

**Prüfungsordnung  
des Fachbereichs 2 – Informatik und Ingenieurwissenschaften der  
Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences für den  
Master-Studiengang Information Technology vom 15.07.2005**

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 20. Dezember 2004 (GVBl. I S. 466), hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs 2 – Informatik und Ingenieurwissenschaften der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences am 15. Juli 2005 die nachstehende Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Information Technology beschlossen. Die Prüfungsordnung entspricht den Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der 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 HHG hat der Präsident der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences die Prüfungsordnung am 4. August 2005 genehmigt. **Die Genehmigung ist befristet bis zum 31. August 2006 (Ablauf des Sommersemesters 2006).**

**§ 1**

**Studienziel, Akademischer Grad**

- (1) Das Studium qualifiziert für eine berufliche Tätigkeit als Ingenieurin oder Ingenieur in der Informationstechnik sowie für ein Promotionsstudium.
- (2) Nach bestandener Master-Prüfung verleiht die Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences den akademischen Grad

**Master of Engineering (M. Eng.).**

- (3) Der Master-Studiengang ist vom Profiltyp als stärker anwendungsorientierter Studiengang konzipiert. Näheres ergibt sich aus dem Diploma Supplement.

**§ 2**

**Regelstudienzeit, ECTS-Punkte (Credits)**

- (1) Die Studienzeit, in der das Studium in der Regel abgeschlossen werden kann (Regelstudienzeit), beträgt vier Semester.
- (2) Das gesamte Studium umfasst 120 ECTS-Punkte (Credits).

**§ 3**

**Zulassungsvoraussetzungen und Zulassungsverfahren**

- (1) Voraussetzungen für eine Immatrikulation sind:
  1. Ein berufsqualifizierender Hochschulabschluss im Studiengang Electrical Engineering oder

in Elektrotechnik/Informationstechnik oder einer vergleichbaren Fachrichtung. Der Abschluss muss mindestens einem Studienabschluss an einer Fachhochschule gleichwertig sein. Die Dauer des Studiums zum Erlangen des Grades muss mindestens drei Jahre betragen. Das Studium muss mindestens mit der Gesamtnote "gut" abgeschlossen worden sein.

Der Prüfungsausschuss kann maximal 20 Prozent der Studienplätze an Bewerberinnen oder Bewerber mit einer anderen Gesamtnote vergeben, wenn sie ihre besondere Qualifikation durch eine erfolgreiche, mindestens dreijährige Ingenieur Tätigkeit nach dem ersten Studienabschluss nachweisen. Der Nachweis der besonderen Qualifikation kann über Arbeitsberichte, Fachaufsätze, Tagungsbeiträge, Patentschriften und Ähnliches mehr erfolgen.

2. Nachweislich gute Kenntnisse der deutschen und englischen Sprache. Der Prüfungsausschuss beschließt über Art und Umfang des Nachweises.

Es gilt die Satzung über das Verfahren der Bewerbung und Zulassung von Studienbewerberinnen und Studienbewerbern mit ausländischen Vorbildungsnachweisen an der Fachhochschule Frankfurt am Main vom 28. Februar 2005.

- (2) Die Aufnahme unterliegt einer zahlenmäßigen Beschränkung. Ein Rechtsanspruch auf Aufnahme existiert nicht. Bei zu großer Zahl geeigneter Bewerberinnen und Bewerber entscheidet der Prüfungsausschuss nach Qualitätskriterien gemäß (1) über die Aufnahme.

## **§ 4 Module**

(1) Der Studiengang umfasst 13 Module. Die Module 1, 2, 3, 12, 13, 14, 15, 16 und 17 sind Pflicht. Außerdem muss eines der Vertiefungsgebiete „Communication“ (Module 4, 5, 6 und 7) oder „Automation“ (Module 8, 9, 10 und 11) gewählt werden.

(2) Die Inhalte der Module, die Anzahl der jeweiligen ECTS-Punkte (Credits), sowie die jeweiligen Prüfungsleistungen ergeben sich aus den Modulbeschreibungen (Anlage 2) und der Modultafel (Anlage 1).

(3) Die Module 1, 3, 4, 5, 8 und 9 erstrecken sich über zwei Semester.

