Produktentwicklung gewonnen haben.</p> <p>Sie kennen die Grundlagen angrenzender Fachgebiete und beziehen diese Kenntnisse in ihre Tätigkeit ein; insbesondere sind sie über betriebswirtschaftliche Wirkungen ihrer Tätigkeit orientiert.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Fachmethodik 	<p>Sie beherrschen Methoden der Produktentwicklung (Produktgestaltung und Berechnung) sowie der Mess- und Versuchstechnik, die sie für die entsprechenden Tätigkeitsfelder (Entwicklung und Versuch, Konstruktion und Produktion) qualifizieren.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Fachethik 	<p>Die Absolventinnen und Absolventen erkennen und reflektieren an sie gestellte fachliche Anforderungen ebenso wie ihre berufliche Verantwortung für Menschen, Gesellschaft und Ökologie.</p>
Fachübergreifende Kompetenzen	
<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentelle Kompetenzen 	<p>Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen Präsentationstechniken, Instrumente des Selbst- und Projektmanagements sowie der Informationsbeschaffung und -verarbeitung.</p> <p>Sie haben gelernt, Anforderungen, Probleme und Ergebnisse ihrer Arbeit in deutscher und englischer Sprache auszudrücken.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Interpersonelle Kompetenzen 	<p>In wechselnden Kunden- und Lieferantenbeziehungen verstehen sie Wünsche und Erwartungen der Geschäftspartner und sind in der Lage, eigene Anforderungen zu formulieren und eigene Leistungen darzustellen. Diese Kommunikationsfähigkeit gewinnt eine internationale Dimension, sofern die Absolventinnen und Absolventen von der Möglichkeit eines Auslandsaufenthaltes Gebrauch gemacht haben.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Systemische Kompetenzen 	<p>Die Absolventinnen und Absolventen erkennen betriebliche Anforderungen, begreifen ihre Rollen im arbeitsteiligen System und füllen sie flexibel und kompetent aus. Sie sind darauf vorbereitet, Projekt- oder Führungsverantwortung zu übernehmen.</p> <p>Im Studium Generale haben sie exemplarisch die Fähigkeit zur interdisziplinären Zusammenarbeit erprobt. Sie haben ihre Sensibilität für die Denkweisen fachfremder Disziplinen entwickelt und gelernt, technische Zusammenhänge im Raum unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen und politischer Interessen verständlich zu machen.</p>

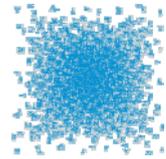


Bachelor Maschinenbau



CP=Credit Points
 WP=Wahlpflicht
 E= Englisch
 i=Einführung in das Maschinebaustudium
 Kr= Einf. In die Kostenrechnung
 Inv= Inverstitionsrechnung
 Pp= Projektplan
 Pj=Projektmanagement
 P= Präsentation, integrierte Kompetenz
 lbU= Integration in das berufliche Umfeld
 T=Teamtraining
 B= Bericht

Anlage 2.1 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau Studentafel und Curriculumsanalyse für das erste Studienjahr

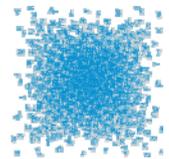


Module mit Units	1. Semester		2. Semester		ECTS Credit Points	Studentische Arbeitslast in h (workload)				
	Wintersemester		Sommersemester			MNG	IWG	IA	V/SP	FÜ
	SWS	LN	SWS	LN						
Modul 1.1 „Mathematik Grundlagen“					10					
Mathematik Grundlagen	6	P				200				
Übung Mathematik Grundlagen	2 ²⁾					100				
Modul 1.2 „Statik“ (Technische Mechanik 1)					5					
Statik	4	P					120			
Übung Statik	1 ²⁾						30			
Modul 1.3 „Konstruieren von Maschinenteilen“ (Konstruktion 1)					5					
Konstruieren von Maschinenteilen	2	P						49		
Übung Konstruieren von Maschinenteilen	1/4	VL ¹⁾						61		
Engineering English 1	2	VL ¹⁾								40
Modul 2.1 „Elektrotechnik“					5					
Gleichstrom- und Wechselstromnetzwerke			4	P			120			
Labor Gleich- und Wechselstromnetzwerke			1	VL ¹⁾				30		
Modul 2.2 „Mathematik Vertiefung“					5					
Mathematik Vertiefung			3	P		90				
Übung Mathematik Vertiefung			2 ²⁾			60				
Modul 2.3 „Experimentalphysik“					10					
Experimentalphysik (1+2)	3		3	P		180				
Übung Experimentalphysik (1+2)	1 ²⁾		1 ²⁾			60				
Labor Experimentalphysik (1+2)	1		1	VL ¹⁾				60		
Modul 2.4 „Elastostatik“ (Technische Mechanik 2)					5					
Elastostatik			4	P			120			
Übung Elastostatik			1 ²⁾				30			
Modul 2.5 „Konstruieren von Baugruppen“ (Konstruktion 2)					5					
Konstruieren von Baugruppen			2	}P				30		
Maschinenelemente 1			2						48	
Übung Konstruieren von Baugruppen			1/2	VL ¹⁾				36		
3D-CAD-Kurs			2					36		
Modul 2.6 „Fertigungstechnik“					5					
Fertigungstechnik (1+2)	2		2	}P				81		
Einführung in die Kostenrechnung			3/4						18	
Labor Fertigungstechnik und Fertigungsmesstechnik	1	VL ¹⁾						27		
Einführung in das Maschinenbaustudium	4/3	VL ¹⁾								24
Modul 2.7 „Werkstoffkunde“					5					
Werkstoffkunde 1+2	1		1	P			50			
Labor Werkstoffkunde	1		1	VL ¹⁾				60		
Engineering English 2 (Seminar)			2	VL ¹⁾						40

LN = Leistungsnachweis P = Prüfungsleistung VL = Vorleistung } = zusammengefasste Prüfung
MNG = mathematisch – naturwissenschaftliche Grundlagen IWG = ingenieurwissenschaftliche Grundlagen IA =
Ingenieurwissenschaften V/SP = Vertiefung, Schwerpunkt FÜ = Fachübergreifende Lehrinhalte

- 1) Der erfolgreiche Abschluss der Vorleistungen (VL) ist Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an den jeweiligen Prüfungsleistungen.
2) Übung vertieft ohne LN die Fächer
3) Die Summe der ECTS credit points beträgt im ersten Studienjahr 60.

Anlage 2.2 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau
 Studententafel und Curriculumsanalyse für das dritte Studienjahr

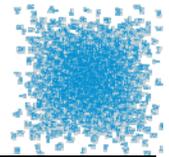


Module mit Units	3. Semester		4. Semester		ECTS Credit Points	Studentische Arbeitslast in h (work load)				
	Wintersemester		Sommersemester			MNG	IWG	IA	V/SP	FÜ
	SWS	LN	SWS	LN						
Modul 3.1 „Industrielles Messen“ (Sensorik)					5					
Industrielle Messtechnik (Sensorik)	4	P					120			
Labor Industrielle Messtechnik	1	VL ¹⁾					30			
Modul 3.2 „Wahlpflichtmodul des Fachbereichs 2“					5	150				
gemäß Anlage 4, ein Modul aus Liste 1 oder Liste 3 der PO	x	P				x	x	x	x	x
Modul 3.3 „Technische Thermodynamik“					5					
Technische Thermodynamik	4	P					75			
Übung Technische Thermodynamik	1 ²⁾						75			
Modul 3.4 „Kinetik“ (Technische Mechanik 3)					5					
Kinetik	4	} P					100			
Differentialgleichungen	1					25				
Übung Kinetik	1 ²⁾						25			
Modul 3.5 „Konstruktion und Berechnung“ (Konstruktion 3)⁴⁾					10					
Projekt Konstruktion und Berechnung	1/4	TPL						120		
Werkstoffverhalten	2	TPL					50			
Maschinenelemente 2	6							100		
Übung Maschinenelemente	5/6 ²⁾							24		
Projektmanagement-Seminar	1/4									6
Modul 4.1 „Steuerungstechnik“					5					
Steuerungstechnik			4	P			120			
Labor Steuerungstechnik			1	VL ¹⁾			30			
Modul 4.2 „Wahlpflichtmodul Maschinenbau“					5	150				
gemäß Anlage 4, Liste 2, der PO			x	P			x	x	x	
Modul 4.3 „Fluid Dynamics“ (Strömungslehre)					5					
Fluid Dynamics			4	P			98			
Übung Fluid Dynamics			1 ²⁾				12			
Engineering English 3			2	VL ¹⁾						40
Modul 4.4 „Technische Schwingungen“					5					
Technische Schwingungen			4	P			100			
Labor Schwingungen			1	VL ¹⁾			26			
Teamtraining			1	VL ¹⁾						24
Modul 4.5 „Wahlpflichtmodul Maschinenbau“					5	150				
gemäß Anlage 4, Liste 2, der PO			x	P			x	x	x	
Modul 4.6 „Wahlpflichtmodul Maschinenbau“					5	150				
gemäß Anlage 4, Liste 2, der PO			x	P			x	x	x	

LN = Leistungsnachweis P = Prüfungsleistung VL = Vorleistung } =
 zusammengefasste Prüfung
 MNG = mathematisch – naturwissenschaftliche Grundlagen IWG = ingenieurwissenschaftliche Grundlagen IA =
 Ingenieurwissenschaften
 V/SP = Vertiefung, Schwerpunkt FÜ = Fachübergreifende Lehrinhalte
 X = Anzahl der SWS richtet sich nach dem gewählten Modul

- 1) Der erfolgreiche Abschluss der Vorleistungen (VL) ist Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an den jeweiligen Prüfungsleistungen.
- 2) Übung vertieft ohne LN die Fächer
- 3) Die Summe der ECTS credit points beträgt in jedem Semester 30
- 4) Der erfolgreiche Abschluss der Vorleistungen 1.3.2 Konstruieren von Maschinenteilen (Konstruktion 1) und 2.5.2 Konstruieren von Baugruppen (Konstruktion 2) ist Voraussetzung für die Teilnahme am Modul.*

Anlage 2.3 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau
 Studentafel und Curriculumsanalyse für das dritte Studienjahr



Module mit Units	5. Semester		6. Semester		ECTS Credit Points	Studentische Arbeitslast in h (workload)				
	Wintersemester		Sommersemester			MNG	IWG	IA	V/SP	FÜ
	SWS	LN	SWS	LN						
Modul 5.0 „Regelungstechnik“					5					
Regelungstechnik	4	P					120			
Labor Regelungstechnik	1	VL ¹⁾					30			
Modul 5.1 „Studienprojekt“					10					
Studienprojekt	½	P							255	
Projektmanagement (Seminar)	½	VL ¹⁾								45
Modul 5.2 „Studium Generale“					5					
Modulexemplar gemäß Aushang	x	P								150
Modul 5.3 „Wahlpflichtmodul Maschinenbau“					5	150				
gemäß Anlage 4, Liste 2 der PO	x	P					x	x	x	
Modul 5.4 „Wahlpflichtmodul Maschinenbau“					5	150				
gemäß Anlage 4, Liste 2 der PO	x	P					x	x	x	
Modul 6.1 „Bachelor-Arbeit“					12	360				
Bachelor-Arbeit mit Bachelor-Kolloquium				P					360	
Modul 6.2 „Praxisprojekt“					13	390				
Praxisprojekt			½	P						285
Präsentation des Projektes			½							
Integration in das berufliche Umfeld			½	VL ¹⁾						15
Modul 6.3 „Wahlpflichtmodul des Fachbereichs 2“					5	150				
gemäß Anlage 4, ein Modul aus Liste 1 und Liste 3 der PO			x	P		x	x	x	x	x
Summen						715 + x	1481 + x	780 + x	615 + x	759 + x

LN = Leistungsnachweis
 Prüfung

P = Prüfungsleistung

VL = Vorleistung

} = zusammengefasste

MNG = mathematisch – naturwissenschaftliche Grundlagen

IWG = ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

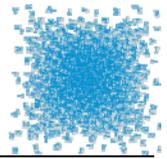
IA = Ingenieur Anwendungen

V/SP = Vertiefung, Schwerpunkt FÜ = Fachübergreifende Lehrinhalte

1) Der erfolgreiche Abschluss der Vorleistungen (VL) ist Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an den jeweiligen Prüfungsleistungen.

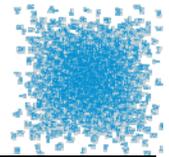
2) Übung vertieft ohne LN die Fächer

3) Die Summe der ECTS credit points beträgt in jedem Semester 30.

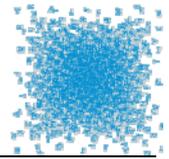


Bachelor Studiengang

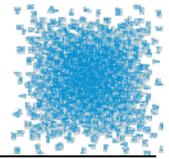
Modulbeschreibungen



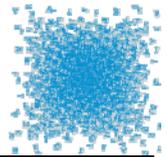
Modul 1.1:	Mathematik Grundlagen
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen BioV, E, EE, EAT, EIT, II, IKT, M, MAP, ME, MM, V
Dauer	1 Semester
Credits	10 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Klausur von 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen das Grundwissen der höheren Mathematik. Sie schulen ihr logisches Denkvermögen und sind in der Lage, Abstraktionen technischer Zusammenhänge vorzunehmen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Komplexe Zahlen• Vektorrechnung• Lineare Gleichungssysteme• Matrizen und Determinanten• Funktionen• Grenzwertbegriff• Folgen• Differenzialrechnung mit einer Veränderlichen, Extremwerte• Integralbegriff, Grundintegrale und elementare Integrationsmethoden.
Lehrformen	Vorlesung und Übungen
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	300 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester; Modulprüfung in jedem Semester



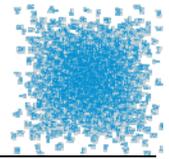
Modul 1.2:	Statik (Technische Mechanik 1)
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen BioV, M, MAP, ME, V
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Klausur von 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Mit Hilfe der Modellvorstellung des starren Körpers werden technische Problemstellungen untersucht. Im Mittelpunkt stehen die Gleichgewichtsbedingungen in der Ebene und im Raum als zentrale Aussagen der Statik. Die Studierenden werden zur selbstständigen Lösung von statisch bestimmten Aufgabenstellungen befähigt.
Inhalte	Resultierende ebener und räumlicher zentraler und allgemeiner Kraftsysteme; Gleichgewichtsbedingungen in der Ebene und im Raum; Massen-, Volumen-, Flächen- und Linienschwerpunkte; Lager- und Verbindungsreaktionen von ein- und mehrteiligen Tragwerken in der Ebene und im Raum; Fachwerke; Haftung (Haftreibung) und Reibung (Gleitreibung).
Lehrformen	Vorlesung und Übungen
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung nur im Wintersemester; Modulprüfung in jedem Semester



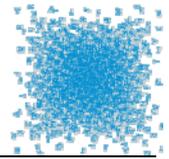
Modul 1.3:	Konstruieren von Maschinenteilen (Konstruktion 1)
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen M, MAP
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>bestandene Prüfungsvorleistungen:</u> <u>1.3.2 Konstruieren von Maschinenteilen (Konstruktion 1) - Übung:</u> Vorlage der Hausübungen und Testatgespräche <u>1.3.3 Engineering English 1:</u> 1) Zwei schriftliche Testate; 2) Präsentation einer technischen Zeichnung in englischer Sprache (mündlich, mindestens 10, höchstens 15 Minuten)
Modulprüfung	Klausur von 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Darstellen räumlicher Körper in Dreitafelprojektion und in dreidimensionalen Freihandskizzen; Konstruieren der beim Aufeinandertreffen unterschiedlicher Formelemente auftretenden Schnitt- und Durchdringungskurven; Lesen Technischer Zeichnungen (Gesamt- und Einzelteilzeichnungen), Verstehen einfacher Funktionen und Mechanismen; Anfertigen vollständiger und normgerechter Einzelteilzeichnungen in Form von Rohteil- und Fertigteilzeichnungen in allen erforderlichen Ansichten; Festlegen der notwendigen Maß-, Form- und Lagetoleranzen und Oberflächenangaben unter Berücksichtigung der Funktionsanforderungen. Erlernen einer sauberen und präzisen Arbeitsweise beim Erstellen von Dokumenten. Engineering English 1: Kenntnis der englischen Fachbegriffe für die gebräuchlichen Maschinenelemente. Erläutern Technischer Zeichnungen (z.B. einfacher Gesamtzeichnungen) in englischer Sprache in Wort und Schrift.



