

Prüfungsordnung des Fachbereichs 2 : Informatik und Ingenieurwissenschaften

der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences für den

Bachelor- Studiengang Mechatronik/Mikrosystemtechnik

vom 22.11.2006

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 Fachbereiches 2 der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences am 22. November 2006 die nachstehende Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Mechatronik/Mikrosystemtechnik 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 15. März 2007 genehmigt. Die Genehmigung ist befristet für die Dauer der Akkreditierung bis zum 31. August 2012.

§ 1 Akademischer Grad

Nach der bestandenen Bachelor-Prüfung verleiht die Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences den akademischen Grad Bachelor of Engineering.

§ 2 Zulassungsvoraussetzung

Als Zulassungsvoraussetzung wird ein dreizehnwöchiges Praktikum verlangt, wovon mindestens acht Wochen vor Beginn des Studiums erbracht werden müssen. Einzelheiten sind in der Ordnung für das Vorpraktikum (Anlage 3) geregelt.

§ 3 Regelstudienzeit, ECTS-Punkte

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester.
- (2) Das gesamte Studium umfasst 180 ECTS-Punkte (Credits).

§ 4 Module

- (1) Der Studiengang umfasst 25 Module. Die Inhalte der Module, die Anzahl der jeweiligen ECTS-Punkte (Credits) sowie die jeweiligen Prüfungsleistungen ergeben sich aus den Modulbeschreibungen (Anlage 1).
- (2) Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Modulprüfung sind in der jeweiligen Modulbeschreibung geregelt (Anlage 1).

§ 5 Praxisphase

- (1) Das Studium beinhaltet eine Praxisphase von 14 Wochen.
- (2) Für die Praxisphase werden insgesamt 18 ECTS-Punkte (Credits) vergeben. Die Form der Leistungsnachweise in der Praxisphase ist in der Beschreibung zu Modul 24: Praxisphase geregelt.
- (3) Für die Praxisphase gilt die Ordnung für die Praxisphase.

§ 6 Wiederholung von Prüfungsleistungen

- (1) Nicht bestandene Modulprüfungsleistungen oder Modulteilprüfungsleistungen können zweimal wiederholt werden.
- (2) Der Prüfungsausschuss legt Wiederholungsfristen fest.

§ 7 Bachelor-Arbeit mit Kolloquium

- (1) Die Bachelor-Arbeit mit Kolloquium umfasst 12 ECTS-Punkte (Credits). Die Zeit von der Ausgabe der Bachelor-Arbeit bis zur Abgabe der Bachelor-Arbeit beträgt neun Wochen.
- (2) Für die Zulassung zur Bachelor-Arbeit müssen die Module 1 bis einschließlich 23 erfolgreich abgeschlossen sein.
- (3) Die Bachelor-Arbeit ist in schriftlicher Form fristgerecht beim Prüfungsamt des Fachbereichs 2 in zwei gebundenen Ausfertigungen einzureichen. Teile der Bachelor-Arbeit, die als Quellprogrammdateien oder ausführbare Dateien oder sonstige Dateien vorliegen, sind auf einem zeitgemäßen Medium beizufügen.
- (4) Kann der Abgabetermin aus Gründen, die die oder der Studierende nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so verlängert der Prüfungsausschuss einmal die Bearbeitungszeit, wenn die oder der Studierende dies vor dem Abgabetermin beantragt und die Referentin oder der Referent zustimmt. Der Prüfungsausschuss kann die Bearbeitungszeit um die Dauer der Verhinderung, höchstens jedoch um sechs Wochen verlängern.
- (5) Die Bachelor-Arbeit ist in deutscher Sprache abzufassen. Auf Antrag der oder des Studierenden kann die Bachelor-Arbeit auch in einer anderen Sprache abgefasst werden. Die Entscheidung trifft der Prüfungsausschuss.
- (6) Bei unterschiedlicher Bewertung der Bachelor-Arbeit wird von der 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.
- (7) Die Bachelor-Arbeit ist im Rahmen eines Bachelor-Kolloquiums vorzustellen. Das Bachelor-Kolloquium findet innerhalb von vier Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit statt. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 30 Minuten pro Studierenden oder Studierende und maximal 60 Minuten pro Studierenden oder Studierende.
- (8) Die Note des Moduls Bachelor-Arbeit mit Kolloquium setzt sich aus den Noten der Bachelor-Arbeit und des Bachelor-Kolloquiums im Verhältnis 7:3 zusammen.

§ 8 Gesamtnote

- (1) Für das Bachelor-Zeugnis wird eine Gesamtnote gebildet. Die Gesamtnote der Bachelor-Prüfung errechnet sich aus dem entsprechend der ECTS-Punkte (Credits) gewichteten Mittelwert der Noten der Modulprüfungen, wobei das Modul Bachelor-Arbeit mit Kolloquium doppelt gewichtet wird.

(2) Für die Gesamtnote der Bachelor-Prüfung wird ein ECTS-Rang vergeben.

§ 9 Zeugnis, Diploma Supplement

- (1) Nach bestandener Bachelor-Prüfung erhält der oder die Studierende ein Zeugnis, die Bachelor-Urkunde und ein Diploma Supplement.
- (2) In das Zeugnis über die Bachelor-Prüfung werden die Modulnoten, die erworbenen Credits je Modul, das Thema der Bachelor-Arbeit und deren Note, die Gesamtnote und der ECTS-Rang aufgenommen.
- (3) Von der oder dem Studierenden erfolgreich absolvierte Zusatzmodule können auf Antrag in das Zeugnis aufgenommen werden.

§10 In –Kraft-Treten

Die Prüfungsordnung tritt am 1.9.2004 zum Wintersemester 2004 / 2005 in Kraft.

Frankfurt am Main, 19.03.2007

Prof. Dr. –Ing. Michael Hefter

Dekan des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften – Computer Science and Engineering

Anlagen

Anlage 1: Modulstruktur

Anlage 2: Prüfungsplan und Modulbeschreibungen

Anlage 3: Ordnung für das Vorpraktikum

Anlage 4: Ordnung für die Praxisphase

Anlage 5: Diploma Supplement

Anlage 1: Modulstruktur des Studiengangs Mechatronik/Mikrosystemtechnik

1. Semester	1 Einführungen: Mechatronik / Mikrosystemtechnik und Informatik	2 Mathematik Grundlagen	3 Technische Mechanik	5 Konstruktion mit technischem Englisch
2. Semester	4 Experimentalphysik mit Labor	6 Mathematik Vertiefung		
	7 Werkstoffe	8 Elektrotechnik		
3. Semester	9 Aktoren	11 Elektronik mit Labor	13 Mechatronische Konstruktion mit technischem Englisch	
	10 Sensoren	12 Mikrocomputertechnik		
4. Semester	14 Mikrosystemtechnische Bauelemente / Simulation	16 Optronik mit Labor	17 Signalerfassung und -verarbeitung und Automatisierungstechnik mit Labor	
	15 Computer Aided Engineering und Finite-Elemente-Methode	18 Mikrosystemtechnische Strukturen		
5. Semester	19 Mechatronische Systeme	21 Projekt	22 Studium Generale	
	20 Technisches Wahlpflichtmodul		23 Betriebswirtschaftslehre	
6. Semester	24 Praxisphase		25 Bachelor-Arbeit mit Kolloquium	

Anlage 2:

Prüfungsplan und Modulbeschreibungen des Bachelor-Studienganges Mechatronik/Mikrosystemtechnik

Semester	Modul-Nr.	Modulbezeichnung	ECTS-Punkte	Überf. Kompet. (in Stunden)	Prüfungsart	Prüfung Minuten
1	1	Einführungen: Mechatronik/Mikrosystemtechnik und Informatik	5		VL: Klausur PL: Klausur	90 90
1	2	Mathematik Grundlagen	10	20	PL: Klausur	90
1 und 2	3	Technische Mechanik Vorlesung Statik/ Elastostatik Vorlesung Kinematik/Kinetik	10		TPL 1 Klausur TPL 2 Klausur	90 90
1 und 2	4	Experimentalphysik mit Labor	10	20	VL: Testat Labor PL: Klausur	120
1 und 2	5	Konstruktion mit technischem Englisch	10	100	VL: Hausarbeit mit Referat PL: Klausur	90
2	6	Mathematik Vertiefung	5		PL: Klausur	90
2	7	Werkstoffe	5		PL: Klausur	90
2	8	Elektrotechnik	5		VL: Testat Labor PL: Klausur	90
3	9	Aktoren	5		PL: Klausur	90
3	10	Sensoren	5		VL: Testat Labor PL: Klausur	90
3	11	Elektronik mit Labor	5		VL: Testat Labor PL: Klausur	90
3	12	Mikrocomputertechnik	5		PL: Klausur	90
3	13	Mechatronische Konstruktion mit technischem Englisch	10	50	PL: Hausarbeit mit Referat	