(4) Es gibt Module für die bei der Zulassung zur Modulprüfung erfolgreich abgeschlossene Module vorausgesetzt werden. Die Voraussetzungen sind den jeweiligen Modulbeschreibungen zu entnehmen. Die Zulassung zum Modul 17 Master-Thesis mit Kolloquium setzt für das Vertiefungsgebiet „Communication“ den erfolgreichen Abschluss der Module 1 bis 7 und 12 bis 16 und für das Vertiefungsgebiet „Automation“ den erfolgreichen Abschluss Module 1 bis 3 und 8 bis 16 voraus.

## **§ 5 Art und Dauer der Prüfungsleistungen**

(1) Die Art und Dauer der Modulprüfungsleistungen oder Modulteilprüfungsleistungen sind in den jeweiligen Modulbeschreibungen geregelt.

(2) Die Dauer der Projektarbeit im Modul 16 beträgt zwölf Wochen.

## **§ 6**

### **Wiederholung von Prüfungsleistungen**

(1) Nicht bestandene Modulprüfungsleistungen oder Modulteilprüfungsleistungen können zweimal wiederholt werden.

## **§ 7**

### **Master-Thesis**

(1) Die Master-Thesis (Modul 17: Master-Thesis mit Kolloquium) umfasst 30 ECTS-Punkte (Credits).

(2) Die Bearbeitungszeit der Master-Thesis beträgt fünf Monate. Die Bearbeitungszeit 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 verlängert werden, höchstens jedoch um zwei Monate.

(3) Die Master-Thesis (Modul 17: Master Thesis mit Kolloquium) ist in Schriftform in zwei Exemplaren vorzulegen.

(4) Die Master-Thesis ist in der Regel in deutscher Sprache abzufassen. Sie kann auf Antrag auch in englischer Sprache verfasst werden.

## **§ 8**

### **Gesamtnote**

(1) Die Gesamtnote der Masterprüfung wird gebildet aus:

1. dem arithmetischen Mittel der Noten der Modulprüfungen der Module 1, 2, 3, 11-16 und der Module für das gewählte Vertiefungsgebiet, d.h. für das Vertiefungsgebiet „Communication“ der Module 4, 5, 6 und 7 und für das Vertiefungsgebiet „Automation“ der Module 8, 9, 10 und 11,
2. der Note des Moduls Master-Thesis mit Kolloquium

mit der Gewichtung von sieben zu drei.

## **§ 9**

### **Zeugnis**

(1) Das Zeugnis über die Masterprüfung enthält die Modulnoten, das Thema der Master-Thesis, das Vertiefungsgebiet, die Anzahl der erworbenen ECTS-Punkte (Credits), die Gesamtnote der Masterprüfung und auf Antrag der oder des Studierenden das Ergebnis der Prüfungen in den Zusatzmodulen.

## **§10**

### **In-Kraft-Treten**

(1) Die Prüfungsordnung tritt am 01. September 2005 (zum Wintersemester 2005/06) in Kraft.

(2) Vergleichbare Leistungsnachweise und Prüfungsleistungen, die vor In-Kraft-Treten dieser Prüfungsordnung aufgrund der Entwurfsfassung dieser Prüfungsordnung (Beschluss SB-S 30 des Senats der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences

vom 30. Juni 2003 und des Beschlusses des Fb 2 StO/PO-20 des Fachbereichsrates vom 10. Juli 2003) an der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences erbracht wurden, werden auf Antrag der Prüfungsteilnehmerin oder des Prüfungsteilnehmers von dem Prüfungsausschuss als gleichwertig zu den in dieser Prüfungsordnung geforderten Leistungen anerkannt.

Frankfurt am Main, den 04.07.2006

gez.