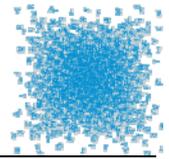
Inhalte	Projektionsarten, Darstellende Geometrie, Axonometrische räumliche Projektionen, Darstellungsregeln für Technische Zeichnungen, Schnitte und Schnittkennzeichnung, Tolerierungsgrundsätze, Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Oberflächenangaben, Roh- und Fertigteilzeichnungen <u>Engineering English 1:</u> Fachbegriffe für Maschinenelemente und gebräuchliche technische Ausdrücke; technische Erläuterungen in englischer Sprache, business communication, Auffrischung der Grammatikvorkenntnisse
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch, englisch
Häufigkeit des Angebots	jährlich im Wintersemester, Modulprüfung in jedem Semester



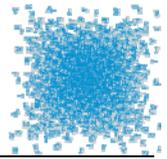
Modul 2.1:	Elektrotechnik
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen II, M, MAP, MM
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistungen:</u> 2.1.2 Labor Gleich- und Wechselstromnetzwerke: Vier Laborberichte
Modulprüfung	Klausur von 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnis/ Kompetenzen	Die Studierenden haben solide Grundlagen in der Gleich- und Wechselstromtechnik, sie verstehen Schaltungen mit linearen Bauelementen und können sie berechnen. Sie kennen die elementaren elektrischen Messgeräte und können sie zur Messung elektrischer (und mechanischer) Größen einsetzen.
Inhalte	Struktur der Materie, Stromstärke, Stromdichte, Spannung, Widerstand, Ohmsches Gesetz, Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen, Kirchhoffsche Gesetze, Arbeit, Leistung, Spannungsteilerschaltung, Brückenschaltung, Netzwerke Elektrisches Feld, Kapazität, Induktivität, Wechselspannung, Wechselstrom, komplexer Widerstand (Wirkwiderstand, Blindwiderstand, Scheinwiderstand), Reihen- und Parallelschaltung komplexer Widerstände, Resonanzkreis, Ein- und Ausschalt effekte (Impulsverhalten), Transformator Messen elektrischer Größen mit Multimeter und Oszilloskop
Lehrformen	Vorlesung, Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	jährlich im Sommersemester, Modulprüfung in jedem Semester



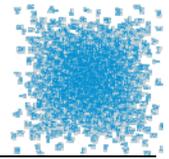
Modul 2.2:	Mathematik Vertiefung
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen BioV, E, EE, EIT, EAT,II, IKT, M, MAP, ME, MM, V
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine, empfohlen: Kenntnisse aus Modul Mathematik Grundlagen
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Klausur von 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Aufbauend auf das Basiswissen des 1. Semesters werden die Kenntnisse und Rechenfertigkeiten in der höheren Mathematik erweitert. Die Studierenden können konkrete Aufgaben mathematisch-technischer Art mit Methoden der Infinitesimalrechnung aus dem Bereich der Funktionen mit einer bzw. mehreren Veränderlichen lösen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen des bestimmten Integrals • Taylor-, Fourier- Reihen • Funktionen mit mehreren Veränderlichen • Differentiation von Funktionen mit mehren Veränderlichen, Extrema • Fehler- und Ausgleichsrechnung • Mehrfachintegrale • Bestimmung von Volumina, Schwerpunkten, Trägheitsmomenten
Lehrformen	Vorlesung und Übungen
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester; Modulprüfung in jedem Semester



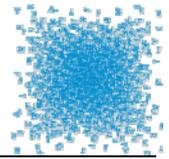
Modul 2.3	Experimentalphysik
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen E, EE, EAT, EIT, II, IKT, M, MAP, ME
Dauer	2 Semester
Credits	10 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> Erfolgreiche Teilnahme an 2.3.3 Labor Experimentalphysik: 1. Semester: drei Versuchsprotokolle mit Versuchsbericht (ohne Fehlerrechnung); 2. Semester: drei Versuchsprotokolle mit Versuchsbericht (mit Fehlerrechnung)
Modulprüfung	Klausur von 120 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Studierende kennen die grundlegenden Begriffe der technischen Physik, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Die wesentlichen Erscheinungen aus den Bereichen Kinematik, Dynamik, Schwingungen und Wellen werden den Studierenden im Experiment verdeutlicht. Nach der Einführung und Anwendung von entsprechenden Differentialgleichungen (DGL) werden davon ausgehend Schwingungs- und Wellengesetze hergeleitet. Die Studierenden können physikalische Begriffe auf entsprechende technische Anwendungen im Labor (Teamarbeit, interpersonelle Kompetenz) übertragen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Kinematik (Translations- und Rotationsbewegung)• Dynamik des Massepunktes• Schwingungen<ul style="list-style-type: none">Harmonische SchwingungenÜberlagerung von SchwingungenFourier- Synthese und -AnalyseGedämpfte SchwingungenErzwungene SchwingungenGekoppelte Schwingungen• Wellen<ul style="list-style-type: none">Transversale und longitudinale WellenDoppler-Effekt• Interferenz, Beugung



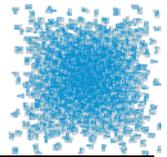
Lehrformen	Vorlesung Übungen Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	300 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester; Modulprüfung in jedem Semester



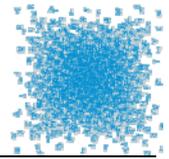
Modul 2.4:	Elastostatik (Technische Mechanik 2)
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen BioV, M, MAP, ME, V
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine, empfohlen: Kenntnisse des Moduls 1.3 (Technische Mechanik 1)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Klausur von 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Es werden technische Systeme deformierbarer Körper mit linearelastischem Materialverhalten analysiert. Die Studierenden werden befähigt, Aufgaben aus dem Bereich der Elastostatik (Grundbeanspruchungsarten und Bauteilverformungen) zu bearbeiten.
Inhalte	Ebener und räumlicher Spannungszustand, Elastizitätsgesetz und Festigkeitsannahmen; Schnittgrößen, Beanspruchungen und Verformungen beim elastischen Balken (gerade und schiefe Biegung mit und ohne Längskraft, Querkrafteinfluss, Torsion); Knotenverschiebungen und Stabkräfte in statisch unbestimmten Stabwerken; Knickung von Stäben.
Lehrformen	Vorlesung und Übungen
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung nur im Sommersemester; Modulprüfung in jedem Semester.



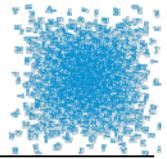
Modul 2.5:	Konstruieren von Baugruppen (Konstruktion 2)
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen M, MAP
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine, empfohlen: Kenntnisse und Fertigkeiten aus den Modulen „Konstruieren von Maschinenteilen (Konstruktion 1)“ sowie „Statik (Technische Mechanik 1)“
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> 2.5.2 Übung Konstruieren von Baugruppen (Konstruktion 2): Vier Testate à 90 min. je Übungsgruppe
Modulprüfung Art/Dauer	Klausur 180 min (2.5.1 Konstruieren von Baugruppen, 2.5.3 Maschinenelemente 1)
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden verstehen die Anforderungen des funktions-, fertigungs- und montagegerechten Gestaltens. Sie können einfache Baugruppen mit bewegten Teilen und Lagerungen (z.B. einstufiges Stirnradgetriebe, Gehäuse in Guss- und Schweißausführung) konstruieren. Sie erstellen Gesamt- und Einzelteilzeichnungen, die sie in richtiger Weise aufeinander beziehen. Dabei legen funktionswichtige Maß-, Form- und Lagetoleranzen fest. Sie kennen den Aufbau technischer Unterlagen zur Gesamtzeichnung (z.B. Stücklisten und Fertigungs-/ Montageanweisungen) und können diese Unterlagen selbständig verfassen. Bei der Bearbeitung der Konstruktionsaufgabe während des Semesters beweisen Sie ihre Fähigkeit zur Selbst- und Zeitorganisation.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, allgemeine Konstruktionsprinzipien und Techniken der Lösungsfindung auf einfache Konstruktionsaufgaben anzuwenden. Sie können einfache Baugruppen und/oder Mechanismen zeichnerisch darstellen und insbesondere Wälzlagerungen, Abdichtungen von Wellendurchführungen usw. funktionsgerecht gestalten sowie Wellen- und Umbauteile (z.B. Schweißkonstruktionen) beanspruchungs- und fertigungsgerecht konstruieren.</p> <p>Sie sind in der Lage Wälzlager, Wellen-Naben- und andere Verbindungen zu dimensionieren bzw. deren Dimensionierung rechnerisch nachzuweisen.</p> <p>Sie haben gelernt, einfache Maschinenteile mit Hilfe von 3D-CAD-Systemen zu modellieren.</p>



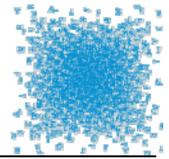
Inhalte	<p>Allgemeine Konstruktionsprinzipien; systematische Lösungsfindung in der Konstruktion.</p> <p>Konstruktive Gestaltung einer Baugruppe oder eines einfachen Mechanismus unter vorgegebenen Randbedingungen; Gestaltung von Wälzlagerungen und des Umfelds (Abdichtung von Wellendurchführungen usw.); beanspruchungsgerechte und fertigungsgerechte Gestaltung von Guss- und/oder Schweißkonstruktionen; Guss- und/oder Schweißteilzeichnungen.</p> <p>Wälzlager: Bauarten und Verwendung; Statischer Nachweis, dynamischer Nachweis: Lebensdauerberechnung.</p> <p>Verbindungselemente: Bolzen, Stifte, Schrauben, Niete; Welle- Nabe-Verbindungen; Bauarten, Anwendung und Berechnung</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Rechnerpraktikum
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	jährlich im Sommersemester, Modulprüfung in jedem Semester



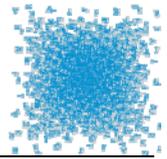
Modul 2.6:	Fertigungstechnik
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen Maschinenbau und Material und Produktentwicklung
Dauer	2 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> Erfolgreiche Teilnahme an der 2.6.3 Einführung in das Maschinenbaustudium (EMA), und an 2.6.2 Labor Fertigungstechnik-Fertigungsmesstechnik
Modulprüfung Art/Dauer	Klausur 90 min. (2.6.1 Fertigungstechnik, 2.6.4 Einführung in die Kostenrechnung)
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<u>Fachwissen:</u> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer kennen die unterschiedlichen Fertigungsverfahren und können sie gemäß DIN 8580 einordnen. <u>Fachmethodik:</u> Sie sind in der Lage, Fertigungsverfahren nach unterschiedlichen Leitfragen miteinander zu vergleichen: <ul style="list-style-type: none">• Wie sind die Verfahren technologisch zu beurteilen?• Wie sind Produkte hinsichtlich der fertigungstechnischen Anforderungen optimal zu gestalten?• Mit welchen Kosten sind Fertigungsverfahren verbunden? <u>Fachethik:</u> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sind in der Lage, Fragen der Ökonomie und des Umwelt- und Arbeitsschutzes im Zusammenhang verschiedener Fertigungsverfahren und Produktionsstandorte zu erkennen. <u>Überfachlich instrumentell:</u> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer verstehen die Grundlagen der industriellen Kostenrechnung <u>Überfachlich Interpersonell:</u> Sie sind in der Lage, am Beispiel einfacher Aufgabenstellungen Techniken der Recherche und Informationsbeschaffung anzuwenden, ihre Vorgehensweise methodisch transparent darzustellen und die Ergebnisse in einer strukturierten Weise vor der Lerngruppe zu präsentieren. <u>Überfachlich systemisch:</u> Sie wissen, dass eine Optimierung fertigungstechnischer Zielgrößen nur im Zusammenhang einer ganzheitlichen Betrachtung der Prozessketten möglich ist.



Inhalte	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten; Übersicht über die Fertigungsverfahren und ihre Einteilung nach DIN 8580; technische und wirtschaftliche Beurteilung der Verfahren; Anforderungen an die Produktgestaltung; beispielhafte Darstellung der wichtigsten Prozessparameter für ausgewählte Verfahren und Durchführung von Laborversuchen; Einführung in die Kostenrechnung;
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Einmal jährlich, Modulprüfung in jedem Semester



Modul 2.7:	Werkstoffkunde
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen Maschinenbau, Material und Produktentwicklung
Dauer	2 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> <u>2.7.2</u> Labor Werkstoffkunde: 7 testierte Versuchsprotokolle und Versuchsberichte <u>2.7.3</u> Engineering English: Zwei Testate; einen technischen Kurzbericht, z.B. Werkstoffprüfung, in englischer Sprache zu verfassen (schriftliche Übung, Hausarbeit); benotet 1 bis 4; 5 = nicht bestanden
Modulprüfung Art/Dauer	Klausur von 90 Minuten
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Werkstoffwissenschaft sowie vertiefte Kenntnisse über metallische Werkstoffe und nicht metallische Werkstoffe und ihre Eigenschaftsprofile erworben. Im Labor haben sie die erworbenen Kenntnisse angewendet und sind in der Lage, unbekannte Werkstoffe mit verschiedenen Prüfverfahren zu klassifizieren. Sie können Versuchsanordnungen und –Abläufe und Prüfergebnisse in deutscher und englischer Sprache beschreiben und diskutieren.
Inhalte	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Metallkunde• Kristallgitterbauformen• elastische und plastische Verformung• Kristallgitterbaufehler• Legierungskunde• Mischkristalle• intermediäre Phasen• Kristallgemische• einfache Zustandsschaubilder• Diffusion• Grundlagen Eisen und Stahl• Eisen-Kohlenstoff-Schaubild• Wärmebehandlung der Stähle• Bezeichnungssysteme für Stähle• Ausscheidungshärten am Beispiel Aluminium• Nichteisenmetalle Aluminium, Magnesium, Titan, Kupfer und



noch Inhalte

- Nickel: Eigenschaften und Bezeichnungssysteme
- Polymerwerkstoffe: Herstellung, Verarbeitungs- und mechanische Eigenschaften.

Labor:

Sieben Versuche zur Klassifizierung von Werkstoffen

Englisch:

Fachsprache, business communication, English report writing skills,
Auffrischung der Grammatikvorkenntnisse

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

Arbeitsaufwand (h)/
Gesamtworkload

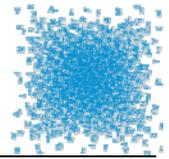
150 h

Sprache

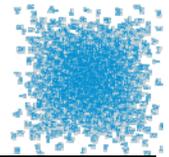
deutsch, in einigen Teilen mit Englisch

Häufigkeit des Angebots

Einmal jährlich, Modulprüfung in jedem Semester



Modul 3.1:	Industrielles Messen (Sensorik)
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen M, MM
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> Erfolgreiche Teilnahme an 3.1.2 Labor Industrielles Messen: testierte Laborberichte und Projektunterlagen
Modulprüfung	Klausur von 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen den sicheren Umgang mit messtechnischen Begriffen und physikalischen Einheiten. Sie kennen grundlegende Messprinzipien und sind in der Lage, mit Kenntnis des Funktionsprinzips verschiedenartiger Sensoren eine sowohl rationale als auch zielorientierte Auswahl bezüglich deren Einsatz zu treffen und eine entsprechende Messkette mit den notwendigen Operationsverstärkern zu entwerfen bzw. zu adaptieren. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse bezüglich Verfahren zum Messen nicht-elektrischer Größen und können demzufolge – unter Berücksichtigung der jeweiligen Vor- bzw. Nachteile – begründete Entscheidungen für den industriellen Einsatz treffen. Sie können umfangreiche Messaufgaben mit Hilfe programmierbarer Messsysteme und moderner Software in Team-Arbeit lösen und somit industrieorientierte Projekte bearbeiten. Die Studierenden beherrschen die Methoden der Fehlerrechnung insbesondere zur Bestimmung der Messunsicherheit vom Messwert bzw. -gerät.



Inhalte

Vorlesung:

- Grundbegriffe der Messtechnik
- Messprinzipien und Aufbau von Messketten
- Funktionsprinzip und Einsatz verschiedenartiger Sensoren
- Messen mit LASER - Technik
- Operationsverstärker in der Messtechnik
- Verfahren zum Messen nicht-elektrischer Größen
- Messen mit programmierbaren Messsystemen und –Software
Messunsicherheit und vollständiges Messergebnis

Labor:

- Messen nicht-elektrischer Größen (z. B. Druck, Temperatur, Drehzahl, Drehmoment) mit speziellen Sensoren bzw. Messketten
- Bestimmung von Länge, Position, Oberflächenstrukturen durch Einsatz geeigneter Messsysteme
- Messen mit programmierbaren Systemen und entsprechender Software

Lehrformen

Vorlesung und Labor

Arbeitsaufwand (h)/
Gesamtworkload

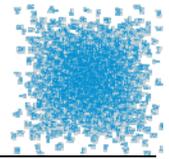
150

Sprache

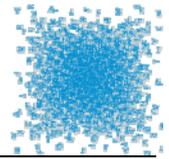
deutsch

Häufigkeit des Angebots

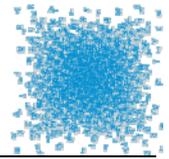
jedes Wintersemester, Modulprüfung in jedem Semester



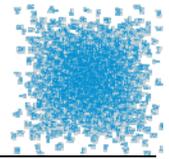
Modul 3.3:	Technische Thermodynamik
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen M, ME, BioV, V
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Empfohlen: Mathematik Grundlagen, Mathematik Vertiefung, Experimentalphysik, Statik (Technische Mechanik 1)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Klausur von 120 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none">• Selbstständiges Lösen einfacher thermodynamischer Probleme• Unterscheidung verschiedener Energieformen, z.B. der Prozessgröße Wärme von der Zustandsgröße innere Energie• Verständnis der beiden Hauptsätze der Thermodynamik• Umgang mit nicht anschaulichen Größen wie z.B. Enthalpie und Entropie
Inhalte	Thermodynamische Grundlagen. Der <i>erste</i> Hauptsatz: Definition und Verknüpfung verschiedener Energieformen insbesondere zur Anwendung bei Verbrennungskraft- u. Strömungsmaschinen. Thermische und kalorische Zustandsgleichungen; Zustandsänderungen des idealen Gases (Polytropen). Der <i>zweite</i> Hauptsatz: Einführung der Größe Entropie; die Entropie - Zustandsgleichung; Anwendung der Entropie bei Wärmeübertragungs- u. dissipativen Prozessen.
Lehrformen	Vorlesung mit Übungen
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	jährlich zum Wintersemester Übungen ggfs. jedes Semester; Modulprüfung in jedem Semester



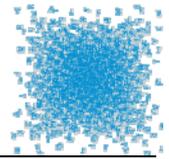
Modul 3.4:	Kinetik (Technische Mechanik 3)
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	empfohlen: Kenntnisse der Module 1.2 Statik (Technische Mechanik 1) und 2.4 Elastostatik (Technische Mechanik 2) sowie der Module 1.1 Mathematik Grundlagen und 2.2 Mathematik Vertiefung
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Klausur von 120 Minuten
Art/Dauer	(3.4.1 Kinetik und 3.4.3 Differentialgleichungen)
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Es werden technische Anwendungen der Kinematik und Kinetik in den Idealisierungen Massepunkt, Massepunktsystem und ebener starrer Körper analysiert. Im Mittelpunkt steht das 2. Newtonsche Grundgesetz sowie die hieraus abgeleiteten Integral- und Energieformulierungen. Die Studierenden werden befähigt, einfache Aufgaben aus dem Bereich der Kinetik (Ermittlung der Bewegungsgrößen bei einfachen Starrkörperbewegungen und Stoßvorgängen) zu bearbeiten. Die Studierenden wenden Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen an.
Inhalte	<p><u>3.4.1 Vorlesung Kinetik und 3.4.2 Übung Kinetik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik von Massepunkten, Massenpunktsystemen und starren Körpern in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten - Kinetik von Massepunkten, Massepunktsystemen und ebener Starrkörpern bei freier und geführter Bewegung mit und ohne Widerstandkräfte - Kräfte- und Momentensatz - Impulssatz - Energie- und Arbeitssatz - Zentrische und exzentrische Stoßvorgänge <p><u>3.4.3, Vorlesung Differentialgleichungen:</u></p> <p>Behandlung von gewöhnlichen Differentialgleichungen, ihre Anwendung und Lösungsverfahren.</p>
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung nur im Wintersemester; Modulprüfung in jedem Semester



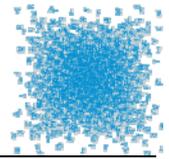
Modul 3.5:	Konstruktion und Berechnung (Konstruktion 3)
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	10 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums empfohlen: Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Modulen: 1.2 Statik (TM I), 1.3 Konstruieren von Maschinenteilen (Konstruktion 1), 2.4 Elastostatik (TM II), 2.5 Konstruieren von Baugruppen (Konstruktion 2), 2.6 Fertigungstechnik, 2.7 Werkstoffkunde, 2.5.4 CAD-Kurs <u>Vorleistung:</u> 1.3.2 Konstruieren von Maschinenteilen (Konstruktion 2 und 2.5.2 Konstruieren von Baugruppen (Konstruktion 2)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Abschlusstestat zu 3.5.1 Projekt Konstruktion 3, mindestens 15 Min., höchstens 60 Min. (Teilprüfungsleistung 1, 50% Gewichtung)
Art/Dauer	Klausur „ME2+WV“ 120 min (Teilprüfungsleistung 2, 50% Gewichtung)
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<u>3.5.1 Projekt Konstruktion und Berechnung:</u> Die Studierenden erarbeiten Lösungskonzepte zu vorgegebenen konstruktiven Gesamtaufgaben; sie können Funktionsstrukturen analysieren und modifizieren und die gefundenen Lösungsvarianten bewerten und optimieren. Sie sind in der Lage, alle wichtigen Maschinenelemente unter Berücksichtigung der werkstoffspezifischen Eigenschaften zu dimensionieren und wenden diese Kenntnisse im Konstruktionsprojekt an. Sie setzen einen manuellen Entwurf in 3D-CAD um und berücksichtigen die Grundlagen des Produktdatenmanagements. Sie beschaffen Informationen und Daten aus der Fachliteratur, aus Firmenkatalogen, Normen und Internet, die sie auswerten und dokumentieren. <u>3.5.2 Projektmanagement:</u> Sie erstellen einen Projektplan und erproben ihre Selbst- und Zeitorganisation bei der Bearbeitung des eigenen Konstruktionsprojekts. Sie können Gruppenarbeit organisieren und koordinieren und sinnvolle Schnittstellen festlegen. <u>3.5.3 Werkstoffverhalten:</u> Die Studentinnen und Studenten erwerben vertiefte Kenntnisse über metallische und nichtmetallische Werkstoffe und ihre Eigenschaftsprofile. Insbesondere erwerben sie Kenntnisse über die unterschiedlichen Werkstoffreaktionen auf verschiedene Belastungen.