4	14	Mikrosystemtechnische Bauelemente/Simulation	5		VL: Klausur PL: Ergebnisbericht mit Präsentation	90
4	15	Computer Aided Engineering und Finite-Elemente-Methode	5		PL: Klausur	90
4	16	Optronik mit Labor	10		VL: Testat Labor PL: Klausur	90
4	17	Signalerfassung und -verarbeitung und Automatisierungstechnik mit Labor	10		VL: Testat Labor PL: Klausur	120
4 und 5	18	Mikrosystemtechnische Strukturen	5	50	VL: Präsentation PL: Bericht	
5	19	Mechatronische Systeme	5		PL: Klausur	90
5	20	Technisches Wahlpflichtmodul	5		PL: Klausur	90
5	21	Projekt	5	100	PL: Projektarbeit mit Präsentation	
5	22	Studium Generale	5	150	PL nach Modulexemplar	
5	23	Betriebswirtschaftslehre	5	150	PL: Klausur	90
6	24	Praxisphase	18	300	PL: Bericht mit Präsentation	
6	25	Bachelor-Arbeit mit Kolloquium	12	180	PL: Schriftliche Ausarbeitung mit Kolloquium	

Modul 1: Einführungen: Mechatronik / Mikrosystemtechnik und Informatik	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Empfohlen: Kompetenzen in den Grundlagen der Informatik Prüfungsvorleistung: <u>Klausur: 90 Minuten (Einführung Mechatronik /Mikrosystemtechnik)</u>
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen in Mechatronik / Mikrosystemtechnik geben. Die Grundbegriffe der Informatik und Kenntnisse über die Funktionseinheiten eines Rechners und dessen Aufbau (Hardware) zu werden erworben. Die Studierenden können die Schwerpunkte ihres gewählten Studienganges überblicken, sowie im Informatik-Bereich einfache Programmieraufgaben lösen.
Inhalte	Einführung in die Mechatronik / Mikrosystemtechnik mit Exkursionen zu Instituten bzw. Unternehmen aus den Bereichen der Mechatronik und der Mikrosystemtechnik. Einführung in die Informatik und in eine moderne Programmiersprache
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht, Übungen am Rechner, Exkursionen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Wintersemester

Modul 2: Mathematik Grundlagen	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	Bioverfahrenstechnik (BIOV), Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), Ingenieur-Informatik (II), Maschinenbau (M), Material und Produktentwicklung (MAP)
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	10 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine Empfohlen: Kompetenzen in den Grundlagen der Mathematik
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen das Grundwissen der höheren Mathematik. Sie schulen ihr logisches Denkvermögen, sind in der Lage, Abstraktionen technischer Zusammenhänge vorzunehmen und erwerben damit Kompetenzen, die über das fachbezogene Wissen hinausgehen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vektorrechnung • Komplexe Zahlen • Lineare Gleichungssysteme • Matrizen und Determinanten • Funktionen, Grenzwertbegriff, Folgen • Differentialrechnung mit einer Veränderlichen, Extremwerte • Integralbegriff, Grundintegrale und elementare Integrationsmethoden
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	300 h; 20 h zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 3: Technische Mechanik	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	2 Semester
ECTS-Punkte	10 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine Empfohlen: Kompetenzen in den Grundlagen der Mathematik und Physik
Modulprüfung Art / Dauer	2 Teilprüfungsleistungen (TPL): <u>Klausur</u> : 90 Minuten (TPL1: Statik/Elastostatik) <u>Klausur</u> : 90 Minuten (TPL2: Kinematik/Kinetik) Die beiden TPL1 und TPL 2 werden im Verhältnis 3:2 zur Modulprüfung zusammengefasst.
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden werden zur selbständigen Lösung von elementaren Problemen der Statik des starren Körpers, der Festigkeitslehre/ Elastostatik und der Kinematik und Kinetik des starren Körpers befähigt.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung des Schnittprinzips • Berechnung von Lager- und Bindereaktionen • Berechnung von Massen-, Volumen- und Flächenmittelpunkten • Probleme mit Haftreibung • Berechnung der Schnittlasten eines Trägers bzw. von Tragwerkssystemen. • Spannungszustände, Elastizitätsgesetz und Festigkeitshypothesen • Schnittgrößen, Beanspruchungen und Verformung in Balken • Schubverformung, Biegung, Torsion, Druck- und Zugspannungen • Dimensionierung von Querschnitten • Allgemeine Bewegung in der Ebene • Dynamisches Grundgesetz • Bewegungsdifferential- und Zwangskraftgleichungen • Schwingungen
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	300 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Statik/Elastostatik jeweils im Wintersemester Kinematik/Kinetik jeweils im Sommersemester

Modul 4: Experimentalphysik mit Labor	
Studiengang	Mechatronik/Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	EIT, II, M, MAP
Dauer	2 Semester
ECTS-Punkte	10 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Empfohlen: Kompetenzen in den Grundlagen der Physik Prüfungsvorleistung: <u>Testat:</u> Laborberichte (Workload der Vorleistung 70h)
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 120 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden 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. Sie können physikalische Begriffe auf technische Anwendungen im Labor übertragen.
Inhalte	<u>Vorlesung:</u> Kinematik (Translations- und Rotationsbewegung) Kraftbegriff (Gravitationskraft, Coulombkraft, Newton'sche Axiome) Dynamik des Massenpunktes Impuls- und Energieerhaltung Dynamik der starren Körper (Drehmoment, Drehimpulserhaltung) Schwingungen (harmonische Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, Fourieranalyse und -synthese, gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen, gekoppelte Schwingungen) Wellen (Transversale und longitudinale Wellen, Dopplereffekt, Interferenz, Beugung) <u>Labor:</u> Sechs Grundlagenversuche aus Mechanik, Optik, Akustik, Hydromechanik, Thermodynamik Einführung in die Fehler- und Ausgleichrechnung an Hand von Beispielen
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen und Labor
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	300 h; 20 h zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 5: Konstruktion mit Technischem Englisch	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	2 Semester
ECTS-Punkte	10 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Prüfungsvorleistung: Hausarbeit in deutscher Sprache mit Referat in englischer Sprache (Workload der Vorleistung 100h)
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden können einfache Maschinenteile entwerfen, zeichnen und mit CAD dreidimensional umsetzen. Die Verknüpfung der Unit Konstruktion mit der Unit Englisch hat das Ziel, die Studierenden zu motivieren, englische Begriffe im Rahmen Konstruktionszeichnungen zu erlernen und anzuwenden. Die Studierenden können ihre technischen Zeichnungen in englischer Sprache in Wort und Schrift beschreiben.
Inhalte	Konstruktion: <ul style="list-style-type: none"> - Gestalten von einfachen Maschinenteilen in drei Ansichten; - Normgerechte Bemaßung; - Verwendung von Passungen. - Einführung in die 3D-CAD-Software; - Zeichnerischer Vorentwurf; - Normgerechte Zeichnung unter Einsatz einer CAD-Software; - Dokumentation. Englisch: <ul style="list-style-type: none"> - Grammatikalische Übungen; - Erlernen fachspezifischer Vokabeln aus dem Themengebiet Konstruktion; - Einfache Objektbeschreibungen - Beschreibung und Besprechung der in der Veranstaltung Konstruktion erstellten Zeichnungen.
Lehrformen	Vorlesungen mit Übungen Sprachunterricht in kleinen Gruppen.
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	300 h; 100 h zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen
Sprache	Deutsch und Englisch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Wintersemester

Modul 6: Mathematik Vertiefung	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	BIOV, EIT, M, MAP
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine Empfohlen: Modul 2 (Mathematik Grundlagen)
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden können konkrete Aufgaben mathematisch-technischer Art mit Methoden der Infinitesimalrechnung aus dem Bereich der Funktionen mit einer bzw. mehrerer Veränderlichen lösen.
Inhalte	Anwendungen des bestimmten Integrals: Funktionen mit mehreren Veränderlichen, Differentiation von Funktionen mit mehreren Veränderlichen: Extrema, Fehlerrechnung Mehrfachintegrale: Bestimmung von Volumina, Schwerpunkten, Trägheitsmomenten, Fourier-Reihen.
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 7: Werkstoffe	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die atomphysikalischen Grundlagen der Materie und die daraus resultierenden Eigenschaften. Es werden die Eigenschaften technisch nutzbarer Festkörper gelehrt und gezeigt, wie diese so genannten „Smart Materials“ in technische Anwendungen zu integrieren sind.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionswerkstoffe • Funktionswerkstoffe
Lehrformen	Vorlesung
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Sommersemester