Prof. Dr.-Ing. Michael Hefter  
Dekan Fachbereich 2 - Informatik und Ingenieurwissenschaften  
Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences

Anlage 1: Modultafel

<b>A</b>	<b>Theory of Electrical Engineering/Information Engineering</b>	<b>Sem. 1</b>		<b>Sem. 2</b>		<b>Sem. 3</b>		<b>Sem. 4</b>		<b>ECTS/ SWS</b>
<b>Module 1: Mathematics and System Theory</b>										
	A-1 Vector Analysis	4/4	<b>TP</b>							
	A-2 Probability Theory	4/3			<b>TP</b>					
	A-3 Stochastic Signals and Systems			5/4						
<b>Module 2: Communication/Information Engineering I</b>										
	A-4 Methods, Systems and Networks for Digital Communication	3/3	<b>TP</b>							
	A-5 Circuit Design for Communication Systems	4/3	<b>TP</b>							
	A-6 Software Engineering	5/4	<b>TP</b>							
<b>Module 3: Communication/Information Engineering II</b>										
	A-7 Digital Baseband Transmission and Modulation Methods			4/4	<b>TP</b>					
	A-8 Distributed Systems and Computer Networks			4/4	<b>TP</b>					
	A-9 Mobile Computing					4/4	<b>TP</b>			
<b>Summe ECTS/SWS</b>		<b>20/17</b>		<b>13/12</b>		<b>4/4</b>				<b>37/33</b>

<b>B1</b>	<b>Vertiefungsgebiet "Communication"</b>	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	ECTS/ SWS
<b>Modul 4: Digital Communication Systems</b>						
B-1.1 Information Theory and Channel Coding			3/3	TP		
B-1.2 Digital Switching and Routing			3/3		TP	
B-1.3 Digital Communication Systems Laboratory				5/2	V	
<b>Modul 5: Optical and Microwave Systems</b>						
B-1.4 Field theory for Optical and Microwave Communication Systems			4/4		P	
B-1.5 Engineering of Optical and Microwave Communication Systems				2/2		
B-1.6 Optical and Microwave Systems Laboratory				5/2	V	
<b>Modul 6: Optional Technical Subjects I</b>			3/3	P		
<b>Modul 7: Optional Technical Subjects II</b>				4/3	P	
<b>Summe ECTS/SWS</b>			<b>13/13</b>	<b>16/9</b>		<b>29/22</b>

<b>B2</b>	<b>Vertiefungsgebiet "Automation"</b>	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	ECTS/ SWS
<b>Modul 8: Intelligent Systems in Automation</b>						
B-2.1 Image Processing			3/3	TP		
B-2.2 Identification of Dynamic Systems			3/3		TP	
B-2.3 Automation Laboratory				5/2	V	
<b>Modul 9: Intelligent Sensors and Pattern Recognition</b>						
B-2.4 Theory of Pattern Recognition			4/4	TP		
B-2.5 Intelligent Sensors Technology				2/2	TP	
B-2.6 Intelligent Sensors Laboratory				5/2	V	
<b>Modul 10: Optional Technical Subjects I</b>			3/3	P		
<b>Modul 11: Optional Technical Subjects II</b>				4/3	P	
<b>Summe ECTS/SWS</b>			<b>13/13</b>	<b>16/9</b>		<b>29/22</b>

		Sem. 1		Sem. 2		Sem. 3		Sem. 4		ECTS/SWS
<b>C</b>	Optional Technical Subjects									12/9
	Modul 12: Optional Technical Subjects I	4/3	P							
	Modul 13: Optional Technical Subjects II			4/3	P					
	Modul 14: Optional Technical Subjects III					4/3	P			
<b>Summe ECTS/SWS</b>		<b>4/3</b>		<b>4/3</b>		<b>4/3</b>				
<b>D</b>	Modul 15: Project Management and Business Administration									
	D-1 International Project Management	3/2	TP							
	D-2 Business Administration	3/2	TP							
<b>Summe ECTS/SWS</b>		<b>6/4</b>								<b>6/4</b>
<b>E</b>	Modul 16: Projekt					6/2	P			6/2
<b>F</b>	Modul 17: Master-Thesis mit Kolloquium							30/6	P	30/6
<b>Gesamtsumme ECTS/SWS</b> <b>A + B1 + C + D + E + F (Vertiefung Communication)</b> <b>A + B2 + C + D + E + F Vertiefung Automation)</b>		<b>30/24</b>		<b>30/28</b>		<b>30/18</b>		<b>30/6</b>		<b>120/76</b>

P (Prüfungsleistung), TP (Teilprüfungsleistung), V (Vorleistung)