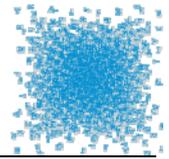
noch „Lernergebnisse/ Kompetenzen“	<p>Sie sind in der Lage, diese unterschiedlichen Werkstoffreaktionen zu beurteilen und bei der Werkstoffauswahl und der konstruktiven Gestaltung von Bauteilen zu berücksichtigen.</p> <p><u>3.5.4 Maschinenelemente 2:</u> Die Studierenden kennen form- und reibschlüssige Zugmittelgetriebe und Zahnradgetriebe und ihre Anwendung. Sie sind in der Lage, diese Getriebe auszulegen und zu berechnen. Sie verstehen die Funktion schaltbarer Kupplungen und können für verschiedene Anwendungen Kupplungen auswählen und auslegen. Sie können die Festigkeit von Achsen, Wellen und Schweißverbindungen berechnen und einen Dauerfestigkeitsnachweis durchführen.</p>
Inhalte	<p><u>3.5.1 Projekt Konstruktion und Berechnung:</u> Bearbeitung eines vollständigen einfachen Konstruktionsprojekts, beginnend mit Lösungskonzepten zu einer vorgegebenen Gesamtaufgabe; Aufstellen von Funktionsstrukturen; Bewerten und Optimieren der Lösungsvarianten. Dimensionieren aller wichtigen Maschinenelemente. Umsetzen und Ausarbeiten des manuellen Entwurfs in 3D-CAD; Festigkeitsnachweis relevanter Bauteile.</p> <p><u>3.5.2 Projektmanagement:</u> Zeitplanung, Teamarbeit und Koordination, Aufbau eines Projektplans; exemplarische Ausführung</p> <p><u>3.5.4 Maschinenelemente:</u> Form- und reibschlüssige Zugmittelgetriebe und Zahnradgetriebe: Bauarten, Anwendung und Berechnung. Schaltbare Kupplungen; Festigkeitsberechnung von Wellen und Achsen sowie Schweißverbindungen, Dauerfestigkeitsnachweis. Berechnung typischer Anwendungsbeispiele aus der Antriebstechnik: Festigkeitsberechnung von Wellen und Achsen, Schweißverbindungen, Dauerfestigkeitsnachweis, Zugmittelgetriebe, Kupplungen usw.</p> <p><u>3.5.3 Werkstoffverhalten:</u> Verhalten der Werkstoffe unter mechanischer Belastung. Mehrachsige Spannungszustände und Kerbwirkung bei statischer Belastung. Werkstoffverhalten bei dynamischen Belastungen, Ablauf eines Dauerbruchs, Schwingversuch, Einflussgrößen auf die dynamische Belastbarkeit. Werkstoffverhalten bei langzeitiger statischer Belastung bei gleichzeitiger Temperatureinwirkung. Grundlagen der elektrochemischen Korrosion, verschiedene Korrosionsformen, Grundlagen des Korrosionsschutzes.</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Seminar
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	300 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	jährlich zum Wintersemester, Modulprüfung in jedem Semester



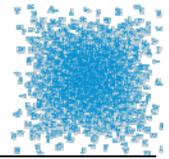
Modul 4.1:	Steuerungstechnik
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen EIT, ME, M,
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums, Nachweis von mindestens 60 ECTS (Credits) aus den Modulen 1.1 bis 1.3, 2.1 bis 2.7 und 3.1 bis 3.5
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> Erfolgreiche Teilnahme an 4.1.2 Labor Steuerungstechnik testierte Laborberichte
Modulprüfung	Klausur von 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die Arbeitsweise eines Automatisierungssystems und sind in die Lage zeitgemäße speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) zu konfigurieren und gemäß IEC 61131 zu programmieren. Sie können kleine steuerungs- und regelungstechnische Aufgabenstellungen im Team analysieren, bearbeiten und die zugehörigen Programme schreiben.
Inhalte	Aufbau und Arbeitsweise von SPS-Systemen; Unterschiede von kompakten, modularen und PC-basierten Systemen; Konfiguration von SPS Systemen mit Anbindung von Sensoren und Aktoren. Programmieren von SPSen: Verständnis der Booleschen Algebra, Datentypen, Variablen, komplexe Datenstrukturen; Übersicht über Programmiersprachen für Steuerungen sowie standardisierte Funktionsbausteine; Erstellen von anwendereigenen Funktionen und Funktionsbausteinen, Erlernen von bausteinorientierten Programmiersprachen sowie Ablaufsteuerungen. Erstellung von kleinen Programmen mittels aktueller Projektiersysteme.
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht und Übungen und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester, Modulprüfung in jedem Semester



Modul 4.3:	Fluid Dynamics (Strömungslehre)
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen BioV, M
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums, Nachweis von mindestens 60 ECTS (Credits) aus den Modulen 1.1 bis 1.3, 2.1 bis 2.7 und 3.1 bis 3.5
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> 4.3.3 Engineering English 3: 1) zwei Testate, 2) Hörverständnisprüfung
Modulprüfung	Klausur von 120 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<u>Fachwissen:</u> Die Studierenden kennen die wesentlichen Modelle für Fluide, insbesondere Newtonsche Fluide, ihre Geltungsgrenzen und die zugehörigen Grundgleichungen. <u>Fachmethodik:</u> Die Studierenden können die Modelle und Grundgleichungen auf einfache, überwiegend reibungsfreie Strömungsprobleme anwenden und einfache strömungstechnische Aufgabenstellungen lösen. <u>Interpersonell:</u> englisches Hörverständnis
Inhalte	History of fluid mechanics. Characteristics of a fluid, density, specific gravity, specific volume, viscosity, surface tension, characteristics of a perfect gas, compressibility. Fluid statics, pressure, water pressure acting on a bank or a sluice gate, buoyancy, relatively stationary state. Fundamentals of flow, streamline, steady flow and unsteady flow, three-dimensional, two-dimensional and one-dimensional flow, laminar and turbulent flow, Reynolds number, One-dimensional flow mechanism for conservation of flow properties, continuity equation, conservation of energy (Bernoulli), conservation of momentum. Flow in pipes, flow in the inlet region, loss by pipe friction, various losses in pipe lines, valve and cock, total loss along a pipe line, pumping to higher levels. <u>Engineering English 3:</u> Fachsprache, Hörverständnisübungen, mathematische Formeln und Ausdrücke
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	Englisch
Häufigkeit des Angebots	jährlich zum Sommersemester, Modulprüfung in jedem Semester



Modul 4.4:	Technische Schwingungen mit Labor und Teamtraining
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums, Nachweis von mindestens 60 ECTS (Credits) aus den Modulen 1.1 bis 1.3, 2.1 bis 2.7 und 3.1 bis 3.5
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistungen:</u> 4.4.2 Labor Schwingungen: Präsentation mit fachlichen Fragen; erfolgreiche Teilnahme 4.4.3 Teamtraining: aktive Mitarbeit in allen Teilbereichen, Präsentation und Feedback; erfolgreiche Teilnahme
Modulprüfung	Klausur von 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<u>4.4.1 "Vorlesung Technische Schwingungen"</u> <ul style="list-style-type: none">• Fachwissen Die Studierenden kennen Schwinger mit einem und mehreren Freiheitsgraden sowie die Lösungsmethoden für ungedämpfte und gedämpfte freie und erzwungene Schwinger.• Fachmethodik Sie sind in der Lage Ersatzfedersteifigkeiten von elastischen Strukturen zu bestimmen und ein einfaches Rechenmodell zur Bestimmung der Eigenfrequenz zu erzeugen. <u>4.4.2 "Labor Schwingungen"</u> <ul style="list-style-type: none">• Instrumentell Die Studierenden kennen die Struktur der Meßdatenerfassungs- und Auswertungssoftware DIAdem.• Fachwissen / Fachmethodik Sie sind in der Lage, eine einfache Meßkette zur Schwingungsmessung darzustellen und deren Elemente zu erläutern.• Fachmethodik/ Interpersonell / Instrumentell Aufgrund einer Meßaufgabe stellen sie in einer Arbeitsgruppe eine reale Meßkette zusammen und bilden diese virtuell in DIAdem ab. Sie erarbeiten die Darstellung der Messung im Zeitbereich, die sie erläutern.• Fachwissen/ Fachmethodik/ Instrumentell Die Studierenden führen eine Fourieranalyse durch, bestimmen die Eigenfrequenz eines monochromatischen Schwingers und stellen das Ergebnis grafisch dar.• Systemisch



noch „Lernergebnisse/
Kompetenzen“

Sie wenden die Erkenntnisse auf ein weiteres einfaches Schwingungssystem an, dessen Eigenfrequenzen sie bestimmen. Sie stellen die Ergebnisse beider Messungen gegenüber.

- Fachwissen
Die Studierenden berichten über komplexere Anwendungen der Schwingungsmeßtechnik. Sie erläutern die Verfahren und stellen deren Einsatzgebiete vor.
- Fachwissen/ Interpersonell
Die Studierenden präsentieren die Ergebnisse beider Versuche und ausgewählter Anwendungen. Sie begründen dabei ihre Vorgehensweise, begründen die Meßergebnisse und nehmen zu Fragen zu ihrer Präsentation Stellung.

4.4.3 "Teamtraining"

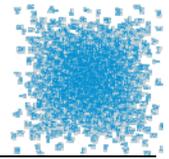
- Interpersonell/Fachmethodik
Die Studierenden lernen, wie sie gruppensdynamische Prozesse erkennen und für die eigenen Ziele nutzen können. Sie erfahren die Unterschiede der einzelnen Kleingruppen und leiten daraus die Anforderungen und Möglichkeiten an eine gezielte Gruppenentwicklung ab. Sie lernen, wie die Präsentation von Arbeitsergebnissen einen Austausch in der gesamten Großgruppe ermöglicht.
- Interpersonell
Die Studierenden erleben die Gruppe als ein eigenständiges Team/Netzwerk erleben und erkennen ihre eigene Rollen innerhalb der Gruppe.
- Interpersonell/Systemisch
Sie lernen ihr Verhaltensspektrum zu erweitern und sich in der Gruppe produktiv auszutauschen.
- Fachwissen/Fachmethodik/Instrumentell
Die Studierenden lernen die Einführung und den Orientierung schaffenden Nutzen von Spielregeln kennen.
- Interpersonell/Instrumentell
Sie lernen, wie sie eigene Erfahrungen und Ergebnisse mit der Gruppe besprechen können und erlernen Feedbacktechniken zur praktischen Anwendung im Gespräch.
- Fachwissen/Instrumentell
Gemeinsam erarbeiten sie die Erfordernisse für die Arbeit in der eigenen Kleingruppe.
- Instrumentell/Systemisch
Durch Beobachtung und eigene Erfahrung erwerben die Studierenden Grundkenntnisse für Präsentationen und die Organisation von Firmkontakten.
- Systemisch
Durch Reflexionsaufgaben werden die Studierenden angeregt, die im Kurs gemachten Erfahrungen und erlernten Kenntnisse auf den Arbeitsalltag zu übertragen und dort umzusetzen.

Inhalte

4.4.1 "Vorlesung Technische Schwingungen"

Schwinger mit einem Freiheitsgrad:

- freie ungedämpfte Schwinger
- freie gedämpfte Schwinger



Noch „Inhalte“

- Erzwungene ungedämpfte Schwinger
- Erzwungene gedämpfte Schwinger

Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden:

- Freie Schwinger
- Erzwungene Schwinger

4.4.2 "Labor Schwingungen"

Versuche und Präsentationen

- Ermittlung der Eigenfrequenz eines einfachen Schwingers unter Verwendung der Software DIAdem
- Reflexion der Aspekte der Arbeit im Team
- Präsentation komplexerer Meßaufbauten durch einschlägige Firmen

4.4.3 "Teamtraining"

Seminarvortrag, Reflexion und Arbeit in Kleingruppen,
 Supervisionsgespräche, eigene Präsentation und Beobachtung

- Soziometrischer Einstieg zum Thema
- Eigene Erfahrung in Teams
- Spielregeln ableiten
- Supervision und Reflexion in Kleingruppen zu Themen wie Teamaufbau, Anforderungen an Teams und Leitung, Kommunikation in Teams, etc. anhand des aktuellen Kursgeschehens sowie Transfer in den Arbeitsalltag
- Planung der Referentenbetreuung und der Rahmengestaltung für die Firmenpräsentation
- Gruppen-Präsentation eines Fachthemas zur „Schwingungsanalyse“
- Beobachtung der Präsentationen der anderen Kleingruppen

Geben und Nehmen von Feedback

Lehrformen

Vorlesung, Labor, Seminar

Arbeitsaufwand (h)/
 Gesamtworkload

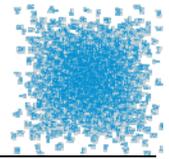
150h

Sprache

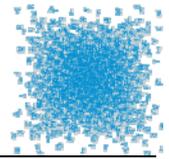
deutsch

Häufigkeit des Angebots

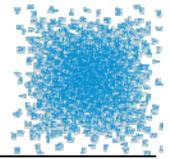
jährlich; Modulprüfung in jedem Semester



Modul 5.0:	Regelungstechnik
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen EIT, II, MM, M,
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums, Nachweis von mindestens 60 ECTS (Credits) aus den Modulen 1.1 bis 1.3, 2.1 bis 2.7 und 3.1 bis 3.7
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> Erfolgreiche Teilnahme an 4.2.2 Regelungstechnik Labor: testierte Laborberichte
Modulprüfung	Klausur von 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen den sicheren Umgang mit den regelungstechnischen Begriffen und den Wirkungsplan • kennen die Methoden der mathematischen Modellierung dynamischer Systeme mittels Differentialgleichungen und haben das Wissen über die Analysemethoden dynamischer Systeme • haben die Fähigkeit zur Analyse und zum Entwurf von linearen Regelkreisen.
Inhalte	Beschreibung dynamischer Systeme mittels Differentialgleichungen, Linearisierung, Laplace- Transformation, Übertragungsfunktion, Grenzwertsätze, Laplace- vs. Zeitbereich, Systemverhalten, Signalflussbild (Wirkungsplan), Wurzelortskurve, Frequenzkennlinienverfahren, Stabilitätskriterien, Reglerentwurf, Störgrößenaufschaltung, Kaskaden-Regelkreis <u>4.2.2 Labor:</u> stetige Regelkreise, unstetige Regelkreise, Prozessvisualisierungs- und Prozessleittechnik
Lehrformen	Vorlesung, Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	jährlich zum Sommersemester, Modulprüfung in jedem Semester



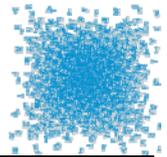
Modul 5.1:	Studienprojekt
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	10 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums, Nachweis von mindestens 60 ECTS (Credits) aus den Modulen 1.1 bis 1.3, 2.1 bis 2.7 und 3.1 bis 3.5
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> 5.1.2 Projektmanagement
Modulprüfung Art/Dauer	schriftliche Ausarbeitung mit Zeit- und Projektplan (Bearbeitungsdauer max. 6 Monate)
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden weisen die notwendigen gründlichen Fachkenntnisse und Kompetenzen für die Bearbeitung einer Projektaufgabe eines Fachgebiets nach. Sie sind in der Lage die Zusammenhänge dieses Fachgebiets im Studienzusammenhang zu überblicken und die Aufgabe methodisch und weitgehend selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten
Inhalte	Die Studierenden bearbeiten weitgehend selbstständig eine klar umrissene Aufgabe.
Lehrformen	Projekt, Seminar
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	300 h; Umfang des Studienprojekts: 249 h über maximal 6 Monate
Sprache	deutsch oder andere in Absprache mit den Betreuenden
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester



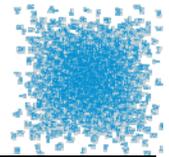
Modul 5.2:

Studium Generale

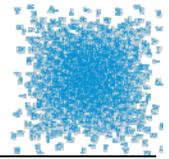
Studiengang	Das Modul < Titel des Moduls > kann im Rahmen des Studiums Generale in allen Studiengängen Verwendung finden.
Verwendbarkeit	
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine; empfohlen: 60 ECTS im Fachstudium
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung Art/Dauer	Das Modul wird mit einer Prüfungsleistung abgeschlossen. Gemäß § 10 der „Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen...“ können eine mündliche Prüfung, schriftliche Prüfung oder Projektarbeiten durchgeführt werden. Die Art der Prüfungsleistung ist abhängig von der jeweiligen Ausgestaltung des Moduls „studium generale“
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Das Modul zum „Studium Generale“ bildet das Profilerkmal der Interdisziplinarität der FH FFM auf der Ebene der einzelnen Studiengänge ab. Es handelt sich um ein Modul, bei dem aus den vier bzw. aus mindestens drei Fachbereichen zu einem Querschnittsthema fachliche Beiträge integrativ verknüpft und den Studierenden aller Fachbereiche zum Kompetenzerwerb verpflichtend angeboten werden.</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none">- sind zu interdisziplinärem Denken und kooperativem Handeln fähig;- überwinden die Begrenztheit ihrer fachspezifischen Denkweisen (Theorien und Methoden);- sind in der Lage, naturwissenschaftliche und technische, wirtschaftliche und rechtliche, kulturelle, soziale und persönliche Aspekte am Beispiel eines Querschnitt-Themas zu erkennen, diese gegeneinander abzuwägen und ganzheitlich zu reflektieren; können Zusammenhänge ihres Fachs im Raum unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen sowie gesellschaftlicher Interessen verständlich machen (kommunizieren, präsentieren und argumentieren); <p>reflektieren die Wirkungen und Folgen ihrer beruflichen und gesellschaftlichen Tätigkeit und können daraus Konsequenzen für ihr eigenes Handeln ableiten.</p>