Modul 8: Elektrotechnik	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	M, II, MAP
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Empfohlen: Kompetenzen in den Grundlagen der Mathematik Prüfungsvorleistung: <u>Testat:</u> Labor Elektrotechnik (Workload der Vorleistung 24 h)
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
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	<u>Vorlesung:</u> Elektrisches Feld und Kondensator (Spannung, Feldstärke, Dielektrizitätskonstante), elektrisches Strömungsfeld und Widerstand (Stromstärke, Stromdichte, Leitfähigkeit, Ohmsches Gesetz, Leistung), Gleichstrommesstechnik, Berechnung von Gleichstromnetzwerken (Spannungs- und Stromteiler, Brückenschaltungen, Kirchhoffsche Gesetze, Zweipole), magnetisches Feld und Induktivität (magnetische Feldgrößen, Permeabilität), Ausgleichsvorgänge, Durchflutungsgesetz, quasistationäres Feld und Induktionsgesetz, Berechnung von Wechselstromschaltungen (zum Beispiel: Komplexer Widerstand, Leistung bei Wechselstrom, Schwingkreise), Wechselstrommesstechnik, Drehstrom, Transformator, Asynchronmotor <u>Labor</u> Messen elektrischer Größen und Bestimmung von Parametern an praxisrelevanten Anordnungen
Lehrformen	Vorlesung und Labor
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Sommersemester

Modul 9: Aktoren	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	II
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine Empfohlen: Modul 8 (Elektrotechnik)
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Grundkenntnisse des Aufbaus und der Wirkungsweise verschiedener Aktoren und deren Auswahl nach technischen und ökonomischen Gesichtspunkten.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromechanische Aktoren • Magnetische und elektrostatische Wandler • Magneto- und elektrostriktive Wandler • Piezoelektrische und thermische Aktoren • Antriebstechnik
Lehrformen	Vorlesung
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Wintersemester

Modul 10: Sensoren	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	II
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Empfohlen: Modul 8 (Elektrotechnik) Prüfungsvorleistung: <u>Testat:</u> Labor (Workload der Vorleistung 30h)
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Grundkenntnisse des Aufbaus und der Wirkungsweise verschiedener Sensoren und deren Auswahl nach technischen und ökonomischen Gesichtspunkten. Die Fähigkeiten wurden im Labor vertieft.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmer für elektromechanische Größen, elektrische und elektronische Auswerteschaltungen • Aktive und passive Sensoren • Widerstandthermometer Pt100 und PTC • Induktive Sensoren und Aufnehmer • Kapazitive Abstandssensoren • Optische Sensoren und Aufnehmer, Systeme zur Bewegungsanalyse • Piezoelektrische Sensoren • Magnetische Sensoren (Hallelemente, Feldplatten, Wiegandsensoren, magnetoresistive Sensoren) • Sensoren zur Temperaturerfassung (NTC, PTC)
Lehrformen	Vorlesung und Labor
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Wintersemester

Modul 11: Elektronik mit Labor	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	II
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Empfohlen: Modul 8 (Elektrotechnik) Prüfungsvorleistung: <u>Testat</u> : Labor (Workload der Vorleistung 45h)
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Vorlesung: Auf der Basis von Einzelkomponenten erwerben die Studierenden Kenntnisse im Schaltungsentwurf und Schaltungsrechnung. Der Bereich erstreckt sich von diskret aufgebauten Schaltungen bis zum Einsatz integrierter Bauelemente. Labor: Die Studierenden erlernen den praktischen Umgang mit einfachen elektronischen Schaltungen.
Inhalte	Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung nichtlinearer Netze • Ersatzschaltbilder • Halbleiter-Dioden, Transistoren, bipolar und Feldeffekt-Transistoren • Operationsverstärker und Anwendungen • diskret aufgebaute und integrierte Schaltkreise Labor: <ul style="list-style-type: none"> • Dioden-Verhalten • Schaltverhalten von Transistoren • Operationsverstärker als Verstärker, Operationsverstärker als Signalgenerator • A/D- und D/A-Konvertierung
Lehrformen	Vorlesung und Labor
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Wintersemester

Modul 12: Mikrocomputertechnik	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine Empfohlen: Modul 1 (Einführungen Mechatronik/Mikrosystemtechnik und Informatik)
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Bauteile des Mikrocomputers, d. h. Mikroprozessoren, Speichereinheiten, Steuereinheiten und periphere Geräte kennen. Mit diesen Komponenten zur Ansteuerung von Geräten und zur Messwerterfassung können die Studierenden zu einfachen Aufgaben Lösungen finden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Aufbau von Mikroprozessoren • Techniken zur Herstellung von Mikrocomputern • Programmierung und Einsatzmöglichkeiten von Mikrocomputern.
Lehrformen	Vorlesungen mit Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Wintersemester

Modul 13: Mechatronische Konstruktion mit Technischem Englisch	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	10 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Empfohlen: Modul 5 (Konstruktion mit Technischem Englisch)
Modulprüfung Art / Dauer	Hausarbeit in deutscher Sprache mit Präsentation in englischer Sprache (Workload 250 h)
Lernergebnis / Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind fähig, eine mechatronischen Konstruktionsaufgabe im Team zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden haben neben fachlichen Kompetenzen wichtige Schlüsselqualifikationen, wie Selbstständigkeit, Kreativität, Fremdsprachenkompetenz, Konfliktkompetenz, Team- und Präsentationsfähigkeit erworben.</p> <p>Die Bearbeitung der Konstruktionsaufgabe erfolgt unter Einbeziehung fertigungstechnischer Inhalte</p> <p>Die Fertigkeit in englischer Sprache wird vertieft.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden des Projektmanagements • Konstruktionsprojekt mit CAD und Englisch, Gestaltungsregeln • Fertigungstechnik, feinmechanische Bauelemente und ihre Anwendung in der Mechatronik • Die Bearbeitung der Konstruktionsaufgabe erfolgt unter Einbeziehung fertigungstechnischer Inhalte
Lehrformen	Projektarbeit und Sprachunterricht in kleinen Gruppen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	300 h; 50 h zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen
Sprache	Deutsch und Englisch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Wintersemester

Modul 14: Mikrosystemtechnische Bauelemente / Simulation	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Prüfungsvorleistung: <u>Klausur</u> : 90 Minuten (Bauelemente der Mikrosystemtechnik)
Modulprüfung Art / Dauer	Ergebnisbericht mit Präsentation (Workload 75 h)
Lernergebnis / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung des Wissens hinsichtlich der Funktion von mikrosystemtechnischen Bauelementen und der Fähigkeiten zum Entwurf und zur Konstruktion von Mikrosystemen. • Aneignung von Kenntnissen zum Aufbau, zur technologischen Herstellung und zur Konstruktion von Mikrosystemen. Entwicklung von Fähigkeiten zum Entwurf und zur Charakterisierung mikrosystemtechnischer Komponenten mit Hilfe von Simulationsmethoden. • Fähigkeit zur selbstständigen Analyse einer mikrosystem-technischen Baugruppe und zu ihrer Simulation mit analytischen und numerischen (FEM-) Simulationstools. Arbeiten in Kleingruppen mit dem Ziel der systematischen Konstruktion einer mikrosystemtechnischen Komponente oder eines Mikrosystems. • Das Modul befähigt die Studierenden, die grundsätzliche Vorgehensweise beim Entwurf (Entwurfsverfahren) und der Konstruktion (Konstruktionsmethodik) von mikrosystem-technischen Bauelementen zu verstehen und darauf aufbauend Mikrostrukturen und -systeme selbst zu entwerfen, zu dimensionieren und zu gestalten. Es dient zur erfolgreichen Bearbeitung konstruktiver Fragestellungen bei der Bachelor-Arbeit und im Beruf.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Technologien der Mikrosysteme; Konstruktion von mikrosystemtechnischen Bauelementen an Einzelbeispielen und Labordemonstrationen im Reinraum; • Simulation von mikrosystemtechnischen Bauelementen unter thermischer Belastung mit Hilfe von FEM-Tools.
Lehrformen	Vorlesung, Simulationsübungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Sommersemester