## Modulbeschreibungen zum Master-Studiengang Information Technology (Prüfungsordnung vom 15.07.2005)

### Teil A Theory of Electrical Engineering/Information Engineering

#### Modul 1: Mathematics and System Theory

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen Studiengängen
Dauer	2 Semester
Credits	13 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Eine Teilprüfungsklausur über 90 Minuten für Vector Analysis und eine Teilprüfungsklausur über 120 Minuten gemeinsam für Probability Theory und Stochastic Signals and Systems. Die Teilprüfungsklausur in Vector Analysis wird einfach, die Teilprüfungsklausur für Probability Theory and Stochastic Signals and Systems zweifach gewichtet.
Lernergebnis/Kompetenzen	Supplying the necessary mathematics background for an understanding of Maxwell's theory of the electromagnetic field. Introduction into the mathematical presentation of Random Variables and Random Processes. Mathematical design of systems utilizing random signals
Inhalte	<p><b>Vector-Analysis:</b> Definition of vectors, addition and subtraction of vectors, scalar product and vector product, unit vectors. Representation of vectors, scalar- and vector product in rectangular coordinates. Differential geometry of lines, vector functions and their geometrical interpretation, differential calculus of vectors, lines, arc length, curvature and torsion, cylindrical coordinates and spherical coordinates. Scalar fields and vector fields, gradients, divergence and curl of vector fields and their physical interpretations, nabla-operator and his representation in different coordinate systems, line, surface and volume integrals; Theorems of Gauss, Stokes and Green and their physical interpretation</p> <p><b>Probability Theory:</b> a) Basics of Probability and Random Variables: Statistic and Axiomatic presentation of Probability, Random Variables, Probability Distributions, Probability Density, Ensemble Average, Variance, Covariance, Moments, Correlation Coefficient.  b) Random Processes: Definition and Examples, Probability Distribution, Probability Density, Ensemble and Time Average, Stationarity, Ergodic Processes, Correlation Functions, Spectral Density, Stationary Processes, Instationary Processes.  c) Examples of Random Processes: Gaussian Process, Poisson Process, Erlang Process, Markov Chains.</p> <p><b>Stochastic Signals and Systems:</b> a) Transformation of Random Processes by memoryless LTI Systems: Transformation of Distributions and Density Functions, Transformation of Moments, Transformation of Ensemble Average, Transformation of Autocorrelation Functions, Transformation of Spectral Densities.  b) Applications: Matched Filter, Wiener-Filter, Kalman-Filter</p>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	390 Stunden
Sprache	Englisch
Häufigkeit	Beginnt im Wintersemester und erstreckt sich über zwei Semester



**Modul 2: Communication/Information Engineering I**

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen Elektrotechnik- und Informatik - Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	12 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Jeweils eine Teilprüfungsklausur über 90 Minuten für 1. Methods, Systems and Networks for Digital Communication, 2. Circuit Design for Communication Systems und 3. Software Engineering
Lernergebnis/Kompetenzen	To become familiar with the functionality in telecommunication systems and networks. Thinking in information and communication systems and networks. The course is intended to give a thorough understanding of the circuit design process using in examples also the benefits of modern simulation tools like ADS. To become familiar with software engineering techniques. To achieve the ability to realize software projects and to manage software development teams.
Inhalte	<p><b>Methods, Systems and Networks for Digital Communication:</b> Fundamentals – Multiplexing mechanisms, communication methods, switching and routing principles. Protocols – OSI reference model, protocols and description methods. Telecommunication networks – Transport, ISDN, Access, LAN, Internet, GSM/UMTS. Network Management</p> <p><b>Circuit Design for Communication Systems:</b> Overview of communication systems, standards, frequencies and circuit technologies. Analysis of nonlinear circuits using standard simulation tools, time domain integration, harmonic balance. Amplifier design, wideband amplifier, low-noise amplifier, variable-gain amplifier, power amplifier. Mixer design, semiconductor devices for mixers, diode mixers, FET-mixers. Frequency synthesizer design, voltage controlled oscillators, phase noise analysis, phase lock-loop design, implementations of PLLs. Wireless communication applications, transceiver requirements, amplifier, mixer, filter and synthesizer requirements. Examples of radio frequency ICs</p> <p><b>Software Engineering:</b> This course covers the entire software development life-cycle including planning, requirements analysis, requirements specification, and design. Emphasis is placed on advanced topics including prototyping, verification and validation, formal methods, and quality management. A major component is a group project that utilizes a Computer Assisted Software Engineering (CASE) tool to assist in the analysis, design, and implementation of a system.</p>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	360 Stunden
Sprache	Englisch
Häufigkeit	Nur im Wintersemester