Inhalte	Ein Querschnittsthema unter Beteiligung von mindestens drei Fachbereichen, z.B. Demografischer Wandel, Energie, Ethik, Fundraising, Gender Mainstreaming, Gläserner Mensch, Globalisierung, Kommunikation und Medien, Krisenintervention und Versagensprävention, Managing Diversity, Mobilität, Musik, Organisationsentwicklung, Wirtschaftspolitik, Wissenschaftskonzepte.
Lehrformen	Vorlesungen; Seminare; Projekte
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 studentische Arbeitsstunden verteilt auf Präsenz, Selbststudium, angeleitetes Selbstlernen und Prüfungsvorbereitung. Die Anteile am Gesamtworkload- sind zu quantifizieren.
Sprache	deutsch oder auch andere Sprachen
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester

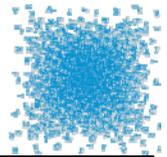


Modul 6.1:	Bachelor-Arbeit
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	12 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Alle Module ausgenommen Modul 6.2 Praxisprojekt und Modul 6.3 WP_Fb2
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung Art/Dauer	Bachelor-Arbeit (Workload: 360 h über 3 Monate) mit Bachelor-Kolloquium (mindestens 30, höchstens 60 Minuten)
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden weisen die für die Berufspraxis und für den Übergang zum Masterstudiengang (insbesondere der Master-Studiengang ProAuto) notwendigen gründlichen Fachkenntnisse und Kompetenzen nach. Die Zusammenhänge ihres Studienggebietes überblicken sie und sind in der Lage methodisch und selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu arbeiten.
Inhalte	Die Studierenden bearbeiten selbstständig eine komplexe Aufgabenstellung
Lehrformen	Projekt
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	360h
Sprache	deutsch oder andere in Absprache mit den Betreuenden
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester

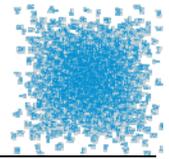


Modul 6.2:	Praxisprojekt
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	13 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums, Nachweis von mindestens 60 ECTS (Credits) aus den Modulen 1.1 bis 1.3, 2.1 bis 2.7 und 3.1 bis 3.5
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> 6.2.2 Integration in das berufliche Umfeld: erfolgreiche Teilnahme
Modulprüfung Art/Dauer	<u>Modulprüfung</u> (6.2.1 Praxisprojekt mit Kolloquium, 6.2.3 Kolloquium): schriftlicher Praxisbericht und Kolloquium (mindestens 15, höchstens 60 Minuten)
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<u>Praxisprojekt:</u> Die Studierenden weisen die notwendigen gründlichen Fachkenntnisse und Kompetenzen für die Bearbeitung einer Projektaufgabe der beruflichen Praxis nach. Sie sind in der Lage für eine größere Aufgabe Ziele zu definieren, sowie Lösungsansätze und Konzepte zu erarbeiten. <u>Integration in das berufliche Umfeld:</u> Die Fähigkeit zur Integration in die berufliche Praxis und insbesondere zur Entwicklung, Durchsetzung und Präsentation von Konzepten und Lösungen wird nachgewiesen. <u>Präsentation:</u> Die Studierenden können ein größeres Projekt vor einer Gruppe präsentieren. Sie kennen aktuelle Techniken und Methoden der Präsentation und sind in der Lage sie angemessen einzusetzen Sie sind geübt im Umgang mit unterschiedlichen Medien Sie können eigene und die Präsentationen anderer beurteilen.
Inhalte	<u>Praxisprojekt:</u> Die Studierenden bearbeiten eine komplexe Aufgabenstellung in Form eines Projekts. <u>Integration in das berufliche Umfeld:</u> Supervision und Reflexion in Kleingruppen zu Themen wie Firmenstruktur, Anforderungen an Teams und Leitung, Kommunikation in Teams, etc. anhand des aktuellen Projektgeschehens sowie Transfer in den Arbeitsalltag <u>Präsentation:</u> Präsentation eines Projekts vor einer Gruppe Präsentationstechniken und Methoden der Präsentation unterschiedliche Medien und deren Einsatz

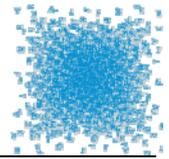
Anlage 3.0 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau Modulbeschreibungen



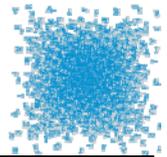
Lehrformen	Projekt, Seminar
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	390 h; Dauer des Praxisprojekts: mindestens 10 Wochen
Sprache	deutsch oder andere in Absprache mit den Betreuenden
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester



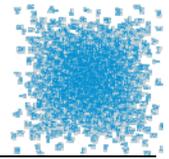
Modul WP 1 Fb2:	Computergestützte mathematische Modellierung
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul für Ingenieurstudiengänge des Fb2
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums (ab 4. und höherer Semester)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Projektarbeit (Umfang 90 h Workload)
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden können mit Hilfe eines Computeralgebra-Systems ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen bearbeiten. Dies umfasst die mathematische Modellierung des Problems, die symbolische oder numerische Lösung sowie die Darstellung und kritische Bewertung der Ergebnisse.
Inhalte	Einführung in ein Computeralgebra-System Computergestützte Behandlung von Sachverhalten aus den Vorlesungen Mathematik 1 und 2 (Gleichungssysteme und Matrizen, Differential- und Integralrechnung) Computergestützte Behandlung ausgewählter Themen (z.B. Taylorreihen, Fourierreihen, Integraltransformationen, Differentialgleichungen)
Lehrformen	Angeleitetes und selbstständiges Arbeiten am Rechner
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig;



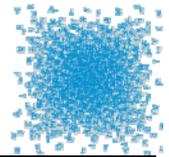
Modul WP2 Fb2:	Einführung in eine Höhere Programmiersprache
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul für Ingenieurstudiengänge des Fb2
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums (ab 4. und höherer Semester)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Klausur / 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundkenntnisse der prozeduralen Programmierung in einer höheren Programmiersprache und praktische Fähigkeiten im Umgang mit dem Betriebssystem Windows.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• Lösungen für einfache Aufgabenstellungen als Struktogramm formulieren und Struktogramme in eine höheren Programmiersprache (derzeit in C) umsetzen können,• Methoden zur Fehlererkennung und Fehlerbeseitigung beherrschen,• die wichtigsten Sprachelemente und Bibliotheksfunktionen verwenden können. <p>Sie schulen ihr logisches Denkvermögen und sind in der Lage, Abstraktionen technischer Zusammenhänge vorzunehmen.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Einführendes Beispiel mit grundlegenden Sprachelementen• Analyse einfacher Aufgabenstellungen und Erstellen eines strukturierten Lösungsvorschlags• Editieren, Übersetzen, Ausführen von Programmen• Programmentwurf• Elementare Datentypen, Variablen und Arithmetik• Ein-/Ausgabe• Verzweigung und Schleifen• Felder, Zeichenketten• Fehlersuche und Fehlerbeseitigung, Verwendung von Werkzeugen• Zeiger, dynamische Speicherverwaltung• Unterprogramme (Funktionen) und Parameter, modularer Programmaufbau, Bibliotheksfunktionen• Dateien



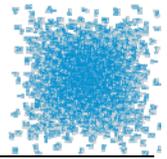
	<ul style="list-style-type: none">• Strukturierte Datentypen
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig;



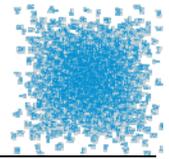
Modul WP4 Fb2:	Industrielle Datenübertragung und Netze
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (EIT, ME, MM) Wahlpflichtmodul für Ingenieurstudiengänge des Fb2
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums(ab 4. und höherer Semester)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> Teilnahme am Labor Industrielle Datenübertragung und Netze
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Architekturmerkmale der wichtigsten Feldbusse. Sie können diese den ISO/OSI Schichten zuordnen. Sie kennen die wesentlichen Anforderungen an Feldbussysteme und die existierenden Lösungen in Bezug auf Übertragungsmedien, Signalcodierung, Bitübertragungsschicht, Zugriffsverfahren, Telegrammaufbau und Topologie sowie die Kenndaten der wichtigsten im industriellen Umfeld eingesetzten Feldbusse. Insofern sind die Studierenden sowohl mit klassischer Feldbustechnik als auch mit modernen Industrial- Ethernet- basierten Lösungen vertraut. Die Studierenden sind in der Lage Feldbusse gemäß den Projektanforderungen auszuwählen und zu projektieren.
Inhalte	Übertragungsmedien, Bitcodierung, Datensicherung, Zugriffsverfahren, Telegrammaufbau und Flusststeuerung, Topologie, Application Layer, Standardisierte Feldbusse von ASI über Profibus und CAN bis zu Industrial- Ethernet- basierten Systemen
Lehrformen	Vorlesung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester



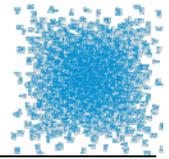
Modul WP5 Fb2:	Elektrische Maschinen und Antriebe
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (EIT, ME, MM) Wahlpflichtmodul für Ingenieurstudiengänge des Fb2
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums (ab 4. und höherer Semester)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> erfolgreiche Teilnahme am Labor Elektrische Maschinen und Antriebe
Modulprüfung Art/Dauer	Klausur 150 Minuten
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Am Beispiel von Betriebsmitteln mit Drehfeldern sollen die grundlegenden Zusammenhänge in den Maschinen mit rotierenden Feldern und die Unterschiede zwischen asynchronem und synchronem Betriebsverhalten verstanden werden. Durch die Laborarbeit soll der Umgang mit den Betriebs- und Messmitteln erlernt bzw. vertieft und damit die Bereitschaft zur Anwendung verbessert werden. Die Arbeit in der Gruppe verbessert die Kommunikations- und Teamfähigkeit der Studierenden.
Inhalte	Asynchronmaschine: Geschichte und Stand der Technik, Aufbau und Funktionsprinzip (Motor, Generator), Ersatzschaltbild und Zeigerbild, Betriebsverhalten (Leistungsbilanz, Drehmomentbildung), Ortskurve des Ständerstromes und deren Auswertung, Betriebskennlinien, Drehzahlstellung, Anlauf Experiment: Asynchronmotor Einphasenasynchronmaschine: Drehfelder, Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild und Zeigerbilder mit Hilfswicklung und Zusatzbauelement, Anlauf mit Hilfszweig Experiment: Einphasenasynchronmotor Synchronmaschine: Leerlaufende und kurzgeschlossene Synchronmaschine, Stoßkurzschluss, Vollpolmaschine am Netz (V-Kurven, Leistungsdiagramm, Inselbetrieb), Schenkelpolmaschine Experiment: Synchronmaschine
Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester



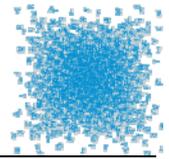
Modul WP6 Fb2:	Wirtschaft und Recht
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (EIT, ME, MM) Wahlpflichtmodul für Ingenieurstudiengänge des Fb2
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums (ab 4. und höherer Semester)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Einblick in die Abläufe einer modernen Volkswirtschaft. Kenntnisse der wirtschaftlich relevanten Bereiche des Rechtssystems.
Inhalte	Einblick in die Funktionsweise der Volkswirtschaft, Darstellung der Grundzüge des Wirtschaftsrechts, Behandlung der Mikroökonomie und der Makroökonomie, Grundzüge der Konjunktur und grundlegende Aspekte der Außenwirtschaftstheorie, Behandlung der wichtigsten Wirtschaftsrechtsbereiche: Gesellschaftsrecht, Handelsrecht und Steuerrecht.
Lehrformen	Vorlesung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester



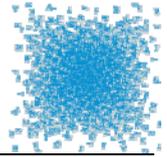
Modul WP7 Fb2:	Industriebetriebslehre
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (EIT, ME, MM) Wahlpflichtmodul für Ingenieurstudiengänge des Fb2
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums (ab 4. und höherer Semester)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Einblick in die betriebswirtschaftlichen Entscheidungsabläufe in einem Industriebetrieb. Vertrautheit mit den wichtigsten Methoden.
Inhalte	International Business: Strategy and Operations (Developing competitive strategies; The internationalisation process; Technology collaboration and transfer; Fife Forces Model; SWOT-Analysis; Industrial market strategies; Problems of International Diversification). Grundlegende Einführung in die Industriebetriebslehre, Aufbau und organisatorische Gestaltung der Unternehmung, Materialwirtschaft, Logistik im Unternehmen, Produktionswirtschaft, Strategisches und operatives Produktionsprogramm, EDV Einsatz in der Produktion, Produktionsplanung und -steuerung, Kostenrechnung mit Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung und Kostenartenrechnung, Deckungsbeitragsrechnung, Investitionsrechenverfahren, Bilanzen, Finanzierung der Unternehmung, Rechtsformwahl.
Lehrformen	Vorlesung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester



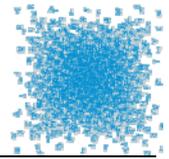
Modul WP 1:	Produktions- und Qualitätsmanagement (Einführung)
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> Erfolgreiche Teilnahme an WP 1.2 CNC-Labor
Modulprüfung	Mündliche Prüfung, mindestens 15, höchstens 30 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Die Teilnehmer können die wesentlichen Abläufe und idealtypischen Strukturen der industriellen Produktion beschreiben und einzelne Prozesse entsprechend einordnen. Sie können die Anforderungen der DIN ISO 9001: 2000 erklären und die Schritte zur Zertifizierung eines Qualitätsmanagementsystems darstellen (<i>Fachwissen und systemische Kompetenz</i>).</p> <p>Sie sind in der Lage, Analysemethoden des Produktions- und des Qualitätsmanagements zu erläutern und ihre Anwendung beispielhaft darzulegen. Sie können das Schema der Kostenkalkulation beschreiben, erforderliche Randbedingungen einsetzen und Herstellkosten errechnen (<i>Fachmethodik, instrumentelle Kompetenz</i>).</p> <p>Sie sind befähigt, in kleinen Teams arbeitsteilige Aufgaben der Arbeitsplanung zu bearbeiten. Sie können Fertigungsprozesse analysieren und mögliche Optimierungsmaßnahmen hinsichtlich verschiedener Ziele in Beziehung setzen und kritisch vergleichen. Sie vertreten ihre Arbeits- und Lernergebnisse vor der Gruppe und den Prüfern (<i>Fachmethodik, interpersonelle und systemische Kompetenz</i>).</p>



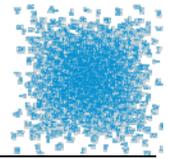
Inhalte	<p><u>Produktionsplanung:</u> Grundbegriffe, Auftragsdurchlauf, Bedarfsermittlung und Losgrößenbildung; Arbeitsplanung und Fertigungsvorbereitung; Fertigungssteuerung und Produktionslogistik; Auftrags- und Belegungszeiten nach REFA; Verfahren der Kostenkalkulation; ausgewählte Analysemethoden in der Produktion</p> <p><u>Qualitätsmanagementsystem nach DIN ISO 9001: 2000:</u> Forderungen der Norm, Qualitätshandbuch und Dokumentation, Zertifizierung; Ausgewählte Methoden des Qualitätsmanagements in der Produktion (SPC, FMEA, ...)</p> <p><u>Einführung zur CNC-Technik und NC-Programmierung nach DIN 66025 bzw. Heidenhain TNC- Code;</u> ausgewählte Aufgaben aus: CNC-Arbeitsplanung, Werkzeugauswahl und -vorbereitung,</p> <ul style="list-style-type: none"> - elementare NC-Programmierung, fortgeschrittene NC-Programmierung, grafisch interaktive Konturbeschreibung, - Unterprogramme und Konturzyklen, - Maschine einrichten, Programmtest, CNC-Fertigung, - techn. – wirtschaftl. Optimierung, - Analyse der Fertigungszeiten und -kosten - Prüfplanung und Qualitätsprüfung, Statistische Prozessregelung (SPC), Maschinen- und Prozessfähigkeit - Recherche und Präsentation zu speziellen Fragen der Produktionstechnik und des Qualitätsmanagements <p>Halbtagesexkursion zu Firmen im Frankfurter Raum</p>
Lehrformen	<p>Vorlesung Produktions- und Qualitätsmanagement (Einführung); CNC-Labor</p>
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	<p>150 h</p>
Sprache	<p>deutsch</p>
Häufigkeit des Angebots	<p>nach besonderer Ankündigung (vorzugsweise jährlich im Sommersemester); Modulprüfung in jedem Semester</p>



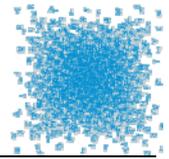
WP 2 Modul:	Kraftfahrzeugelektronik
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums; empfohlen: Grundkenntnisse in der Elektrotechnik, Grundlagen zur Verbrennungskraftmaschine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> Erfolgreiche Teilnahme an WP 2.2 Labor Kraftfahrzeugelektronik
Modulprüfung	Klausur von 120 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<u>„Kraftfahrzeugelektronik“</u> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer kennen elektronische Subsysteme, die Sensorik, Aktorik, Signalverarbeitung und Datenübertragung zwischen den Subsystemen. Sie kennen die Vorteile und Nachteile der Systeme und sind in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen zu beurteilen. <u>„Labor Kraftfahrzeugelektronik“</u> Sie können die in der Vorlesung behandelten Systeme einsetzen, in Betrieb nehmen und mögliche Fehleranalysen durchführen. Diese Fähigkeiten werden exemplarisch erprobt.