Modul 15: Computer Aided Engineering / Finite-Elemente-Methode	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine Empfohlen: Modul 3 (Technische Mechanik) und Modul 5 (Konstruktion mit technischem Englisch)
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Kenntnisse der Grundlagen der Finite-Elemente-Methode (FEM). Fertigkeiten bei der Computeranwendung moderner Software.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundlagen der FE-Methode • Anwendung einer FEM-Software, • Einführung in die Pre-, Analyse- und Postmodule • Übungsbeispiel einer linearelastischen Struktur: <ul style="list-style-type: none"> - Netzgenerierung, Elementgenerierung - Eingabe der Material- und geometrischen Kenngrößen • Auswertung und Interpretation
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Sommersemester

Modul 16: Optronik mit Labor	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	10 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Empfohlen: Modul 4 (Experimentalphysik mit Labor) und Modul 8 (Elektrotechnik) Prüfungsvorleistung: <u>Testat:</u> Labor (Workload der Vorleistung 100h)
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden können die Einsatzmöglichkeiten optischer Bauelemente und Laser im Mikro- und Makrobereich abschätzen und bewerten.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Optik: Phänomene der Optik werden mathematisch beschrieben. Wesentliche optische Erscheinungen verschiedener optischer Bauelemente werden in der Vorlesung durch Experimente verdeutlicht • Grundlagen der Lasertechnik: Lasertypen und ihre Einsatzmöglichkeiten • Labor Technische Optik/Lasertechnik
Lehrformen	Vorlesung und Labor
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	300 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Sommersemester

Modul 17: Signalerfassung und -verarbeitung und Automatisierungstechnik mit Labor	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	10 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Empfohlen: Modul 8 (Elektrotechnik) Prüfungsvorleistung: <u>Testat: Labor</u> (Workload der Vorleistung 100h)
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 120 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Generierung von elektrischen Signalen zur Erfassung physikalischer Größen, sowie deren analoger und digitaler Aufbereitung. Sie kennen die Funktionsweisen moderner Sensoren, sie können deren Einsatz beurteilen und die gewonnenen Daten und Signale visualisieren. Sie können mess- und automatisierungstechnische Aufgabenstellungen analysieren, bearbeiten und die zugehörigen Programme schreiben. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) zu programmieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Einsatzbereiche verschiedener Komponenten der Mess- und Automatisierungstechnik abzuschätzen und können einfache Algorithmen programmieren.
Inhalte	- Signalerfassung und -verarbeitung Elektrisches Messen physikalischer Größen Digitale Signale und Systeme Visualisierung von Daten und Prozessen - Automatisierungstechnik Steuerung, Regelung, Rückkopplung, intelligente Maschinen Automatisierung: Architektur intelligenter Maschinen Aufbau und Wirkungsweise speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) in Verbindung mit Sensoren und Aktoren, - Labor: Labor-Versuche zur Automatisierungstechnik
Lehrformen	Vorlesung und Labor
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	300 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Sommersemester

Modul 18: Mikrosystemtechnische Strukturen	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	2 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Empfohlen: Modul 5 (Konstruktion mit Technischem Englisch) und Modul 13 (Mechatronische Konstruktion mit Technischem Englisch) Prüfungsvorleistung: Präsentation (Workload der Vorleistung 50h)
Modulprüfung Art / Dauer	Projektarbeit mit Präsentation (Workload 50 h)
Lernergebnis / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb vertieften physikalisch-technischen Wissens hinsichtlich der grundlegenden Materialien, Prozesse, Bauelemente, Methoden und Anwendungen der Mikrosystemtechnik (MST). • Erwerb vertieften Wissens hinsichtlich der genutzten physikalischen und chemischen Prozesse bei der Herstellung von Mikrostrukturen und -systemen. Erweiterung der konstruktiven Fähigkeiten zur Entwicklung von Bauelementen oder Baugruppen der MST und erweiterter Überblick über Anwendungsbereiche der MST. Sicherheit im Fachenglisch. • Das Modul befähigt die Studierenden, die grundlegenden Prozesse und Materialien der MST zur Herstellung von einfachen Mikrostrukturen und -systemen zu verstehen und darauf aufbauend Mikrostrukturen und -systeme zu entwerfen, zu dimensionieren und zu gestalten.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Systemtechnik • Mikrosystemtechnisches Projekt
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung und Übungen am Rechner • Selbststudium und Arbeiten in Kleingruppen mit dem Ziel der Umsetzung von Fachwissen unterschiedlicher Disziplinen zur Lösung komplexerer konstruktiver Aufgaben. • Verantwortliche Erarbeitung und Durchführung von fachspezifischen Präsentationen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h; 50 h zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen
Sprache	Deutsch, Präsentation in englischer Sprache
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Wintersemester

Modul 19: Mechatronische Systeme	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul <ul style="list-style-type: none"> - numerische Grundverfahren (Newton Verfahren) - experimentelle und theoretische Modellbildung - Simulation von Teilsystemen (Matlab) Simulation des Gesamtsystems (Matlab / Simulink)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine Empfohlen: Modul 13 (Mechatronische Konstruktion mit Technischem Englisch) und Modul 17 (Signalerfassung und -verarbeitung und Automatisierungstechnik mit Labor)
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundstrukturen mechatronischer Systeme, sie lernen einfache Modelle für mechatronische Systeme zu entwickeln und ihr Verhalten zu simulieren.
Inhalte	Modellbildung in mechatronischen Systemen: <ul style="list-style-type: none"> - Definition des Systems - mathematische Modellierung des dynamischen Systems - (gewöhnliche/partikuläre Differentialgleichungen)
Lehrformen	Vorlesung und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Wintersemester

Modul 20: Technisches Wahlpflichtmodul	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	Entsprechend dem gewählten Modul
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Entsprechend dem gewählten Modul
Modulprüfung Art/Dauer	Entsprechend dem gewählten Modul
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben in diesem Modul die notwendigen Kompetenzen, um sich auf neue Anforderungen, die sich aus der Weiterentwicklung von Forschung und Technik ergeben, einzustellen und diese Erkenntnisse in den Zusammenhang ihrer fachlichen Qualifikation zu stellen.
Inhalte	<p>Die Wahlpflicht-Module entstammen drei unterschiedlichen Bereichen, so dass die Studierenden in den jeweiligen Bereichen aktuelle Kenntnisse gewinnen.</p> <p>Die zur Wahl stehenden Module entstammen den Bereichen Elektrotechnik/Elektronik, Ingenieur-Informatik/Informatik und Maschinenbau.</p> <p>Die Module in dieser Liste müssen folgenden Forderungen genügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie müssen den Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences entsprechen. • Sie dürfen bezüglich Inhalt und Kompetenzen keine Wiederholung der übrigen Module des Studiengangs Mechatronik/Mikrosystemtechnik darstellen.
Lehrformen	Entsprechend dem gewählten Modul
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester

Modul 20.1 Wahlpflichtbereich: Elektrotechnik/Elektronik	
Studiengang	Mechatronik/Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	Entsprechend dem gewählten Modul
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden machen sich mit Entwicklungen und Forschungen im Bereich der Elektrotechnik/Elektronik vertraut, die über die grundlegenden Kenntnisse der anderen Module des Studiengangs hinausgehen. Damit erlangen sie die Fähigkeit, sich kontinuierlich neu zu orientieren und weiterzubilden.
Inhalte	Aktuelle Entwicklungen in den Gebieten der Elektrotechnik und Elektronik werden vorgestellt und mit ihren jeweiligen Einsatzgebieten erläutert.
Lehrformen	Entsprechend dem gewählten Modul
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester

Modul 20.2 Wahlpflichtbereich: Ingenieur-Informatik/ Informatik	
Studiengang	Mechatronik/Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	Entsprechend dem gewählten Modul
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden machen sich mit Entwicklungen und Forschungen im Bereich der Ingenieur-Informatik/ Informatik vertraut, die über die grundlegenden Kenntnisse der anderen Module des Studiengangs Mechatronik/Mikrosystemtechnik hinausgehen.
Inhalte	Im Bereich der Ingenieur-Informatik/Informatik werden neuere Technologien, deren Einsatzgebiete und physikalische Grundlagen vorgestellt.
Lehrformen	Entsprechend dem gewählten Modul
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester

Modul 20.3 Wahlpflichtbereich: Maschinenbau	
Studiengang	Mechatronik/Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	Entsprechend dem gewählten Modul
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden machen sich mit Entwicklungen und Forschungen im Bereich der Maschinenbau vertraut, die über die grundlegenden Kenntnisse der anderen Module des Studiengangs Mechatronik/Mikrosystemtechnik hinausgehen. Damit erlangen sie die Fähigkeit, sich kontinuierlich neu zu orientieren und weiterzubilden.
Inhalte	Aktuelle Entwicklungen in den Gebieten des Maschinenbaus werden vorgestellt und mit ihren jeweiligen Einsatzgebieten erläutert.
Lehrformen	Entsprechend dem gewählten Modul
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester

Modul 21: Projekt	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine Empfohlen: Module 1 bis 20
Modulprüfung Art / Dauer	Projektarbeit mit Präsentation (Workload 120 h)
Lernergebnis / Kompetenzen	Die Studierenden haben erweiterte Kenntnisse in der Bearbeitung einer Projektaufgabe im Team. Die Studierenden können in einer Gruppe ein Projekt strukturieren, indem sie die Aufgabe verteilen, die Detailaufgaben in gegenseitiger Absprache bearbeiten, die Detaillösungen zu einem Projektergebnis zusammenfügen und präsentieren.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierung des Projekts • Erstellung eines Pflichtenhefts • Organisatorische Koordination des Lösungsprozesses • Dokumentation der Ergebnisse • Präsentation • Reflexion der Gruppenprozesse.
Lehrformen	Projektarbeit
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h; 100 h zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jeweils im Wintersemester

Modul 22: Studium Generale	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	Das Modul < Titel des Moduls > kann im Rahmen des Studium Generale in allen Studiengängen Verwendung finden.
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
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“.
Lernergebnis / Kompetenzen	<p>Das Modul zum „Studium Generale“ bildet das Profilvermerkmal 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); - reflektieren die Wirkungen und Folgen ihrer beruflichen und gesellschaftlichen Tätigkeit und können daraus Konsequenzen für ihr eigenes Handeln ableiten.
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	Vorlesung, Seminar, Projekt
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 studentische Arbeitsstunden verteilt auf Präsenz, Selbststudium, angeleitetes Selbstlernen und Prüfungsvorbereitung. Die Anteile am Gesamtworkload sind zu quantifizieren.
Sprache	Richtet sich nach dem gewählten Modul
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester

Modul 23: Betriebswirtschaftslehre	
Studiengang	Mechatronik/Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	Verwendbar in grundständigen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (Maschinenbau, Material und Produktdesign, Ingenieur-Informatik und Informatik)
Dauer	1 Semester
ECTS-Punkte	5 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung Art / Dauer	Klausur / 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	<p>Verständnis und Kenntnis der Grundbegriffe des Wirtschaftens, der Organisation, des Rechnungswesens, des Personalwesens, des Investitions- und Finanzierungsbereiches sowie der betrieblichen Funktionsbereiche der Materialwirtschaft, der Produktion und des Absatzes</p> <p>Einblick in wichtige Anwendungsfelder der Informatik und des Verständnis der Bedeutung der IT für das Unternehmen und die Gesellschaft</p> <p>Fähigkeit von den betrieblichen Funktionsbereichen die Verbindung zur informationstechnologischen Unterstützung im Betrieb und zwischenbetrieblich zu verstehen und herzustellen</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaft, Betrieb, Unternehmen und BWL • Betriebliche Organisation • Rechnungswesen und Steuerung im Betrieb und Unternehmen • Marketing, Personalwirtschaft und Produktion • IT und Business
Lehrformen	Vorlesungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	150 h zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester

Modul 24: Praxisphase	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	14 Wochen
ECTS-Punkte	18 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Erwerbs von 120 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung Art / Dauer	Bericht mit Präsentation (Workload 60 h)
Lernergebnis / Kompetenzen	<p>Orientierung im angestrebten Berufsfeld</p> <p>Fähigkeit zu verantwortlicher Arbeit in Kooperation mit anderen</p> <p>Fähigkeit zur Beurteilung von fremden Funktionseinheiten / Systemen</p> <p>Einblick in wichtige Anwendungsfelder der Mechatronik/Mikrosystemtechnik</p> <p>Die Fähigkeit, einen Vortrag zur beruflichen Tätigkeit selbstständig zu erarbeiten und diesen Vortrag unter Nutzung moderner Präsentationstechniken in einem vorgegebenen Zeitrahmen zu halten.</p>
Inhalte	<p>Qualifizierte Mitarbeit an einem oder an mehreren kleinen Projekten aus einem technischen Gebiet, bevorzugt aus den Gebieten der Mechatronik/ Mikrosystemtechnik</p> <p>Erstellung eines Berichtes mit Präsentation</p>
Lehrformen	Betreutes Projekt mit drei Seminaren
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	540 h; 300 h zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen
Sprache	Deutsch, abweichende Festlegungen können im Praxisvertrag getroffen werden.
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester

Modul 25: Bachelor-Arbeit mit Kolloquium	
Studiengang	Mechatronik / Mikrosystemtechnik
Verwendbarkeit	
Dauer	9 Wochen
ECTS-Punkte	12 Credits
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Module 1 bis 23
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung Art / Dauer	Schriftliche Ausarbeitung mit anschließendem Kolloquium
Lernergebnis / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> ● Befähigung zur Bearbeitung komplexer, praxisbezogener Aufgaben mit wissenschaftlichen Methoden ● Befähigung zur Erstellung wissenschaftlich fundierte, schriftliche Ausarbeitungen ● Fähigkeit, eigene Ideen und Ergebnisse gegenüber fachlicher Kritik öffentlich vertreten können.
Inhalte	Wissenschaftliche Arbeit über ein abgeschlossenes Thema
Lehrformen	Abschlussarbeit einzeln und in Gruppen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	360 h; 180 h zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen
Sprache	Deutsch, auf Antrag kann die Prüfung auch in anderen Sprachen abgenommen werden
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester

Anlage 4 Praktikumsordnung zum Studiengang Mechatronik/Mikrosystemtechnik

Vorbemerkung:

Das Studium im Studiengang Mechatronik/Mikrosystemtechnik der Fachhochschule Frankfurt ist praxisbezogen. Daher sind bestimmte praktische Kenntnisse für ein erfolgreiches Studium unerlässlich. Neben dem Erwerb praktischer Kenntnisse und Fertigkeiten soll auch ein Einblick in Produktionsabläufe und das Betriebsgeschehen insgesamt vermittelt werden. Diesem Ziel dient das Vorpraktikum, dessen Art und Umfang nachfolgend spezifiziert sind.

1. Dauer des Vorpraktikums

Für das Studium werden praktische Tätigkeiten von dreizehn Wochen gefordert, wovon mindestens acht Wochen vor Beginn des Studiums abzuleisten und bei der Immatrikulation nachzuweisen sind.

2. Tätigkeiten

Gefordert werden mindestens zwei der nachfolgend aufgeführten Tätigkeiten:

- Manuelle und maschinelle Bearbeitung von Werkstoffen
- Oberflächenbehandlung von Werkstoffen
- Verbinden, schweißen, löten
- Teilefertigung in einem elektrotechnischen Betrieb
- Entwicklung, Montage und Prüfung elektronischer und elektrotechnischer Geräte, Anlagen und Maschinen
- Wartung elektronischer und elektrotechnischer Geräte, Anlagen und Maschinen
- Elektroinstallation
- Anwendung hardwarebezogener Softwarelösungen.

3. Nachweis

Das Praktikum ist durch Zeugnisse oder Arbeitsbescheinigungen nachzuweisen, die über Dauer und Inhalt der Tätigkeiten Auskunft geben.

4. Anerkennung

Neben einer Tätigkeit nach Abschnitt (2) werden anerkannt:

1. Eine abgeschlossene Lehre in einem elektrotechnischen, informationstechnischen oder mechatronischen Beruf.
2. Eine Lehre in einem anderen Beruf, soweit sie den geforderten Ausbildungsinhalten entspricht.
3. Die praktische Ausbildung an einer Fachoberschule oder einem technischen Gymnasium sofern sie nach ihren Inhalten dem Abschnitt (2) entsprechen und nachgewiesen werden.
4. Praktische Tätigkeiten bei der Bundeswehr oder während der Ersatzdienstzeit, sofern sie nach ihren Inhalten dem Abschnitt (2) entsprechen und nachgewiesen werden.