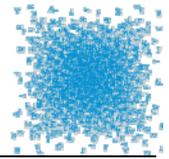
Inhalte	<p><u>Vorlesung „Kraftfahrzeugelektronik“</u> Überblick über elektronische Systeme im Kraftfahrzeug (ABS, ASR, ESP, Getriebesteuerung, Airbagauslösung usw.).</p> <p>Energieerzeugung und Verbraucher im Bordnetz eines Pkw (Drehstromgenerator, Startermotor, Energiespeicher, zukünftige Entwicklungen usw.).</p> <p>Motorische Grundbegriffe im Hinblick auf die vom Motorsteuergerät zu verarbeitende Messgrößen.</p> <p>Elektronische Bauteile zur Gemischaufbereitung (Luftmassenmesser, Saugrohrdruckmessung, Drosselklappenwinkel, Motordrehzahl), Gegen- und Korrekturmaßnahmen zu Signalverfälschungen.</p> <p>Aktuatoren (Stromventile, Elektromagnete, Elektromotoren, ...) Diagnosesysteme, z. B. Sensordiagnose, OBD. Gesetzliche Vorschriften Lambda-Regelung und Abgasnachbehandlung.</p> <p>Zündausfallerkennung und Katalysatorschutz.</p> <p>Grundlagen zum CAN-Bus: Serieller Datenaustausch zwischen Steuergeräten, Datenkonsistenz, Leitungslänge, Bitrate usw.</p> <p>CAN-Protokoll: Adressierung, Datensicherheit usw. Softwareorganisation bei Echtzeitsystemen. Ausblick auf zukünftige Entwicklungen z. B. X-by-Wire, elektronische Fahrhilfen</p> <p><u>Labor „Kraftfahrzeugelektronik“</u></p> <p>Es werden Laborversuche zu den Themenkreisen Sensorik (Motor, Fahrzeug) mit Messdatenverarbeitung, Aktoren, Kommunikation mit CAN-Bus usw. durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Rahmen einer Vortragsveranstaltung mit Elementen einer mündlichen Prüfung darzustellen.</p>
Lehrformen	Seminaristische Vorlesung, Labor, Seminar
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	nach besonderer Ankündigung (vorzugsweise jährlich im Sommersemester); Modulprüfung in jedem Semester



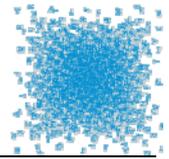
Modul WP 3:	Krafffahrzeugtechnik
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums; empfohlen: Module 1.1 bis 1.3, Module 2.1 bis 2.7, Module 3.1 bis 3.5
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> WP 3.2 Labor Krafffahrzeugtechnik: Präsentation (mindestens 15, höchstens 30 min.)
Modulprüfung	Klausur von 120 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p><u>„Krafffahrzeugantrieb“</u></p> <p>Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer kennen die Elemente des Krafffahrzeugantriebs, können die Funktionsprinzipien beschreiben und erklären und können deren Bedeutung im Hinblick auf Fahrleistungen und Energieverbrauch beurteilen.</p> <p>Sie wissen, durch welche Maßnahmen an den Einzelkomponenten sich der Kraftstoffverbrauch minimieren lässt, können dieses im Hinblick auf immer knapper werdende Rohstoffressourcen beurteilen und sind in der Lage, verschiedene Antriebskonzepte gegenüberzustellen und zu vergleichen.</p> <p>An ausgewählten Beispielen lernen die Studierenden, Berechnungen der Antriebskennlinien selbstständig durchzuführen und den Einfluss von Parametervariationen auf das Ergebnis zu interpretieren.</p> <p><u>„Labor Krafffahrzeugtechnik“</u></p> <p>Die Studierenden lernen wichtige krafffahrzeugtechnische Messtechnik (Messelemente, Messdatenverarbeitungssysteme, Rollenprüfstand) kennen und können die Funktion der Messelemente bzw. des Prüfstandes beschreiben und erklären.</p>
noch „Lernergebnisse/ Kompetenzen“	<p>Anhand von Versuchen auf einem Rollenprüfstand werden Antriebskennlinien gemessen und die Messergebnisse analysiert und beurteilt. Mögliche Messfehler werden bestimmt, Wirkungsgrade der Elemente des Krafffahrzeugantriebs abgeschätzt und Parametervariationen untersucht. Schlüsse und Folgerungen werden aus den Messergebnissen gezogen.</p> <p>Die Studierenden zeigen in einer Präsentation mit Elementen einer mündlichen Prüfung, wie sie die Messergebnisse auch im Vergleich zu theoretischen Berechnungsergebnissen beurteilen und interpretieren.</p>



Inhalte	<p><u>Vorlesung „Krafffahrzeugantrieb“</u></p> <p>Überblick über die verschiedenen Gebiete der Krafffahrzeugtechnik.</p> <p>Rad und Reifen: Konstruktiver Aufbau, Bewegungsgleichungen, Radwiderstand, Kraftschlussbeanspruchung.</p> <p>Grundgleichungen für den Krafffahrzeugantrieb;</p> <p>Fahrwiderstände: Rad-, Luft-, Steigungs- und Beschleunigungswiderstand.</p> <p>Leistungsbedarf an den Antriebsrädern. Leistungsangebot verschiedener Antriebsmaschinen.</p> <p>Drehmoment-Drehzahlwandler: Aufgabe, Bauarten und Wirkungsweisen von Kupplungen und Getrieben, Wirkungsgrade.</p> <p>Berechnung von Antriebskennlinien (Zugkraft und Radleistung).</p> <p>Berechnung von Fahrleistungen durch den Vergleich von Liefer- mit Bedarfskennlinien: Höchstgeschwindigkeit, Steigungs- und Beschleunigungsfähigkeit, Einfluss der Fahrzeugdaten auf die Fahrleistungen.</p> <p>Bestimmung des Kraftstoffverbrauchs.</p> <p>Schlussfolgerungen für die Auslegung des Fahrzeugantriebs.</p>
noch „Inhalte“	<p><u>Labor „Krafffahrzeugtechnik“</u></p> <p>Einführung und Kennen lernen der speziellen Krafffahrzeugmesstechnik: U. a. Weg-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungs-, Geräusch- und Verbrauchsmessung.</p> <p>Bestimmung der Schwerpunktlage eines Pkw, Auswirkung auf die Kippgrenze, die Bremsenauslegung usw. Funktion, Bedienung eines Leistungsprüfstandes.</p> <p>Messung von Antriebskennlinien, Abschätzung von Wirkungsgraden, Einfluss des Schlupfes, Vergleich mit theoretischen Berechnungen.</p> <p><u>„Präsentation“</u></p> <p>Präsentation eines Laborversuchs</p>
Lehrformen	Seminaristische Vorlesung, Labor, Seminar
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	nach besonderer Ankündigung (vorzugsweise jährlich im Wintersemester); Modulprüfung in jedem Semester



Modul WP 4:	Verbrennungsmotoren
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums; empfohlen: Kenntnisse der Mathematik, der Technischen Mechanik, der industriellen Messtechnik, der Technischen Thermodynamik und der Wärmetechnik
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> 4.2 Labor Verbrennungsmotoren: Kolloquium, (mindestens 15, höchstens 30 Min.)
Modulprüfung Art/Dauer	Klausur von 90 Minuten
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<u>" Vorlesung Verbrennungsmotoren "</u> <u>Fachwissen:</u> Die Studierenden kennen die Grundlagen des Arbeitsverfahrens der Verbrennungskraftmaschinen und verfügen über eine solide Basis für die eigene Weiterqualifizierung in einem Masterstudiengang oder für die Anwendung in der Industrie. <u>Fachmethodik:</u> Sie beschreiben Vergleichs- und Idealprozesse und sind in der Lage, deren Vor- und Nachteile zu bestimmen. Sie können den 2- und 4-Takt-Arbeitsprozeß von Otto- und Dieselmotoren erklären, in geeigneten Diagrammen darstellen und mit motorischen Kenngrößen quantitativ beurteilen. Die Studierenden können einfache Maßnahmen zur Optimierung des Arbeitsverfahrens hinsichtlich der Hauptanforderungen nennen, formal begründen und im Team präsentieren. <u>Fachwissen:</u> Die Studierenden kennen die Ursachen der Schadstoffentstehung und können grundlegende Maßnahmen zur Verringerung der Schadstoffemissionen darstellen.
noch „Lernergebnisse/	<u>" Labor Verbrennungsmotoren "</u> <u>Fachmethodik/ Instrumentell / Interpersonell</u> Die Studierenden führen die Ermittlung der Oktanzahl eines Ottokraftstoffs durch.



Kompetenzen“

Sie untersuchen die möglichen Fehlerquellen und beurteilen die gefundenen Messergebnisse.

Fachwissen

Dabei erarbeiten sie grundlegende Eigenschaften des ottomotorischen Verbrennungsverfahrens.

Fachwissen/ Fachmethodik/ Instrumentell / Interpersonell

Die Studierenden untersuchen eine Dieseleinspritzpumpe. Sie stellen unterschiedliche Arten von Einspritzsystemen gegenüber und erarbeiten grundlegende Eigenschaften des dieselmotorischen Verbrennungsverfahrens.

Fachwissen/ Instrumentell/ Interpersonell

Sie kennen den Aufbau und die grundlegende Meßtechnik eines Motorprüfstands und ermitteln ausgewählte Kennfeldpunkte. Die Messergebnisse und Erkenntnisse begründen sie in Form eines Berichts, den sie präsentieren.

" Präsentation eines Laborversuchs "

Die Studierenden kennen den die Struktur und den Aufbau einer Kurzpräsentation.

Sie sind über unterschiedliche Präsentationsmedien und Darstellungsarten informiert.

"Vorlesung Verbrennungsmotoren"

Einführung, historische Entwicklung

- Thermodynamische Grundlagen
Ideal- und Vergleichsprozesse, thermischer Wirkungsgrad
(Wiederholung)

Arbeitsprozeß im Otto- und Dieselmotor.

Beispiele für die Konstruktion ausgeführter Motoren.

Verluste des realen Motors

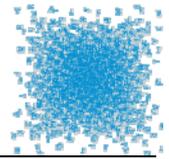
- Wirkungsgrad des vollkommenen Motors als Weiterführung des einfachen thermischen Wirkungsgrades, motorische Kenngrößen
- Gütegrade: Brennverlauf, Ladungswechsel, Kühlung.
mechanischer Wirkungsgrad

Gemischbildung und Verbrennung

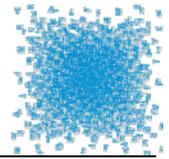
- Reaktionsmechanismen
- Verbrennung bei vorgemischter Flamme – Ottomotor
- Diffusionsflamme bzw. Tropfenverbrennung im Dieselmotor
- abnormale Verbrennung("Klopfen", "Klingeln", "Nageln")

Abgasqualität (Einführung)

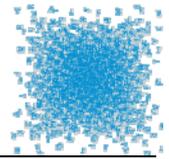
- Schadstoffe, Ursachen der Schadstoffbildung
- Beispiele für inner- und außer-motorische Maßnahmen zur Verringerung der Schadstoffemission



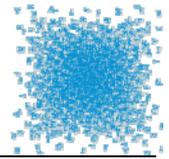
Inhalte	<p><u>"Vorlesung Verbrennungsmotoren"</u> Einführung, historische Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none">• Thermodynamische Grundlagen Ideal- und Vergleichsprozesse, thermischer Wirkungsgrad (Wiederholung) <p>Arbeitsprozeß im Otto- und Dieselmotor.</p> <p>Beispiele für die Konstruktion ausgeführter Motoren.</p> <p>Verluste des realen Motors</p> <ul style="list-style-type: none">• Wirkungsgrad des vollkommenen Motors als Weiterführung des einfachen thermischen Wirkungsgrades, motorische Kenngrößen• Gütegrade: Brennverlauf, Ladungswechsel, Kühlung.• mechanischer Wirkungsgrad <p>Gemischbildung und Verbrennung</p> <ul style="list-style-type: none">• Reaktionsmechanismen• Verbrennung bei vorgemischter Flamme – Ottomotor• Diffusionsflamme bzw. Tropfenverbrennung im Dieselmotor• abnormale Verbrennung("Klopfen", "Klingeln", "Nageln") <p>Abgasqualität (Einführung)</p> <ul style="list-style-type: none">• Schadstoffe, Ursachen der Schadstoffbildung• Beispiele für inner- und außermotorische Maßnahmen zur Verringerung der Schadstoffemission <p><u>"Labor Verbrennungsmotoren"</u> Versuche</p> <ul style="list-style-type: none">• Ermittlung der Oktanzahl eines Ottokraftstoffs• Untersuchungen an einem Einspritzpumpenprüfstand• Einführung in die Motormesstechnik, Aufbau und Funktionen eines Motorprüfstands <p><u>"Präsentation eines Laborversuchs"</u> Präsentation eines Laborversuchs mittels Rechneranwendung und anschließender Vortrag in freier Rede</p>
Lehrformen	Vorlesung, Labor, Seminar
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworload	150h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	nach besonderer Ankündigung; vorzugsweise im Sommersemester Modulprüfung in jedem Semester



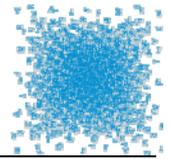
Modul WP 5	CNC Machine Tools (Werkzeugmaschinen und Investitionsrechnung)
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul Maschinenbau
Dauer	1 Sem.
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums; Empfohlen: Module 2.7 Fertigungstechnik, 1.3 Konstruieren von Maschinenteilen, 2.5 Konstruieren von Baugruppen, 3.5 Konstruktion und Berechnung
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistung:</u> erfolgreiche Teilnahme an WP 5.2 Labor Werkzeugmaschinen
Modulprüfung	Klausur (90 min.)
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden können unternehmerische Investitionsentscheidungen, insbesondere die Beschaffung von Werkzeugmaschinen technisch und wirtschaftlich vorbereiten und durchführen (<i>systemische Kompetenz</i>).</p> <p>Sie können die produktionstechnischen Anforderungen an Produktionsanlagen systematisch formulieren und die zu beschaffenden Maschinen und Einrichtungen technisch spezifizieren.</p> <p>Auf der Basis umfassender Kenntnisse über die technisch-konstruktive Ausführung der wesentlichen Baugruppen und Funktionen von Werkzeugmaschinen sind sie imstande, konkrete Maschinenkonzepte technisch zu vergleichen und in Bezug auf die produktionstechnischen Anforderungen kritisch zu bewerten (<i>Fachwissen, Fachmethodik</i>).</p> <p>Sie sind in der Lage konstruktive Besonderheiten ausgeführter Maschinenbeispiele zu erfassen und in knapper Form zu präsentieren (<i>instrumentelle und interpersonelle Kompetenz</i>).</p> <p>Sie kennen die Methoden und Normen der direkten und indirekten Werkzeugmaschinenabnahme und können AbnahmeprozEDUREN festlegen.</p> <p>Sie sind in der Lage, ausgewählte Prüfungen durchzuführen und Werkzeugmaschinen zu beurteilen (<i>Fachmethodik</i>).</p> <p>Sie verstehen die grundlegenden Methoden der Investitionsrechnung und können sie auf konkrete Investitionsbeispiele anwenden (<i>Fachmethodik, systemische Kompetenz</i>).</p>



Inhalte	Procurement and specification of capital goods, especially machine tools CNC-axes and coordinate systems (DIN 66217) Design elements and properties of CNC machine tools (e.g. beds and frames: static and dynamical stiffness and thermal displacements; linear bearings: accuracy, friction, stiffness; spindle bearing systems: vibrations and thermal displacements; drives and gears: acceleration and dynamic properties; control loop: accuracy and stability, ...), machine tool examples Quality improvement of machine tools, procedures of direct and indirect acceptance. Principles and methods of investment appraisal.
Lehrformen	Seminaristische Vorlesung, Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtwirkload	150 h
Sprache	englisch (deutsch)
Häufigkeit des Angebots	nach besonderer Ankündigung (vorzugsweise jährlich im Wintersemester); Modulprüfung in jedem Semester



Modul WP 6:	Finite Elemente Methode
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums empfohlen: Kenntnisse aus den Modulen 1.2 Statik, 2.4 Elastostatik, 3.4 Kinetik, 1.1 Mathematik Grundlagen und 2.2 Mathematik Vertiefung
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<u>Prüfungsvorleistungen:</u> WP 6.2 Übung Finite Elemente Methode: 2 Hausarbeiten und 2 Tests am Rechner à 90 Minuten
Modulprüfung	Klausur, Dauer: 120 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Aufbauend auf den Grundlagen der Technischen Mechanik und der Mathematik für Ingenieure verfügen die Studierenden über Basiskenntnisse der Finite Elemente Methode und das theoretische Grundwissen der FEM für eine erfolgreiche Anwendung eines Programmsystem z. B. ANSYS. Sie sollen in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none">• selbstständig reale Strukturen als FE- Modelle mit den entsprechenden Randbedingungen zu generieren,• das entsprechende Analysemodul auszuwählen,• die Fehlermeldungen und Warnings zu interpretieren und deren Abhilfe zu finden,• die numerisch erstellten Rechenergebnisse auszuwerten, zu erklären und auf Plausibilität zu überprüfen und• eine Bauteiloptimierung mit der FEM durchzuführen.
Inhalte	a) Vorlesung Grundlagen <ul style="list-style-type: none">• Analyseverfahren• Elementtypen• Lineare Gleichungssysteme• Kontinuum• Wichtige FE- Programm- Dateien, z.B. ANSYS- Dateien• Rechengenauigkeit• Typische Elementanomalien und Einflüsse auf die Rechengenauigkeit• FEM- Processing Anwendung der FEM bei strukturmechanischen Problemen <ul style="list-style-type: none">• Grundgedanke der FEM am Beispiel eines Stabwerkes



noch „Inhalte“

demonstriert

- Direct Stiffness Methode

Element Library eines FE- Programms (Auswahl)

Methoden in der FEM

- Prinzipie der Mechanik bei statischen Lasten
- Totales Potential
- Rayleigh-Ritz-Verfahren
- Galerkin- Verfahren
- Ermittlung der Elementsteifigkeiten mit Hilfe von Ansatzfunktion
- Potentielle Energie eines Elementes und äquivalente Knotenkräfte
- Temperatureinfluss und äquivalente Temperaturlasten
- Gesamtenergie oder totales Potential eines Elementes
- Zusammenbau der Einzelelemente, Minimierung der Gesamtenergie bzw. des totalen Potentials und Lösung des FE-Gesamtgleichungssystems
- Anwendungsbeispiele

Höherwertige Elemente

- Anwendungsbeispiel

Isoparametrisches Konzept

- Anwendungsbeispiele

Einführung in die numerische Integration

Nichtlinearität und Materialtheorie

- Geometrische Nichtlinearität
- Materielle Nichtlinearität
- Kontaktprobleme
- Viskosität usw.
- Bauteiloptimierung

b) Übung:

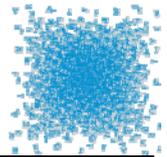
- Anwendung eines FE- Programmsystems z.B. ANSYS, d.h. Einführung in die Pre-, Analyse- und Postmodule. Unter anderem werden für linear-elastische Strukturen die Abbildung der Bauteilgeometrie, die Elementwahl, die Netzgenerierung, die Materialeingabe, die Real Constants (geometrische Kenngrößen), die Wahl der Randbedingungen, die Auswertung der berechneten Größen behandelt
- Anwendung der FEM bei komplexen Modellen in der Statik, Dynamik und bei Temperatur-Problemen, nichtlineare Berechnung (Geometrie, Material und Steifigkeitsänderung) mit FEM
- Bauteiloptimierung mit der FEM

Lehrformen

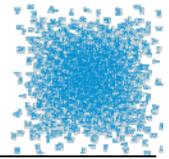
Vorlesung und Übung am Rechner

Arbeitsaufwand (h)/
Gesamtworkload

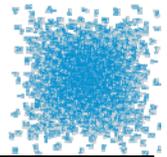
150 h



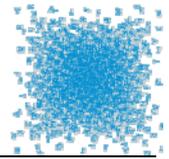
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	nach besonderer Ankündigung (vorzugsweise jährlich im Wintersemester); Modulprüfung in jedem Semester



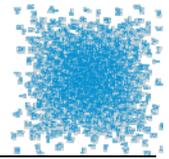
Modul WP 7:	Getriebetechnik
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums empfohlen: Modul 3.4 Kinetik (Technische Mechanik 3)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Klausur von 120 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Es werden ebene Mehrkörpersysteme kinematisch analysiert. Die Studierenden werden befähigt, die Verfahren zur Punktweisen Ermittlung der Übertragungsfunktionen nullter, erster und zweiter Ordnung auf zwangsläufige und zwanglose ebene Getriebe anzuwenden und sind somit in der Lage, numerische Lösungen von komplexen Bewegungssimulationen auf Plausibilität und Korrektheit zu überprüfen.
Inhalte	Freiheitsgradanalyse von ebenen Mehrkörpersystemen und Mechanismen; Lagekonstruktion und Synthese von einfachen ebenen Koppelgetrieben; Geschwindigkeits- und Beschleunigungsermittlung in ebenen Mechanismen bei einfachen und überlagerten Bewegungen; Beschleunigungsverhalten von Starrkörpern (Sonderkreise, Beschleunigungspol); Analytische und grafische Drehzahlermittlung in einfachen, gekoppelten und reduzierten Planetengetrieben.
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	nach besonderer Ankündigung (vorzugsweise jährlich im Sommersemester); Modulprüfung in jedem Semester



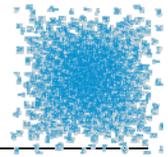
Modul WP 8:	Mehrkörpersimulation
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums Empfohlen: Modul WP7 Getriebetechnik
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Leistungsnachweis am Rechner (90 Minuten)
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen den Umgang mit einer Software zur Simulation von Starrkörpersystemen. Sie sind in der Lage, reale Systeme modellhaft abzubilden und die Ergebnisse der Modellrechnungen kritisch zu analysieren, durch Plausibilitätskontrollen zu verifizieren und auf das kinetische und kinematische Verhalten der realen Struktur zu übertragen.
Inhalte	Einführung in die Handhabung numerischer Starrkörper-Simulations-Software; Modellierung und Simulation kinematischer und kinetischer Problemstellungen aus verschiedenen Bereichen der Antriebs- und Fahrwerktechnik.
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	nach besonderer Ankündigung (vorzugsweise jährlich im Wintersemester); Modulprüfung in jedem Semester



Modul WP 9:	Produktentwicklung
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Bestehens folgender Modulprüfungen: Modulprüfungen 1.3, 2.5, 3.5 Modulprüfungen 1.2, 2.4, 3.4
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Modulprüfung bestehend aus:
Art/Dauer	fünf benotete Testate (70% Gewichtung) und Abschlusskolloquium (mindestens 15, höchstens 30 Min.; 30 % Gewichtung)
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Selbstständiges Durchführen eines vollständigen Produktentwicklungsprojekts von der Aufgabenstellung über den Festigkeitsnachweis unter Einbeziehung von CAE- Techniken; Erstellen ausführlicher Technischer Dokumentationen incl. Plot und CAD-Datensätzen; Selbst- und Zeitorganisation.
Inhalte	Bearbeitung eines kompletten Konstruktionsprojekts zu einer vorgegebenen Aufgabe der Produktentwicklung; Festigkeitsnachweis alle relevanten Bauteile; auch komplexe Berechnungen wie z.B. Zahnradgetriebe. Entwurf in 3D-CAD einschließlich erforderlicher Variantenkonstruktionen; Stücklistengenerierung und Produktdatenmanagement. Vollständige Technische Dokumentation einschließlich aller EDV-/CAE – Datensätze.
Lehrformen	Projekt in Hausarbeit
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	nach besonderer Ankündigung (vorzugsweise jährlich im Sommersemester); Modulprüfung in jedem Semester



Modul WP 10:	Wärmetechnik
Studiengang	Bachelor Maschinenbau
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul Maschinenbau
Dauer	1 Semester
Credits	5 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Praktikums; Modul 3.3 Technische Thermodynamik
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	keine
Modulprüfung	Klausur/120 Minuten
Art/Dauer	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Selbstständiges Lösen spezieller thermodynamischer Probleme; Verstehen des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik, insbesondere des Verbots des Perpetuum mobile 2. Art; versierter Umgang mit der IAPWS-IF97; Unterscheidung zwischen realen Fluiden und idealen Gasen
Inhalte	Grundsätze und Grenzen bei der Umwandlung von Wärme in Nutzarbeit in Wärmekraftmaschinen; Kreisprozesse in geschlossenen Systemen, insbesondere der SEILLIGER- Prozess; Kreisprozesse in hintereinander geschalteten offenen Systemen; ideale Gasgemische; Grundlagen der Wärmeübertragung; reale Gasturbinenprozesse: Optimierung bzgl. des Wirkungsgrades und der Nutzarbeit; Behandlung von H ₂ O auf der Basis der IAPWS-IF97; Grundlagen der feuchten Gase (feuchte Luft und feuchte Verbrennungsgase)
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 h
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	nach besonderer Ankündigung (vorzugsweise jährlich im Sommersemester); Modulprüfung in jedem Semester



Wahlpflichtmodule und Studienschwerpunkte

Liste 1: Wahlpflichtmodule Maschinenbau

Modul WP 1:	Produktions- und Qualitätsmanagement (Einführung)
Modul WP 2:	Kraftfahrzeugelektronik
Modul WP 3:	Kraftfahrzeugtechnik
Modul WP 4:	Verbrennungsmotoren
Modul WP 5:	CNC Machine Tools (Werkzeugmaschinen und Investitionsrechnung)
Modul WP 6:	Finite Elemente Methode
Modul WP 7:	Getriebetechnik
Modul WP 8:	Mehrkörpersimulation
Modul WP 9:	Produktentwicklung
Modul WP 10:	Wärmetechnik

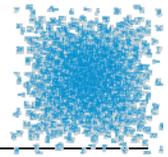
Liste 2: Studienschwerpunkte Maschinenbau

Die folgenden sechs zulässigen Studienschwerpunkte werden durch die verbindliche Wahl jeweils zweier Modulpaare beschrieben:

Produktion und Kraftfahrzeugtechnik: Modulpaare (1+5)+(3+2):
Produktions- und Qualitätsmanagement (Einführung),
CNC Machine Tools (Werkzeugmaschinen und Investitionsrechnung)
Kraftfahrzeugtechnik
Kraftfahrzeugelektronik

Produktion und Verbrennungsmotoren: Modulpaare (1+5)+(10+4):
Produktions- und Qualitätsmanagement (Einführung),
CNC Machine Tools (Werkzeugmaschinen und Investitionsrechnung)
Wärmetechnik
Verbrennungsmotoren

Produktionstechnik: Modulpaare (1+5)+(9+6):
Produktions- und Qualitätsmanagement (Einführung),
CNC Machine Tools (Werkzeugmaschinen und Investitionsrechnung)
Produktentwicklung
Finite Element Methoden



Anlage 4 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau

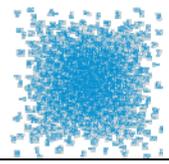
Automobiltechnik:	Modulpaare (3+2)+(10+4): Kraftfahrzeugtechnik Kraftfahrzeugelektronik Wärmetechnik Verbrennungsmotoren
Kraftfahrzeugtechnik:	Modulpaare (3+2)+(7+8): Kraftfahrzeugtechnik Kraftfahrzeugelektronik Getriebetechnik Mehrkörpersimulation
Konstruktionstechnik:	Modulpaare (7+8)+(9+6): Getriebetechnik Mehrkörpersimulation Produktentwicklung Finite Element Methoden

Liste 3: Wahlpflichtmodule des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften

Alle Wahlpflichtmodule Maschinenbau aus Liste 1 sind als Wahlpflichtmodule des Fachbereichs 2 wählbar, sofern sie nicht Bestandteile des gewählten Studienschwerpunktes nach Liste 2 sind.

Des Weiteren sind die folgenden Module zugelassen. Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag durch Beschluss weitere Module in diese Liste aufnehmen. Voraussetzung für die Teilnahme am Modul ist jeweils der Nachweis des Praktikums.

Modul WP1_Fb2	Computergestützte Mathematik (Computeralgebra)
Modul WP2_Fb2	Höhere Programmiersprache
Modul WP4_Fb2	Industrielle Datenübertragung und Netze
Modul WP5_Fb2	Elektrische Maschinen und Antriebe
Modul WP6_Fb2	Wirtschaft und Recht
Modul WP7_Fb2	Industriebetriebslehre



**PRAKTIKUMSORDNUNG
für den
BACHELOR-STUDIENGANG MASCHINENBAU**

**AM FACHBEREICH 2, INFORMATIK UND INGENIEURWISSENSCHAFTEN,
COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING**

**DER FACHHOCHSCHULE FRANKFURT AM MAIN -
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES**

vom 25.10.2006

**§ 1
Zweck des Praktikums**

Das Praktikum ist unumgänglich zum Verständnis der technischen Vorgänge und damit wesentliche Voraussetzung für das praxisbezogene Studium. Es soll der Praktikantin bzw. dem Praktikanten insbesondere ermöglichen:

- mit handwerklichen Grundfertigkeiten bekannt zu werden,
- Einblick in die Gegebenheiten und Abläufe der Produktion zu gewinnen,
- die Arbeitswelt aus eigenem Erleben zu erfahren und soziale und berufsständische Probleme zu erkennen, um so Verständnis und Problembewusstsein zu erlangen.

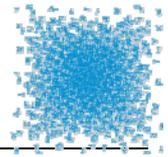
**§ 2
Dauer des Praktikums**

Für den Bachelor- Studiengang Maschinenbau wird ein Praktikum von 26 Wochen empfohlen. Mindestens 13 Wochen sind erforderlich. Davon sind 10 Wochen (4 Wochen inhaltlich definiert) bei Studienbeginn, der Rest ist spätestens mit der Meldung zu Modulprüfungen des 4. und höherer Semester nachzuweisen.

**§ 3
Inhalt des Praktikums**

Die Arbeitsgebiete während des Praktikums sollen dem folgenden Rahmenplan entsprechen:

- | | |
|---|---|
| <p>(1) Grundlegende Handbearbeitung von Werkstoffen
(Anreißen, Feilen, Meißeln, Sägen, Bohren, Richten, Biegen, Schmieden)</p> | <p>2 Wochen,
vor Beginn des Studiums</p> |
| <p>(2) Arbeiten an Werkzeugmaschinen
a) Spanende Formung: Drehen, Bohren, Hobeln, Fräsen, Schleifen, Längen, Räumen
b) Spanlose Formung: Schmieden, Walzen, Pressen, Schneiden, Tiefziehen, Biegen</p> | <p>4 Wochen
mindestens 2 Wochen
vor Beginn des Studiums</p> |



- | | |
|--|-----------|
| (3) Gießereitechnische Grundausbildung
(Modelltischlerei, Formerei, Kernmacherei, Gießen, Putzen)
oder Werkzeug- und Formenbau, Kunststoffverarbeitung | 3 Wochen |
| (4) Fügetechnik
(Schweißen, Löten Kleben, Nieten)
und/oder Montage von Geräten und Maschinen | 2 Wochen, |
| (5) Mess- und Prüftechnik | 2 Wochen, |

§ 4

Praktikumsstellen und Praktikumsbetriebe

- (1) Die praktische Tätigkeit muss in Betrieben erfolgen, die von der Industrie- und Handelskammer oder der Handwerkskammer zur Ausbildung zugelassen sind. Die Wahl des Betriebes ist dem Praktikanten überlassen. Der Praktikant hat selbst dafür Sorge zu tragen, dass seine Ausbildung dieser Praktikantenordnung entspricht.
- (2) In begründeten Fällen kann der Praktikumsausschuss des Fachbereichsrates Ausnahmen von Absatz 1 Satz 1 zulassen.
- (3) Die Fachhochschule Frankfurt am Main vermittelt keine Praktikantenplätze. Geeignete und anerkannte Ausbildungsbetriebe können beim zuständigen Arbeitsamt, der Industrie- und Handelskammer oder der Handwerkskammer erfragt werden.

§ 5

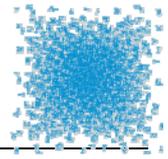
Rechtsverhältnisse während des Praktikums

- (1) Das Praktikantenverhältnis wird rechtsverbindlich durch den zwischen dem Betrieb und dem Praktikanten zu schließenden Praktikantenvertrag. Im Vertrag sind alle Rechte und Pflichten des Praktikanten und des Ausbildungsbetriebes sowie Art und Dauer des Praktikums festgelegt. Der Praktikant untersteht der Betriebsordnung des Ausbildungsbetriebes.
- (2) Die Praktikantin bzw. der Praktikant sollte darauf achten, dass er während seiner Praktikantenzeit ausreichenden Versicherungsschutz genießt. Eine Unfallversicherung besteht für jede Praktikantin bzw. jeden Praktikanten kraft Gesetzes, nicht dagegen eine Haftpflichtversicherung. Insbesondere haftet die Fachhochschule Frankfurt am Main nicht für Schäden, die der Praktikant während seiner Praktikantentätigkeit verursacht.
- (3) Wegen der Kürze der geforderten Ausbildungszeit wird Urlaub während des Praktikums nicht als Praktikumszeit angerechnet. Durch Krankheit oder sonstige Behinderung ausgefallene Arbeitszeit von mehr als zwei Tagen muss nachgeholt werden. Bei längeren Ausfallzeiten sollte der Praktikant den ausbildenden Betrieb um eine Vertragsverlängerung ersuchen, um den begonnenen Ausbildungsabschnitt in dem erforderlichen Maße durchführen zu können.

§ 6

Berichterstattung, Bescheinigung

- (1) Über seine praktische Tätigkeit muss die Praktikantin bzw. der Praktikant ein Berichtsheft (Werkarbeitsbuch) führen. Das Berichtsheft ist in Form von Wochenberichten im Format DIN A 4 außerhalb der Arbeitszeit zu führen.



(2) Jeder Wochenbericht soll ca. zwei Seiten umfassen und aus zwei Teilen bestehen. Im Teil 1 (ca. 1/2 Seite) sollen in Stichworten die Werkstätten und die darin vom Praktikanten ausgeführten Arbeiten für jeden Tag angegeben werden. Im Teil 2 (ca. 1 1/2 Seiten) soll über besonders interessante Arbeitsvorgänge in Form von Skizzen und einer knapp gefassten Beschreibung berichtet werden. Hierbei können auch Themen wie innerbetriebliche Organisation, Arbeitsverfahren, Unfallverhütung usw. angesprochen werden.

(3) Die Wochenberichte sind dem Ausbildungsbetrieb in kurzen, regelmäßigen Zeitabständen und bei Beendigung des Praktikums zur Gegenzeichnung vorzulegen.

(4) Der Ausbildungsbetrieb stellt dem Praktikanten eine detaillierte Bescheinigung über das dort abgeleistete Praktikum aus, die mindestens folgende Angaben enthalten soll:

- a) Beginn und Ende des Praktikums,
- b) Fehltage,
- c) Art der Beschäftigung (jeweils mit Wochenzahl).

Die Bescheinigung soll außerdem erkennen lassen, dass der Ausbildungsbetrieb den Anforderungen des § 4 entspricht.

§ 7 Anerkennung des Praktikums

(1) Die Anerkennung des Praktikums erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss beauftragt einen Professor (Praktikantenbeauftragter). Zur Anerkennung sind die rechtzeitige Vorlage des ordnungsgemäß geführten und vom Ausbildungsbetrieb gegengezeichneten Berichtsheftes im Original sowie die Bescheinigung gemäß § 6 (4) erforderlich. Der Antrag zur Anerkennung ist in den ersten drei Semestern beim Praktikantenbeauftragten zu stellen, damit bei eventueller Nachforderung von Praktikumszeiten genügend Zeit zur Ableistung dieser Praktika zur Verfügung steht.

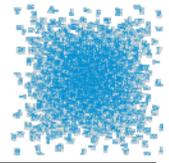
(2) Das Praktikum entfällt bei einem Lehrabschluss in allen Berufen der Metallverarbeitung und als Technischer Zeichner, mit Ausnahme der gießereitechnischen Grundausbildung.

(3) Bei Fachhochschulreife, die an einer zweijährigen Fachoberschule mit den Schwerpunkten Elektrotechnik und Maschinenbau erworben wurde, kann die Klasse 11 als Praktikum angerechnet werden, mit Ausnahme der gießereitechnischen Grundausbildung.

(4) Die Anerkennung von Praktikumszeiten durch andere Fachhochschulen im Geltungsbereich des Grundgesetzes wird übernommen, soweit das Praktikum den Anforderungen dieser Praktikumsordnung entspricht.

(5) Praktische Tätigkeiten beim Dienst in technischen Einheiten der Bundeswehr können bei Vorlage von entsprechenden Bescheinigungen und Berichtsheften anerkannt werden. Der Bundesminister für Verteidigung hat mit Erlass (derzeit: Ministerialblatt des Bundesministers der Verteidigung 1963, S. 291, in der Fassung vom 12. Juli 1967, VMBI 1967, S. 213) die Führung von Praktikantenberichten und das Ausstellen der Praktikantenzugnisse zugelassen.

(6) Wird das Praktikum in einem ausländischen Ausbildungsbetrieb abgeleistet, so ist das Berichtsheft in deutscher oder englischer Sprache zu führen. Ausländische Studienbewerber müssen das Berichtsheft zusätzlich in deutscher oder englischer Sprache vorlegen. Auf Verlangen des Praktikantenbeauftragten muss die Bescheinigung gemäß § 6 Abs. 4 in deutscher Übersetzung amtlich beglaubigt sein.



**Ordnung des Praxisprojektes im Bachelor- Studiengang Maschinenbau
des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften, Computer Science and
Engineering der Fachhochschule Frankfurt am Main -
University of Applied Sciences**

**§ 1
Allgemeines**

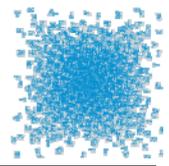
Studierende des Bachelor- Studienganges Maschinenbau an der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences sind verpflichtet, ein von der Hochschule durch Vorbereitung, Begleitung und Nachbereitung gelenktes Praxisprojekt nachzuweisen. Die Hochschule unterstützt die Studierenden bei der Suche nach einem geeigneten Praxisplatz und schließt Rahmenvereinbarungen (s. Anlage 6.1) mit geeigneten privaten und öffentlichen Betrieben/Einrichtungen ab. Das Praxisprojekt der einzelnen Studierenden oder des einzelnen Studierenden wird auf der Grundlage eines Musterpraxisvertrages (s. Anlage 6.2) zwischen der Studierenden oder dem Studierenden und dem Betrieb/der Einrichtung geregelt.