Anlage 5: Ordnung für die Praxisphase

1. Allgemeines und Organisation

§ 1 Allgemeines

Studierende des Bachelor-Studienganges Mechatronik/Mikrosystemtechnik an der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences sind verpflichtet, eine von der Hochschule durch Vorbereitung, Begleitung und Nachbereitung gelenkte Praxisphase nachzuweisen. Die Hochschule unterstützt die Studierenden bei der Suche nach einem geeigneten Praxisplatz und schließt Rahmenvereinbarungen (s. Punkt 2) mit geeigneten Betrieben, Unternehmen oder Institutionen, im Folgenden Praxisstelle genannt, ab. Die Praxisphase der einzelnen Studierenden oder des einzelnen Studierenden wird auf der Grundlage eines Musterpraxisvertrages (s. Punkt 3) zwischen der Studierenden oder dem Studierenden und der Praxisstelle geregelt.

§ 2 Zeitliche Lage und Dauer

- (1) Die Praxisphase ist als Ausbildungsabschnitt ein integrierter Bestandteil des Studiums; sie wird im 6. Studiensemester durchgeführt.
- (2) Die Praxisphase umfasst 14 Wochen praktische Tätigkeit ohne Unterbrechung sowie praxisbegleitende Lehrveranstaltungen. Wird sie aus betriebsbedingten Gründen unterbrochen, verlängert sie sich entsprechend.
- (3) Die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen finden mindestens dreimal während der Praxisphase in geblockter Form statt.
- (4) Die Arbeitszeit während der praktischen Tätigkeit entspricht der üblichen Arbeitszeit einer Vollzeitstelle an der Praxisstelle.
- (5) Die Praxisphase kann direkt nach Ende des 5. Semesters beginnen.

§ 3 Ziele und Inhalte der Praxisphase und der Begleitveranstaltungen

- (1) Die Ziele der Praxisphase sind:
 1. Anwendung des bisher im Studium erworbenen Wissens;
 2. Kennenlernen des angestrebten Berufsfelds durch den Aufbau frühzeitiger persönlicher Kontakte zu einschlägigen Unternehmen, um diese eventuell für die Erstellung der nachfolgenden Bachelor-Arbeit zu nutzen.
 3. Verbesserung der Arbeitsmarktchancen nach dem Studienabschluss.
- (2) In der Praxisphase soll ein definiertes Projekt durch qualifizierte Mitarbeit in einem Team erarbeitet werden.

(3) Schwerpunkte der Projekte sollen auf einem ingenieurtechnischen Gebiet liegen, bevorzugt auf den Gebieten:

- Mechatronik
- Mikrosystemtechnik
- Nanotechnologie.

Die konkreten Inhalte werden für jede Studierende und jeden Studierenden vor der Zulassung zur Praxisphase in einem individuellen Ausbildungsplan mit der Praxisstelle einvernehmlich festgelegt.

(4) Ziel der Begleitveranstaltungen ist es, die Studierende oder den Studierenden bei der Durchführung der Praxisphase zu unterstützen und aktuelle Probleme und formale Fragen der Praxisphase zu klären. In den Veranstaltungen soll eine Verknüpfung zwischen den in der Praxis gewonnenen Kenntnissen und Erfahrungen und den vermittelten Lehrinhalten hergestellt werden. Die oder der Studierende muss die wichtigsten Ergebnisse der praktischen Tätigkeit in Form eines Vortrages und eines Berichtes vor- bzw. darstellen. Der Bericht ist von der Praxisstelle durch Stempel und Unterschrift freizugeben und vor Beginn des Vortrages dem Leiter der Begleitveranstaltung vorzulegen.

(5) Zur Teilnahme an den Begleitveranstaltungen ist die oder der Studierende verpflichtet;

(6) Die Durchführung der Praxisphase in Betrieben, Unternehmen oder Institutionen außerhalb der Bundesrepublik Deutschland ist erwünscht. Ist in diesem Fall der Besuch der Begleitveranstaltungen nicht möglich, so müssen während der Praxisphase zwei ausführliche Berichte für den Praxisbeauftragten erstellt werden.

§ 4 Praxisreferat

(1) Der Prüfungsausschuss ist für Zulassung, Organisation und Anerkennung der Praxisphase zuständig. Zur praktischen Durchführung richtet der Fachbereich 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften ein Praxisreferat ein, welches von der oder dem Praxisbeauftragten geleitet wird.

(2) Das Dekanat benennt eine Professorin oder einen Professor als Praxisbeauftragte oder Praxisbeauftragten.

(3) Die Aufgaben der oder des Praxisbeauftragten sind insbesondere:

- Zulassung zur Praxisphase,
- Genehmigung des Praxisvertrages und Ausbildungsplans, der zwischen der Praxisstelle und den Studierenden geschlossen wird,
- Koordinierung in allen grundsätzlichen Fragen der praktischen Tätigkeit an der Praxisstelle
- und der Betreuung durch die Fachhochschule,
- Anerkennung der Nachweise für die Praxisphase,
- Herstellung und Pflege von Kontakten zu Betrieben, Unternehmen oder Institutionen, vor allem zur Gewinnung neuer Praxisplätze,
- Erarbeitung von Vorschlägen für die Weiterentwicklung der Praxisphase.

(4) Der Prüfungsausschuss kann durch Beschluss die Aufgabenzuordnung ändern.

§ 5 Zulassung zur Praxisphase

Die oder der Studierende beantragt beim Praxisreferat die Zulassung zur Praxisphase.

Die Voraussetzungen für die Zulassung zur Praxisphase sind:

1. Nachweis des Erwerbs von 120 CP;
2. Vorlage eines Ausbildungsvertrags, falls keine Rahmenvereinbarung (siehe Kapitel 2) mit dem betreffenden Unternehmen abgeschlossen wurde;
3. Vorlage des zum Ausbildungsvertrag gehörenden Ausbildungsplans (siehe Kapitel 3).

§ 6 Praxisreferentin/Praxisreferent

Die Praxisreferentin/der Praxisreferent unterstützt die Praxisbeauftragte/ den Praxisbeauftragten.

Sie oder er nehmen folgende Aufgaben wahr:

- Ermittlung und Erfassung geeigneter Unternehmen, Herstellung und Pflege von Kontakten;
- Gewinnung von Praxisplätzen;
- Mitwirkung beim Abschluss der Rahmenvereinbarungen zwischen der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences und den Betrieben, Unternehmen oder Institutionen;
- Beratung der Studierenden;
- Betreuung der Studierenden in inhaltlichen und organisatorischen Fragen;
- entscheidungsvorbereitende Tätigkeiten für den Praxisbeauftragten/die Praxisbeauftragte;
- Aufbau von Datenbanken zur Organisation der Praxisphase.

§ 7 Praxisstellen und Verträge

(1) Die Praxisphase wird in enger Zusammenarbeit der Fachhochschule mit den Praxisstellen so durchgeführt, dass die gesetzten Ziele erreicht und die vorgegebenen Inhalte vermittelt werden.

(2) Die Praxisphase wird durchgeführt

1. in Praxisstellen, mit denen ein entsprechender Rahmenvertrag durch die Fachhochschule geschlossen wurde (Muster siehe Kapitel 2), und/oder
2. in Praxisstellen, mit denen die Studierenden einen Ausbildungsvertrag entsprechend dem Muster (siehe Kapitel 3) abschließen, oder
3. in Praxisstellen, mit denen die Studierenden einen individuellen Ausbildungsvertrag abschließen, dem der Prüfungsausschuss in jedem Einzelfall zustimmen muss.

(3) Der Ausbildungsvertrag regelt insbesondere:

1. die Verpflichtung der Studierenden:
 - (a) die gebotenen Lernmöglichkeiten wahrzunehmen,
 - (b) die übertragenen Aufgaben sorgfältig auszuführen,
 - (c) den Anordnungen der Praxisstelle und der von ihr beauftragten Personen nachzukommen,

- (d) die für die Praxisstelle geltenden Ordnungen, insbesondere Arbeitsordnungen und Unfallverhütungsvorschriften sowie Vorschriften über die Schweigepflicht zu beachten,
 - (e) fristgerecht einen Bericht gemäß Anlage 1 dieser Prüfungsordnung zu erstellen,
 - (f) Fernbleiben von der Praxisstelle unverzüglich dem Prüfungsausschuss anzuzeigen.
2. Die Verpflichtung der Praxisstelle:
- (a) den Studierenden für die Dauer der Praxisphase entsprechende Kenntnisse zu vermitteln,
 - (b) den Studierenden die Teilnahme an den praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen zu ermöglichen,
 - (c) den von den 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 der Studierenden enthält,
 - (e) eine Beauftragte/einen Beauftragten für die Betreuung der Studierenden zu benennen.

(4) Die Betreuung am Praxisplatz durch eine benannte Person 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.

(5) In der Regel benennt die oder der Studierende selbst eine Praxisstelle. Diese Wahl bedarf der Zustimmung des Praxisreferats, die nur in begründeten Fällen zu versagen ist. Wenn die oder der Studierende keinen geeigneten Vorschlag machen kann, wird sie oder er mit einem Vorlauf von einem Semester durch das Praxisreferat auf einen Praxisplatz vermittelt. Dazu meldet sich die oder der Studierende sechs Monate vor Beginn der Praxisphase beim Praxisreferat.

§ 8 Status der Studierenden

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

(2) Sie sind in die Praxisstellen eingegliedert und unterliegen den innerbetrieblichen Ordnungen. Sie sind weisungsgebunden und auch über das Ende der Praxisphase 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) Für die Studierenden gelten die Bestimmungen zur Studentischen Krankenversicherung. Die Praxisstelle 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.

§ 9 Praxisberichte

(1) Während der Praxisphase ist ein Bericht für die Begleitveranstaltungen anzufertigen und abzugeben. Wird die Praxisphase im Ausland absolviert, sind zwei Berichte anzufertigen. Die Berichte sollen den Fortgang der Ausbildung und die dabei erworbenen Kenntnisse wiedergeben.

(2) Die Fachberichte werden von der Betreuerin/dem Betreuer im Unternehmen geprüft und abgezeichnet, um die Einhaltung der Verschwiegenheit zu überprüfen.

(3) Bei der Durchführung der Praxisphase im Ausland sind die Leistungen nach den Richtwerten des Abs. 1 zu erbringen. Der Besuch der Begleitveranstaltungen kann entfallen.

§ 10 Nachweis der Praxisphase

Für die Durchführung der Praxisphase sind erforderlich:

1. Vorlage der Zulassung zur Praxisphase,
2. Vorlage der Bescheinigung der Praxisstelle,

2. Rahmenvereinbarung

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

zwischen

..... und der Fachhochschule Frankfurt am Main – University (Name) of Applied Sciences vertreten durch die Präsidentin oder den Präsidenten der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences

.....
(Straße)

.....
(Ort)

.....
(Telefon)

nachfolgend Praxisstelle genannt.

Um eine ordnungsgemäße Durchführung der in den Bachelor-Studiengang Mechatronik/Mikrosystemtechnik integrierten Praxisphase zu gewährleisten und die beiderseitigen Interessen zu wahren, schließen

Praxisstelle und Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences folgende Rahmenvereinbarung:

§ 1 Verpflichtungen der Vertragspartner

Die Praxisstelle und die Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences verpflichten sich, bei der Durchführung und Ausgestaltung der Praxisphase kooperativ zusammenzuwirken. Die Durchführung und Ausgestaltung der Praxisphase erfolgt auf der Grundlage der für den Studiengang geltenden Ordnung.

§ 2 Zahl der Ausbildungsplätze

Variante A - für größere Unternehmen

Die Praxisstelle stellt in Aussicht im ersten Jahr der Rahmenvereinbarung ca. Praxisplätze bereitzuhalten. Die Zahl der für das folgende Jahr zur Verfügung gestellten Praxisplätze wird der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences rechtzeitig mitgeteilt.

Die Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences teilt dem Betrieb/ der Einrichtung rechtzeitig, in der Regel vier Wochen vor Beginn der Praxisphase, die Zahl der für die Praxisstellen vorgesehenen Studierenden mit.

Variante B - für kleinere Unternehmen

Die Praxisstelle stellt in Aussicht ca. Praxisplätze bereitzuhalten.

§ 3 Ausbildungsbetreuerin oder Ausbildungsbetreuer

Die Praxisstelle 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 der Praxisphase berührenden Fragen.

§ 4 Haftungsregelung

(1) Das Land Hessen haftet für alle Schäden, die der Praxisstelle durch schuldhafte Handlungen
oder Unterlassungen der Studierenden im Zusammenhang mit der Praxisphase zugefügt werden.
§ 254 BGB bleibt unberührt. Außerdem stellt das Land Hessen die Praxisstelle von
Schadensersatzforderungen frei, die gegen sie im Rahmen der Durchführung der Praxisphase
erhoben werden könnten.

(2) Soweit das Land Hessen die Praxisstelle von Schadensersatzansprüchen freistellt oder ihr
Schadensersatz leistet, gehen mögliche Forderungen der Praxisstelle gegen den
Schadensverursacher auf das Land Hessen über.

(3) Die Praxisstelle 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 die Praxisstelle
der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences gemeldet wird,
oder wenn die Praxisstelle eine Schadensersatzpflicht ohne Zustimmung der Fachhochschule
Frankfurt am Main - University of Applied Sciences anerkennt.

§ 5 Laufzeit

Variante A - für größere Unternehmen

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 Unternehmen

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

....., den

.....

(Praxisstelle) (Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences)

**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.
....., den

(Praxisstelle)

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

Frankfurt am Main, den

(Fachhochschule Frankfurt am Main –
University of Applied Sciences)

3. Praxisvertrag

zwischen

..... und

.....

.....

.....

nachfolgend Praxisstelle 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 der Praxisstelle vom über die Durchführung der Praxisphase im Bachelor-Studiengang Mechatronik/Mikrosystemtechnik des Fachbereichs Fachbereich 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften.

§ 2 Pflichten der Vertragspartner

(1) Die Praxisstelle verpflichtet sich,

a) der oder dem Studierenden für die Dauer der Praxisphase 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 gegenzuzeichnen,

e) rechtzeitig eine Bescheinigung zu erstellen, die Angaben über die durchgeführten Arbeiten und die Leistungen der oder des Studierenden enthält.

(2) Die oder der Studierende verpflichtet sich,

a) die gebotenen Lernmöglichkeiten wahrzunehmen,

b) die übertragenen Aufgaben sorgfältig auszuführen,

c) den Anordnungen der Praxisstelle und der von ihr beauftragten Personen nachzukommen,

d) die für die Praxisstelle geltenden Ordnungen, insbesondere Arbeitsordnungen und Unfallverhütungsvorschriften sowie Vorschriften über die Schweigepflicht und den Datenschutz

zu beachten,

e) fristgerecht den Berichte oder die Berichte gemäß Ordnung für die Praxisphase zu erstellen,

f) ein Fernbleiben von der Praxisstelle unverzüglich dem Prüfungsausschuss anzuzeigen.

§ 3 Vergütung

Die Praxisstelle zahlt als freiwillige Leistung eine Vergütung von € monatlich.

§ 4 Urlaubsanspruch

Es besteht kein Anspruch auf Urlaub während der Praxisphase.

§ 5 Schweigepflicht

Die oder der Studierende ist - auch über das Ende der Praxisphase hinaus - zur Verschwiegenheit über alle der Schweigepflicht unterliegenden Fakten und Daten der Praxisstelle und seiner Angehörigen verpflichtet, die ihr oder ihm während der Dauer der Praxisphase und im Zusammenhang mit der Praxisphase 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 der Praxisstelle, die überdies einer Veröffentlichung solcher Berichte zustimmen muss, die derartige Fakten und/oder Daten enthalten.

§ 6 Vertragsdauer

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 Prüfungsausschuss für den Bachelor-Studiengang Mechatronik/Mikrosystemtechnik der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences zu.

....., den

(Studierende/Studierender)

.....

Praxisstelle Sichtvermerk der Beauftragten oder des Beauftragten des Fachbereichs

**Ausbildungsplan für die praktischen Tätigkeiten in der Praxisphase
SS/WS**

Bestandteil des Praxisvertrages ist ein Ausbildungsplan, den der Betrieb gemeinsam mit dem oder der Studierenden erstellt. Der Ausbildungsplan soll die spezifischen Anforderungen der Praxisstelle und die vorgesehenen Einsatzorte und Aufgabenstellungen im Betrieb erläutern. Bei deren Festlegung sollen nach Möglichkeit auch die Interessen der Studierenden berücksichtigt werden. Im Wesentlichen sollten Problemstellung, Zielsetzung und angestrebtes Ergebnis des/der Projekte, bei denen der/die Studierende mitwirken soll, beschrieben werden.