**§ 2
Zeitliche Lage und Dauer**

- (1) Das Praxisprojekt ist als Ausbildungsabschnitt ein integrierter Bestandteil des Studiums; es wird in der Regel nach dem 5. Studiensemester durchgeführt.
- (2) Das Praxisprojekt umfasst mindestens 10 Wochen praktische Tätigkeit sowie praxisbegleitende Lehrveranstaltungen. Wird es aus betriebsbedingten Gründen unterbrochen, verlängert es sich entsprechend. Dasselbe gilt für studienbedingte Unterbrechungen, wie z.B. Teilnahme an Prüfungen.
- (3) Vor- und nachbereitende Lehrveranstaltungen sind vorzusehen. Diese Begleitveranstaltungen können wöchentlich bis zu einem Tag oder auch als Blockveranstaltungen stattfinden. Die Festlegung trifft der Prüfungsausschuss.
- (4) Die Arbeitszeit während der praktischen Tätigkeit entspricht der üblichen Arbeitszeit des Betriebes/der Einrichtung.

**§ 3
Ziele und Inhalte des Praxisprojektes und der Begleitveranstaltungen**

- (1) Die Ziele des Praxisprojektes sind:
 1. Vermittlung eines Überblicks über die technisch- ökonomischen Zusammenhänge des Betriebs/der Einrichtung und seiner/ ihrer sozialen Strukturen,
 2. Erwerb von persönlichen Erfahrungen im von technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Fragestellungen geprägten Berufsfeld und den dort typischen Arbeitsabläufen und Zusammenhängen.
 3. Vertiefung von Kenntnissen über zeitgemäße Arbeitsverfahren zur Lösung technischer Aufgaben (z. B. Anwenden rechnerunterstützter Methoden, Projektmanagement, Team- und Gruppenarbeit, Moderation).
 4. Motivierung der Studierenden zur Erprobung der erworbenen Fachkenntnisse und zum Erkennen von Vertiefungsbedarf im Rahmen des letzten Studienabschnitts.



Anlage 6 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau

5. Orientierung der Studierenden im angestrebten Berufsfeld und in den lokalen Möglichkeiten für die Ausübung der Tätigkeit eines Bachelor Maschinenbau. Die angestrebte Schaffung persönlicher Kontakte zu Betrieben und Einrichtungen soll es den Studierenden ermöglichen, Themen und Anknüpfungspunkte für die Anfertigung der Bachelorarbeit zu finden.
- (2) Die Inhalte des Praxisprojektes sollen auf dem bis dahin Erlernten aufbauen, um die theoretischen Kenntnisse durch praktische Anwendung zu vertiefen.
- (3) Das Praxisprojekt soll in der Regel durch qualifizierte Mitarbeit in einem Team an einem größeren Projekt erreicht werden; die Mitarbeit kann auch in einer Reihe kleinerer Projekte erfolgen.

Die konkreten Inhalte werden für jede Studierende und jeden Studierenden vor der Zulassung zum Praxisprojekt in einem individuellen Ausbildungsplan mit der Praxisstelle einvernehmlich festgelegt (Anlage 6.3).

- (5) Ziel der Begleitveranstaltungen ist es, die Studierende oder den Studierenden bei der Durchführung des Praxisprojektes zu unterstützen und aktuelle Probleme und formale Fragen des Praxisprojektes zu klären. Darüber hinaus soll eine Verknüpfung zwischen den empirischen Kenntnissen und Erkenntnissen der Lehre hergestellt werden. Die oder der Studierende sollen auch die wichtigsten Ergebnisse der praktischen Tätigkeit vorstellen.
- (6) Zur Teilnahme an den Begleitseminaren sind die oder der Studierende verpflichtet; der Nachweis der Teilnahme an den Seminaren erfolgt durch Anwesenheitslisten. Eine Benotung erfolgt nicht.
- (7) Die Durchführung des Praxisprojektes in Betrieben/Einrichtungen außerhalb der Bundesrepublik Deutschland ist möglich, wenn es im Rahmen der internationalen Hochschulpartnerschaft von der jeweiligen Partnerhochschule betreut wird. Über Abweichungen von Satz 1 entscheidet der oder die Praxisprojekt-Beauftragte nach Einzelfallprüfung unter Berücksichtigung der Bestimmungen dieser Ordnung. Ist in diesem Fall der Besuch der Begleitseminare nicht möglich, so muss in ausführlicher Form berichtet werden.

§ 4

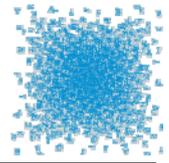
Zulassung zum Praxisprojekt

- (1) Die Voraussetzungen für die Zulassung zum Praxisprojekt sind
 1. Nachweis von mindestens 60 ECTS (Credits) aus den Modulen Module 1.1 bis 1.3, 2.1 bis 2.7 und 3.1 bis 3.5,
 2. Nachweis des Praktikums nach der gültigen Praktikumsordnung,
 3. Vorlage eines Praxisvertrags nach Anlage 6.2,
 4. Vorlage des zum Praxisvertrag gehörigen Ausbildungsplans nach Anlage 6.3.
- (2) Die Studierende oder der Studierende beantragt die Zulassung zum Praxisprojekt beim Praxisprojekt-Beauftragten des Fachbereichs.

§ 5

Praxisprojekt- Referat und Praxisprojekt- Beauftragte oder -Beauftragter

- (1) Der Prüfungsausschuss ist für Zulassung, Organisation und Anerkennung des Praxisprojektes zuständig. Zur praktischen Durchführung richtet der Fachbereich ein Praxisprojekt-Referat ein, welches von der oder dem Praxisprojekt-Beauftragten geleitet wird.
- (2) Die oder der Praxisprojekt-Beauftragte wird vom Fachbereichsrat aus dem Professorenkollegium des Fachbereichs für eine Amtszeit von zwei Jahren gewählt.



- (3) Die Aufgaben der oder des Praxisprojekt-Beauftragten sind insbesondere:
- Zulassung zum Praxisprojekt,
 - Genehmigung des Vertrags für das Praxisprojekt, der zwischen dem Betrieb/der Einrichtung und der Studierenden oder dem Studierenden geschlossen wird, sowie des vom Betrieb/von der Einrichtung und der oder dem Studierenden erstellten Ausbildungsplans,
 - Entscheidungen über den Abschluss von Rahmenvereinbarungen zwischen dem Betrieb/der Einrichtung und der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences; diese schließen eine Überprüfung des Betriebs/der Einrichtung hinsichtlich seiner Eignung ein,
 - Koordinierung in allen grundsätzlichen Fragen der praktischen Tätigkeit im Betrieb/in der Einrichtung und der Betreuung durch den Fachbereich,
 - Anerkennung der Nachweise für das Praxisprojekt,
 - Anrechnung von Praxisprojekten anderer Hochschulen,
 - Erarbeitung von Vorschlägen für die Weiterentwicklung des Praxisprojekts.

Der Prüfungsausschuss kann durch Beschluss diese Aufgabenzuordnung ändern.

§ 6

Praxisprojekt-Referentin oder Praxisprojekt-Referent

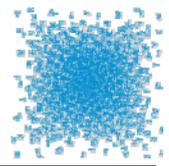
Die Praxisprojekt-Referentin oder der Praxisprojekt-Referent des Fachbereichs unterstützt die oder den Praxisprojekt-Beauftragten. Sie oder er nehmen folgende Aufgaben wahr:

- Ermittlung und Erfassung geeigneter Unternehmen, Herstellung und Pflege von Kontakten zur Gewinnung von Praxisplätzen,
- Mitwirkung beim Abschluss der Rahmenvereinbarungen zwischen der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences und den Betrieben/Einrichtungen,
- Beratung der Studierenden,
- Betreuung der Studierenden in inhaltlichen und organisatorischen Fragen,
- Organisation der Begleitseminare für die Studierenden in Zusammenarbeit mit dem oder der Praxisprojekt-Beauftragten,
- Beratung des oder der Praxisprojekt-Beauftragten sowie entscheidungsvorbereitende Tätigkeiten,
- Aufbau von Datenbanken zur Organisation des Praxisprojektes.

§ 7

Praxisstellen und Verträge

- (1) Das Praxisprojekt wird in enger Zusammenarbeit der Hochschule mit geeigneten Betrieben/Einrichtungen durchgeführt, die mit der Hochschule eine diesbezügliche Rahmenvereinbarung (siehe Anlage 6.1) abgeschlossen haben sollen. Die Betriebe/Einrichtungen werden innerhalb einer vom Fachbereich festgelegten Frist von der oder dem Studierenden benannt. Wenn eine Studierende oder ein Studierender keinen eigenen Vorschlag unterbreiten oder ihr oder sein Vorschlag nicht genehmigt werden kann, benennt auf ihren oder



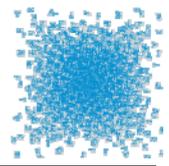
Anlage 6 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau

seinen Wunsch der Fachbereich einen Betrieb/ eine Einrichtung aus dem im Praxisprojekt-Referat geführten Verzeichnis. Die Frist hierfür wird ebenfalls vom Fachbereich festgesetzt.

- (2) Daneben schließt die einzelne oder der einzelne Studierende vor Beginn des Praxisprojekts mit dem Betrieb/der Einrichtung einen individuellen Praxisvertrag ab. Für diesen Vertrag soll das beigefügte Muster (s. Anlage 6.2) verwendet werden.
- (3) Der Praxisvertrag regelt insbesondere:
 1. Die Verpflichtung des Betriebes/der Einrichtung
 - a. der Studierenden oder dem Studierenden für die Dauer des Praxisprojekts entsprechende Kenntnisse zu vermitteln,
 - b. der oder dem Studierenden die Teilnahme an den praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen zu ermöglichen,
 - c. den von der oder von dem Studierenden zu erstellenden Praxisbericht zu überprüfen und gegenzuzeichnen,
 - d. rechtzeitig eine Bescheinigung zu erstellen, die Angaben über den zeitlichen Umfang und die Inhalte der praktischen Tätigkeiten sowie über die Leistungen und das Verhalten der oder des Studierenden enthält (s. Anlage 6.4),
 - e. eine Beauftragte oder einen Beauftragten für die Betreuung der Studierenden zu benennen.
 2. Die Verpflichtung der oder des Studierenden
 - a. die gebotenen Lernmöglichkeiten wahrzunehmen,
 - b. die übertragenen Aufgaben sorgfältig auszuführen,
 - c. den Anordnungen des Betriebes/der Einrichtung und der von ihm/ihr beauftragten Personen nachzukommen,
 - d. die für den Betrieb/der Einrichtung geltenden Ordnungen, insbesondere Arbeitsordnungen und Unfallverhütungsvorschriften sowie Vorschriften über die Schweigepflicht zu beachten,
 - e. fristgerecht einen zeitlich gegliederten Bericht nach Maßgabe der Richtlinie zur Ausarbeitung des Praxisberichts zu erstellen,
 - f. Fernbleiben von dem Betrieb/der Einrichtung unverzüglich dem Fachbereich 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften, Computer Science and Engineering anzuzeigen.
- (4) Die Betreuung der oder des Studierenden am Praxisplatz soll durch eine benannte Person erfolgen. Die Betreuung am Praxisplatz soll gewährleisten, dass die Einweisung der Studierenden in ihre Aufgabenbereiche geregelt und überwacht wird. Diese Kontaktperson soll für Beratungen zur Verfügung stehen und durch regelmäßige Anleitungsgespräche den Lernprozess unterstützen.

§ 8 Status der Studierenden

- (1) Die Teilnehmer am Praxisprojekt sind ordentliche Studierende der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences.



Anlage 6 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau

- (2) Sie sind in die Praxisstellen eingegliedert und unterliegen den innerbetrieblichen Ordnungen. Sie sind weisungsgebunden und auch über das Ende des Praxisprojektes hinaus zur Verschwiegenheit und zur Einhaltung der Vorschriften über den Datenschutz verpflichtet.
- (3) Es besteht ein Anspruch auf Ausbildungsförderung nach Maßgabe des Bundesausbildungsförderungsgesetzes (BAföG), dort ist auch die Anrechnung einer etwaigen Vergütung durch die Praxisstelle geregelt.
- (4) Im Falle einer Vergütung hat die oder der Studierende für die ordnungsgemäße Versteuerung in Abstimmung mit dem Betrieb/der Einrichtung Sorge zu tragen.
- (5) Für die Studierenden gelten die Bestimmungen zur Studentischen Krankenversicherung. Der Betrieb/die Einrichtung übernimmt die Anmeldung der Studierenden zur Renten- und Arbeitslosenversicherung, soweit diese nach der jeweiligen Gesetzeslage erforderlich ist. Gegen Arbeitsunfälle sind sie bei der für die Praxisstelle zuständigen gesetzlichen Unfallversicherung versichert.
- (6) Ein Anspruch auf Urlaub besteht während des Praxisprojektes nicht. Wird Urlaub gewährt, so ist diese Zeit analog zu § 2 Abs. (2) nachzuholen.

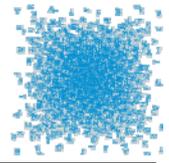
§ 9 Praxisberichte

- (1) Während des Praxisprojektes ist ein Bericht anzufertigen, der nach dem Abschluss des Praxisprojektes abzugeben ist. Je nach Organisation der Begleitveranstaltungen - vgl. § 2 Abs. 3 - kann der Prüfungsausschuss zu einzelnen Begleitveranstaltungen Teilberichte fordern, die dann Teil des Abschlussberichts werden. Der Bericht soll den Fortgang und das Ergebnis der Ausbildung und die dabei erworbenen Kenntnisse wiedergeben.
- (2) Der Bericht wird von dem/der betreuenden Betrieb/Einrichtung geprüft und abgezeichnet, um die Einhaltung der Verschwiegenheit zu gewährleisten.

Der Bericht ist zu einem von der oder dem Praxisprojekt-Beauftragten festgelegten Termin der betreuenden Hochschullehrerin oder dem betreuenden Hochschullehrer in der Fachhochschule auszuhändigen. Fehler- und mangelhafte Berichte werden zur Überarbeitung zurückgewiesen.

§ 10 Nachweis des Praxisprojektes

- (1) Für die Durchführung des Praxisprojektes sind erforderlich:
 1. Vorlage der Zulassung zum Praxisprojekt,
 2. Vorlage der Bescheinigung der Praxisstelle (Anlage 6.4),
 3. Nachweis der erfolgreichen Teilnahme an den begleitenden Lehrveranstaltungen.Die Bestätigung wird von der oder dem Praxisprojekt-Beauftragten unterschrieben.



Anlage 6.1 zur Ordnung des Praxisprojektes

Rahmenvereinbarung

über die Durchführung des Praxisprojektes im Bachelor- Studiengang Maschinenbau des Fachbereichs 2:
Informatik und Ingenieurwissenschaften, Computer Science and Engineering der Fachhochschule Frankfurt am
Main - University of Applied Sciences

zwischen

Name:	_____	und	Fachhochschule Frankfurt am Main -
Straße:	_____	der	University of Applied Sciences
Ort	_____		vertreten durch die Präsidentin oder den
Telefon:	_____		Präsidenten

nachfolgend Betrieb/Einrichtung genannt

Um eine ordnungsgemäße Durchführung des in den Bachelor- Studiengang Maschinenbau integrierten
Praxisprojektes zu gewährleisten und die beiderseitigen Interessen zu wahren, schließen Betrieb/Einrichtung und
Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences folgende Rahmenvereinbarung:

§ 1 Verpflichtungen der Vertragspartner

Der Betrieb/die Einrichtung und die Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences
verpflichten sich, bei der Durchführung und Ausgestaltung des Praxisprojektes kooperativ zusammenzu-
wirken. Die Durchführung und Ausgestaltung des Praxisprojektes erfolgt auf der Grundlage der für den
Studiengang geltenden Ordnung.

§ 2 Zahl der Ausbildungsplätze

<Variante A - für größere Betriebe/Einrichtungen

Der Betrieb/die Einrichtung stellt in Aussicht im ersten Jahr der Rahmenvereinbarung

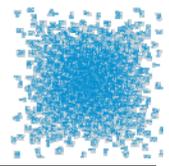
Ca. _____ Praxisplätze

bereitzuhalten. Die Zahl der für das folgende Jahr zur Verfügung gestellten Praxisplätze wird der FH FFM
rechtzeitig mitgeteilt.

Die FH FFM teilt dem Betrieb/der Einrichtung rechtzeitig, in der Regel vier Wochen vor Beginn des
Praxisprojektes die Zahl der für die Praxisstellen vorgesehenen Studierenden mit.

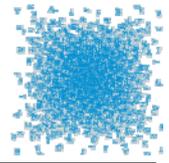
Variante B - für kleinere Betriebe/Einrichtungen

Der Betrieb/Die Einrichtung stellt in Aussicht



Ca. _____ Praxisplätze

bereitzuhalten.>



§ 3 Ausbildungsbetreuerin oder Ausbildungsbetreuer

Der Betrieb/Die Einrichtung benennt eine Mitarbeiterin oder einen Mitarbeiter _____ als Betreuerin oder Betreuer der oder des Studierenden. Sie oder er ist der oder dem Studierenden gegenüber weisungsbefugt. Sie oder er ist auch Ansprechpartnerin oder Ansprechpartner der Fachhochschule am Main - University of Applied Sciences für alle die Durchführung des Praxisprojektes berührenden Fragen.

§ 4 Haftungsregelung

(1) Das Land Hessen haftet für alle Schäden, die dem Betrieb/der Einrichtung durch schuldhafte Handlungen oder Unterlassungen der Studierenden im Zusammenhang mit dem Praxisprojekt zugefügt werden. § 254 BGB bleibt unberührt. Außerdem stellt das Land Hessen den Betrieb/die Einrichtung von Schadensersatzforderungen frei, die gegen ihn/sie im Rahmen der Durchführung des Praxisprojektes erhoben werden könnten.

(2) Soweit das Land Hessen den Betrieb/die Einrichtung von Schadensersatzansprüchen freistellt oder ihm/ihr Schadensersatz leistet, gehen mögliche Forderungen des Betriebs/der Einrichtung gegen den Schadensverursacher auf das Land Hessen über.

(3) Der Betrieb/Die Einrichtung ist verpflichtet, der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences den jeweiligen Schaden sowie die Umstände der Schadensverursachung unverzüglich mitzuteilen. Die Haftung des Landes Hessen gemäß Abs. 1 tritt nicht ein, wenn der Schaden später als einen Monat nach Kenntnisnahme durch den Betrieb/die Einrichtung der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences gemeldet wird, oder wenn der Betrieb/die Einrichtung eine Schadensersatzpflicht ohne Zustimmung der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences anerkennt.

§ 5 Laufzeit

<Variante A - für größere Betriebe/Einrichtungen

Die Rahmenvereinbarung wird jeweils für ein Jahr abgeschlossen und verlängert sich automatisch um je ein weiteres Jahr, wenn keine Kündigung erfolgt. Sie kann mit einer Frist von drei Monaten zum Jahresende gekündigt werden. Die Kündigung muss schriftlich erfolgen.