Praxisstelle

Firma: Telefon:

in

Studierende / Studierender

Frau/Herr Telefon:

geb. am: in

Ausbildungsgang:

Zeitraum

von

bis

**Tätigkeit Name der Abteilung und
der betreuenden Person**

.....
Datum und Unterschrift der Praxisstelle

.....
Datum und Unterschrift der Studierenden / des Studierenden

Bescheinigung über die Durchführung der Praxisphase im WS/SS

Praxisstelle

Firma: Telefon:

in

Studierende / Studierender

Frau/Herr Telefon:

geb. am: in

Bestätigung des Ausbildungsganges gemäß dem vereinbarten Ausbildungsplan:

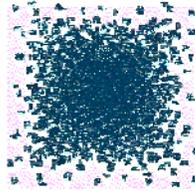
Zeitraum

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

individuell

1.3 Date, Place, Country of Birth

Individuell

1.4 Student ID Number or Code

Individuell

2. QUALIFICATION

2.1 Name of Qualification / Titel Conferred (full, abbreviated; in original language)

Bachelor of Engineering, B. Eng.

2.2 Main Field(s) of Study

Mechatronics and Micro-Electro-Mechanical Systems

2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)

Fachhochschule Frankfurt am Main- University of Applied Sciences

Department of Computer Science and Engineering

Status (Type / Control)

University of Applied Sciences / State Institution

2.4 Institution Administering Studies (in original language)

(same)

Status (Type / Control)

(same)

2.5 Language(s) of Instruction/Examination

German;

English integrated into two modules (10 ECTS each)

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

3.1 Level

first degree (3 years), including thesis

Certification Date:

Chairperson Examination Committee

3.2 Official Length of Programm

3 years, 180 ECTS

3.3 Access Requirements

General or specialized Higher Education Entrance Qualification (HEEQ), cf. Sect. 8.7., or foreign equivalent.

4. CONTENTS AND RESULTS GAINED**4.1 Mode of Study**

Full time

4.2 Programme Requirements/ Qualification Profile of the Graduate

The programme includes 18 written exams, 14 weeks practical placement in a company or state institution accompanied by seminars, one supervised teamwork project (5 CP), 12 weeks Bachelor Thesis (optionally in a company or state institution) and a concluding colloquium.

The graduate is competent and qualified to think in a multi- and interdisciplinary way when applying laws and principles of engineering sciences in order to solve challenging and complex technical problems, in particular in reference to the development of new technologies, products, and services. The graduate acquired a wide knowledge base both in mathematical, natural science disciplines (mathematics, experimental physics) and in engineering sciences (electrical engineering, electronics, materials science, construction, sensors and actuators).

The graduate student owns profound specialist knowledge in the fields of computer engineering. He/she possesses skills and experiences in automatization, optronics, computer aided engineering, finite element method, micro structures, micro devices, mechatronic systems.

The graduate is able to apply modern business administration methods and have at his/her disposal key competences in technical English, in social interaction (team work, practical placements) and in professional presentation. The graduate is familiar with new technologies in the field of mechatronics and micro-electro-mechanical systems.

He/she is prepared for life long learning, and will be able to obtain higher academic degrees.

4.3 Programme details

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

4.4 Grading Scheme

General grading scheme cf. Sec. 8.6 – In addition the ECTS grading scheme is used 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)

Individuell: sehr gut; gut; befriedigend; ausreichend

Based on the accumulation of grades received during the study programme and the final thesis.

cf. Prüfungszeugnis (Final Examination Certificate)

5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

5.1 Access to Further Study

Qualifies to apply for admission for Master/ second degree programmes

5.2 Professional status

The degree entitles the holder to work as an engineer in the fields of mechatronics and micro-electro-mechanical systems in companies and private and state institutions.

6. ADDITIONAL INFORMATION

6.1 Additional Information

The programme includes a compulsory work experience of 14 weeks in a company or state institution.

6.2 Further information sources

On the institution: www.fh-frankfurt.de

On the program: z.B. www.fb2.fh-frankfurt.de

For national information sources cf. Sect. 8.8

7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following documents:

Urkunde über die Verleihung des Bachelor-Grades vom TAG.MONAT.JAHR

Prüfungszeugnis vom TAG.MONAT.JAHR

Transcript of records vom TAG.MONAT.JAHR

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.

(Official Stamp/ seal)

Certification Date:

Chairperson Examination Committee

8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM¹

8.1 Types of Institutions and Institutional Status

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

- *Universitäten* (Universities) including various 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).

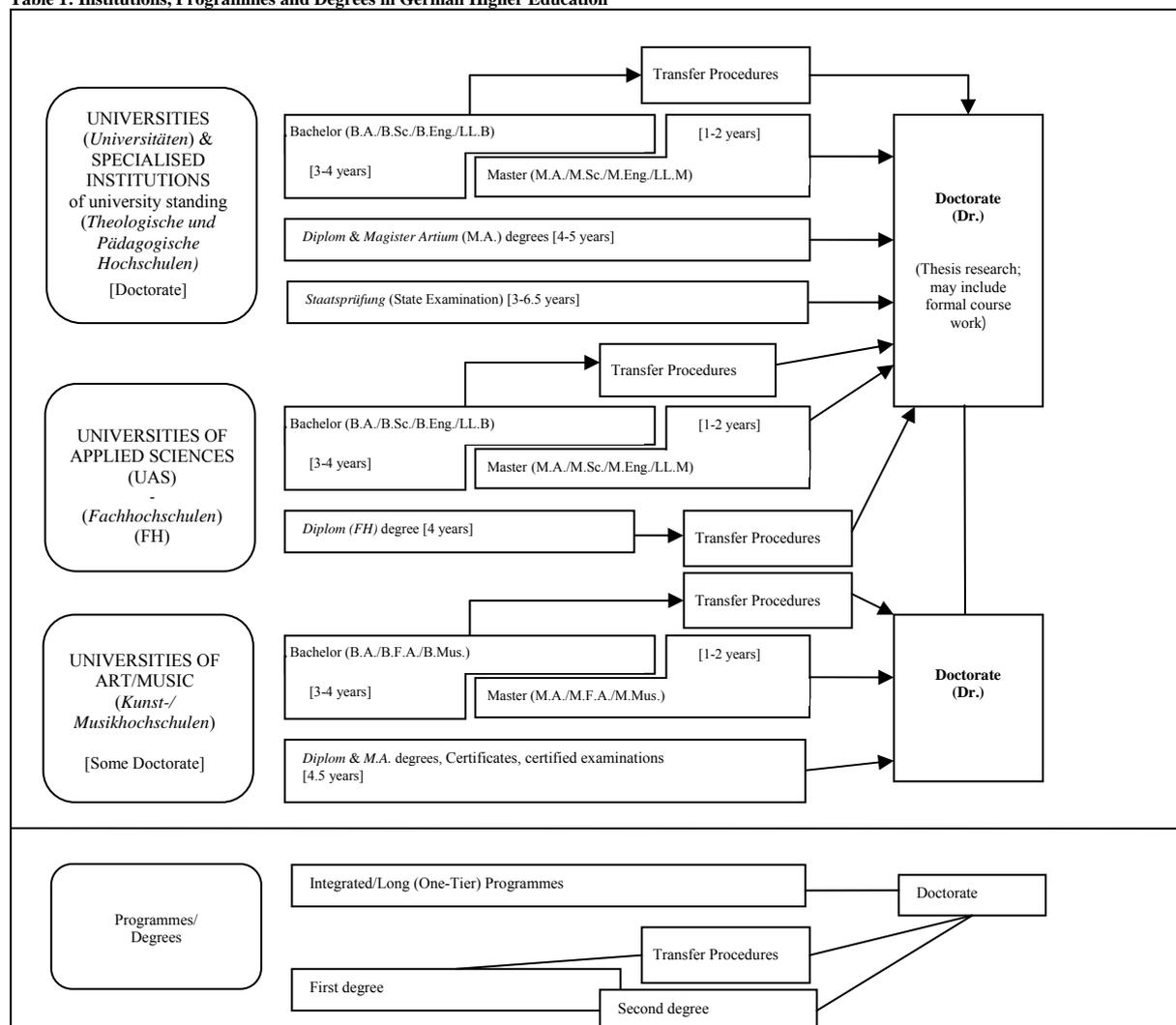
Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. 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).³ 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.⁴

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



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)

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

² *Berufskademies* 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 *Berufskademies* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

³ 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).

⁴ "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.