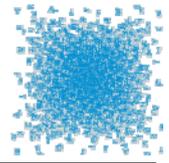
Variante B - für kleinere Betriebe/Einrichtungen

Diese Rahmenvereinbarung gilt für ein Semester, sie endet am _____. Sie kann verlängert werden.>

Datum

Betrieb/Einrichtung

Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences



§ 5 Variante B

Praxisstelle: _____

Straße: _____

Ort _____

Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences

- Fachbereich 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften, Computer Science and Engineering. -

Nibelungenplatz 1

60318 Frankfurt am Main

Verlängerung der Rahmenvereinbarung zwischen uns und der FH-Frankfurt - University of Applied Sciences

Sehr geehrte Damen und Herren,

die mit Ihnen am _____ geschlossene Rahmenvereinbarung soll für das _____ -Semester

2 _____ für _____ Praxisplätze verlängert werden.

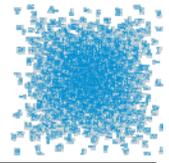
Datum und Unterschrift der Praxisstelle

Die Rahmenvereinbarung wird seitens der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences verlängert.

Datum

Unterschrift

Fachhochschule Frankfurt am Main -



Anlage 6.2 zur Ordnung des Praxisprojektes
Praxisvertrag für Studierende während des Praxisprojektes

zwischen

_____ und _____

nachfolgend Betrieb/Einrichtung genannt

nachfolgend Studierende oder Studierender
genannt

§ 1 Allgemeines

Grundlage des Praxisvertrages ist die Rahmenvereinbarung zwischen der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences und dem Betrieb/der Einrichtung vom über die Durchführung des Praxisprojektes im Bachelor- Studiengang Maschinenbau des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften, Computer Science and Engineering.

§ 2 Pflichten der Vertragspartner

(1) Der Betrieb/Die Einrichtung verpflichtet sich,

- a) der oder dem Studierenden für die Dauer des Praxisprojekts in den Aufgabenbereichen

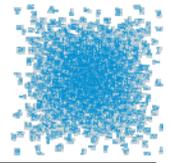
_____ Kenntnisse zu vermitteln und benennt

Frau/Herrn _____

als Betreuerin oder Betreuer für

Frau/Herrn _____

- b) der oder dem Studierenden die Teilnahme an den praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen zu ermöglichen,
- c) der oder dem Studierenden die Mitwirkung an der Selbstverwaltung der Fachhochschule zu ermöglichen,
- d) den von der oder von dem Studierenden zu erstellenden Praxisbericht zu überprüfen und gegenzeichnen,



Anlage 6 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau

- e) rechtzeitig eine Bescheinigung zu erstellen, die Angaben über die Leistungen und das Verhalten der oder des Studierenden enthält,
- f) ein Fernbleiben vom Betrieb/der Einrichtung unverzüglich dem Fachbereich 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften, Computer Science and Engineering anzuzeigen.

(2) Die oder der Studierende verpflichtet sich,

- a) die gebotenen Lernmöglichkeiten wahrzunehmen,
- b) die übertragenen Aufgaben sorgfältig auszuführen,
- c) den Anordnungen des Betriebs/der Einrichtung und der von ihm beauftragten Personen nachzukommen,
- d) die für den Betrieb/der Einrichtung geltenden Ordnungen, insbesondere Arbeitsordnungen und Unfallverhütungsvorschriften sowie Vorschriften über die Schweigepflicht und den Datenschutz zu beachten, fristgerecht einen zeitlich gegliederten Bericht/zwei Berichte nach Maßgabe der Richtlinie zur Ausarbeitung des Praxisberichtes zu erstellen.

§ 3 Vergütung

Der Betrieb/Die Einrichtung zahlt als freiwillige Leistung eine Vergütung von € _____ monatlich

§ 4 Urlaubsanspruch

Es besteht kein Anspruch auf Urlaub während des Praxisprojekts. Wird Urlaub gewährt, verlängert sich das Praxisprojekt um diese Zeit.

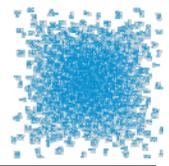
§ 5 Schweigepflicht

Die oder der Studierende ist – auch über das Ende des Praxisprojektes hinaus – zur Verschwiegenheit über alle der Schweigepflicht unterliegenden Fakten und Daten des Betriebs/der Einrichtung und seiner Angehörigen verpflichtet, die ihr oder ihm während der Dauer des und im Zusammenhang mit dem Praxisprojekt bekannt geworden sind. Sie oder er ist zur Wahrung der Vorschriften des Datenschutzgesetzes verpflichtet. Dem steht die Anfertigung von Berichten zu Studienzwecken nicht entgegen. Soweit in diese Berichte Fakten und Daten aufgenommen werden sollen, die der Schweigepflicht unterliegen, bedarf dies der Zustimmung des Betriebs/der Einrichtung, der überdies einer Veröffentlichung solcher Berichte zustimmen muss, die derartige Fakten und/oder Daten enthalten.

§ 6 Vertragsdauer

Der Vertrag beginnt am _____ und endet am _____
Datum Datum

Der Vertrag beginnt am _____ und endet am _____, ohne dass es einer Kündigung bedarf. Er kann nur aus wichtigem Grund gekündigt werden.



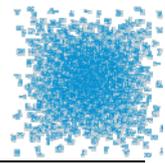
Dieser Vertrag wird in drei gleichlautenden Ausfertigungen unterzeichnet. Jeder Vertragspartner erhält eine Ausfertigung, die dritte leitet die oder der Studierende unverzüglich dem Fachbereich 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften, Computer Science and Engineering der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences zu.

Datum

Unterschrift Studierende/Studierender

Betrieb/Einrichtung

Sichtvermerk der oder des Praxisprojekt- Beauftragten des Fachbereichs
2



Anlage 6.3 zur Ordnung des Praxisprojektes

Ausbildungsplan für die praktischen Tätigkeiten während des Praxisprojektes
SS/WS

Praxisstelle

Firma: _____ Telefon: _____

in: _____

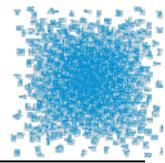
Studierende / Studierender

Frau/Herr: _____ Telefon: _____

geb. am:: _____ in: _____

Ausbildungsgang, gegliedert in Ausbildungsschritte von je zwei bis vier Wochen:

Zeitraum von bis	Tätigkeit	Name der Abteilung und der betreuenden Person



Datum und Unterschrift der Praxisstelle

Anlage 6.4 zur Ordnung des Praxisprojektes
Bescheinigung über die Durchführung des Praxisprojektes im WS/SS

Praxisstelle

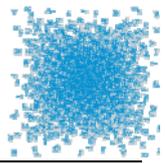
Firma: _____ Telefon: _____
in: _____

Studierende / Studierender

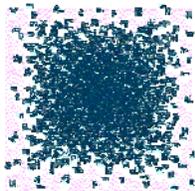
Frau/Herr: _____ Telefon: _____
geb. am:: _____ in: _____

Bestätigung des Ausbildungsganges gemäß dem vereinbarten Ausbildungsplan:

Zeitraum Von bis	Tätigkeit	Name der Abteilung und der betreuenden Person



Datum und Unterschrift der Praxisstelle



Diploma Supplement

This Diploma Supplement follows the model 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 (diploma, 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 of any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

1.1 Family Name / 1.2 First Name

individual

1.3 Date, Place, Country of Birth

individual

1.4 Student ID Number or Code

individual

2. QUALIFICATION

2.1 Name of Qualification / Title Conferred

Bachelor of Engineering, B. Eng.

2.2 Main Field(s) of Study

Mechanical Engineering

2.3 Institution Awarding the Qualification

Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Science
Department of Computer Science and Engineering

Status (Type / Control)

University of Applied Science / State Institution

2.4 Institution Administering Studies

(same)

Status (Type / Control)

(same)

2.5 Language(s) of Instruction/Examination

z.B. German (in general), English (one mandatory module, up to two required electives, 5 credits each)

Certification Date:

Chairperson Examination Committee

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

3.1 Level

first degree (3 years), including thesis

3.2 Official Length of Programme

3 years, 180 Credits (European Credit Transfer System, ECTS)

3.3 Access Requirements

general/ specialised Higher Education Entrance Qualification (HEEQ)

cf. Sect. 8.7., or foreign equivalent. Vocational internship, min. 13 weeks manual metal working, working with machine tools, founding, joining technology, measurement and testing technology

4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

4.1 Mode of Study

Full-time

4.2 Programme Requirements/ Qualification Profile of the Graduate

Qualification Profile in general

In the general oriented course of study in Mechanical Engineering, the graduates acquire disciplinary and extra-disciplinary competences. These competences enable them to cope with demanding issues in industry or in a graduate study. The graduates' widespread fundamental knowledge of mechanical engineering, which is deepened in specific applications, and their learning skills, enable them to specialise according to the demands of the diverse branches of mechanical engineering.

Disciplinary competences

Engineering knowledge

Based on first practical experiences in automotive engineering, manufacturing technology and product development, the graduates are capable in applying their theoretical knowledge to analyse and solve practical problems. They are able to recognise the lack of knowledge and are able to acquire the needed knowledge effectively.

They have knowledge of the basics of similar disciplines and apply this knowledge in their work. In particular, they are aware of the economical consequences of their work.

Engineering methodology

The graduates master the methods of product development (product design and calculation), as well as instrumentation and methods of testing. Thereby, they are qualified for the corresponding fields of engineering (development and testing, design and production).

Engineering ethics

The graduates recognise and reflect the requirements related to their engineering occupation, as well as their professional responsibility for others, society and ecology.

Anlage 7 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau

Extradisciplinary competences

The graduates use presentation techniques and instruments of self- and project-management. They are able to retrieve and analyse information from different sources.

They are capable to express requirements, problems and results of their work in the languages of German and English.

Interpersonal competences

Because of various relations to clients and suppliers, the graduates understand the demands and expectations of their business partners. They are able to express their own requests, as well as the achieved results. This ability to communicate gains an international dimension, especially if the graduate has taken the opportunity to study abroad for a term.

Systemic competences

The graduates recognise internal operation requests, understand their part in the complex system of the distribution of tasks and are flexible and competent. They are prepared to take responsibility for projects and teams.

In the module "Studium Generale", graduates have acquired the ability to work in interdisciplinary teams on an exemplary project. They have developed their sensitivity for the way other disciplines think and are capable of explicating technical inter-relationships in the field of diverse scientific subjects and political interests.

4.3 Programme details

The study programme contains 29 modules, 21 of them are mandatory modules, including one engineering internship module (10 weeks, 12 ECTS) and final thesis (10 weeks, 12 ECTS).

There are 8 optional modules, one of them the "Studium generale" module. One of six study-specialisations has to be chosen by election of 4 modules (two module-couples):

Production technologies and automotive engineering

production and quality management, CNC machine tools
automotive engineering, automotive electronics

Production technologies and internal combustion engines

production and quality management, CNC machine tools
heat transfer, internal combustion engines

Production engineering

production and quality management, CNC machine tools
product development, finite element method

Automotive Engineering and internal combustion engines

automotive engineering, automotive electronics
heat transfer, internal combustion engines

Automotive Engineering

automotive engineering, automotive electronics
kinematics of non-uniform transmissions, simulation of mechanisms

Engineering Design and Calculation

kinematics of non-uniform transmissions, simulation of mechanisms
product development, finite element method

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.

Anlage 7 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau

4.4 Grading Scheme

General grading scheme cf. Sec. 8.6 –

In addition institutions already use the ECTS grading scheme which operates with the levels A (best 10%), B (next 25%), C (next 30%), D (next 25%), E (next 10%).

4.5 Overall Classification (in original language)

individual: "Gesamtnote"

The overall classification ("Gesamtnote" results from the grades of the modules received during the study programme, weighted according to their credits, where the grade of the final thesis ("Bachelor-Arbeit") counts five times the credit weight.

5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

5.1 Access to Further Study

Qualifies to apply for admission for Master studies

5.2 Professional status

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

6. ADDITIONAL INFORMATION

6.1 Additional Information

The programme requires a internship of 13 weeks as an additional entry condition.

The modules are designed to obtain disciplinary and extra-disciplinary qualifications in an integrative way, e.g.:

- English language training is related to the modules "Konstruieren von Bauteilen" (focus on oral expression), "Werkstoffkunde" (focus on report writing) and "Fluid Dynamics" (focus on listening comprehension)
- an introduction to scientific working is integrated in the module "Fertigungstechnik"
- numerous modules contain laboratory practice and team-working in small groups
- group working is supervised by professional trainers in the module "Technische Schwingungen"
- skills in time- and project-management are acquired and trained in the modules "Konstruieren von Baugruppen" and "Konstruktion und Berechnung" and others
- fundamentals of engineering economics are related to the modules "Fertigungstechnik" and "CNC Machine Tools", optional modules "Industriebetriebslehre" and "Wirtschaft und Recht" may be chosen
- in the module "Studium Generale", participants develop their ability of interdisciplinary communication
- in several projects (modules "Studienprojekt", "Praxisprojekt", Abschlussarbeit) the students improve their disciplinary and extra-disciplinary skills, especially problem solving competences and self-responsibility.

6.2 Further information sources

Informations on the institution: <http://www.fh-frankfurt.de/>

Informations on the study programme: www.fb2.fh-frankfurt.de

For national information sources cf. Sect. 8.8

Certification Date:

Chairperson Examination Committee

Anlage 7 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau

7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following documents:

- Urkunde über die Verleihung des Bachelor- Grades vom (DATE)
- Prüfungszeugnis vom (DATE)
- Transcript of records vom (DATE)
-

(Official Stamp/ seal)

8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

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.

Certification Date:

Chairperson Examination Committee

Anlage 7 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau

8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEMⁱ

8.1 Types of Institutions and Institutional Status

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

- *Universitäten* (Universities) including various specialized 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* (Universities of Applied Sciences) 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 a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include 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-recognized institutions. In their operations, including the organization 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, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

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).ⁱⁱⁱ In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.^{iv}

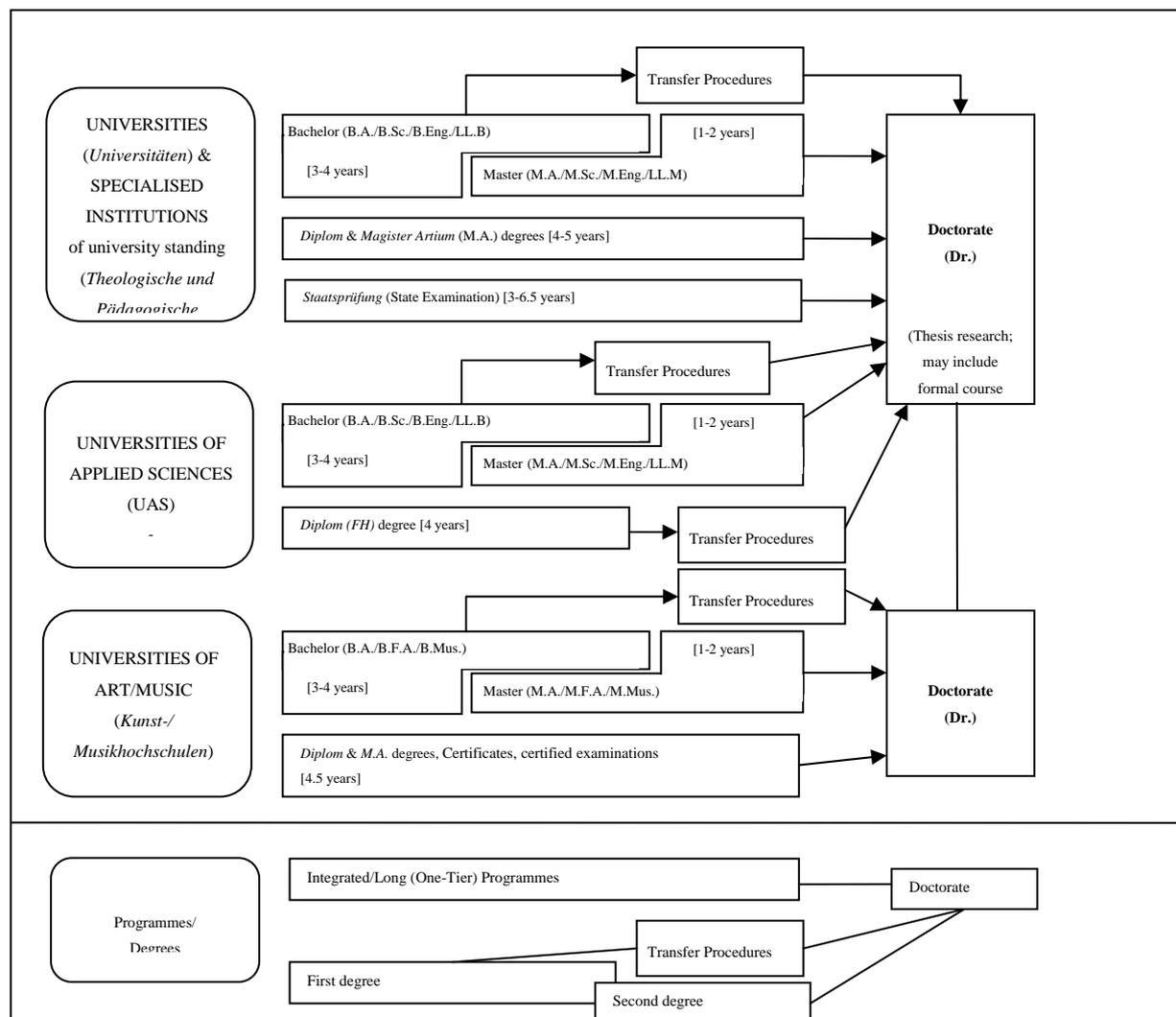


Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education

Anlage 7 zur Prüfungsordnung Bachelor-Studiengang Maschinenbau

8.4 Organization 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 organization 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 degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.^v

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.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.^{vi}

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

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 specializations. 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 level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 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, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. 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)*/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates 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 organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

8.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor 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.

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 institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

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. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude.

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]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49[0]228/501-229; Phone: +49[0]228/501-0

- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org

- "Documentation and Educational Information Service" as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system (www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm); E-Mail: eurydice@kmk.org

- *Hochschulrektorenkonferenz (HRK)* [German Rectors' Conference]; Ahrstrasse 39, D-53175 Bonn; Fax: +49[0]228/887-110; Phone: +49[0]228/887-0; www.hrk.de; E-Mail: sekr@hrk.de

- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. (www.higher-education-compass.de)

ⁱ The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2005.

ⁱⁱ *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 recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

ⁱⁱⁱ Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 21.4.2005).

^{iv} "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.2.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation "Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004.

^v See note No. 4.

^{vi} See note No. 4.