**Modul 3: Communication/Information Engineering II**

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen Informatik - Studiengängen
Dauer	2 Semester
Credits	12 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Jeweils eine Teilprüfungsklausur über 90 Minuten für 1. Digital Baseband Transmission and Modulation Methods, 2. Distributed Systems and Computer Networks und 3. Mobile Computing
Lernergebnis/Kompetenzen	To become familiar with the methods of digital baseband transmission and modulation techniques for transmission systems. To achieve the ability to analyze, design, validate and operate distributed systems and computer networks. To become familiar with the requirements and solutions of telecommunication networks regarding to subscriber mobility and heterogeneous network infrastructure. Thinking in information technology systems and networks
Inhalte	<p><b>Digital Baseband Transmission and Modulation Methods:</b> Digital baseband transmission - pulse shaping, eye-diagram, Nyquist criteria, special filters, line coding. Modulation - amplitude shift keying (ASK), frequency shift keying (FSK), phase shift keying (PSK), continuous phase frequency shift keying (CPFSK), amplitude phase shift keying (APK), continuous phase modulation (CPM), xDSL.</p> <p><b>Distributed Systems and Computer Networks:</b> Fundamentals - Hardware and software concepts, operating systems, file systems, applications. Communication - OSI reference model, protocols, client-server model, RPC, group communication. Synchronization and processes - clock synchronization, mutual exclusion, atomic transactions, deadlocks, algorithms, system models, processor allocation. Distributed file systems - Design, implementation, applications. Selected special topics - Distributed agents, grid computing, security.</p> <p><b>Mobile Computing:</b> Telekommunikationsnetze – ISDN, Internet, zellulare Mobilfunknetze, Multimedia-Kommunikation, Mobilität, personalisierte Dienste. Mobile Kommunikation – Grundlagen, Beispiele. Unterstützung der Mobilität in packet-basierten Netzen – Mobile IP, Localisierung, Routing, Handover, Roaming, obere Schichten. UMTS – Architektur, Schnittstellen, Protocolle, Dienste. Fixed Mobile-Konvergenz. Multimedia in IP-Netzen – VoIP, Quality of Service, H.323, SIP. Interworking in heterogenen Netzen. Gateways und Steuerung. Mobile Computing und Next Generation Networks – Architekturen, Anwendungen, Sicherheit.</p>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen, Präsentation
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	360 Stunden
Sprache	Englisch: Digital Baseband Transmission and Modulation Methods; Distributed Systems and Computer Networks. Deutsch: Mobile Computing.
Häufigkeit	Beginnt im Sommersemester und erstreckt sich über zwei Semester

## Teil B1 Electives "Communication"

### Modul 4: Digital Communication Systems

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen Informatik - Studiengängen
Dauer	2 Semester
Credits	11 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Prüfungsvorleistung für die im dritten Semester stattfindende Teilprüfungsleistung „Digital Switching and Routing“ ist die erfolgreiche Teilnahme am Digital Communication Systems Laboratory
Modulprüfung	Jeweils eine Teilprüfungsklausur über 90 Minuten für Information Theory and Channel Coding (2. Sem.) und Digital Switching and Routing (3. Sem.)
Lernergebnis/Kompetenzen	To become familiar with Information Theory and Channel Coding for the application in communication systems. To become familiar with development, planning and operating of switching and routing systems. To become familiar with development, planning and operating of communication systems
Inhalte	<p><b>Information Theory and Channel Coding:</b> Sources – Entropy, Redundancy, Markoff-Sources. Channels – Discret channel, continuous channel, white Gaussian channel. Coding - block codes, convolutional coding, maximum likelihood detection, Viterbi algorithm, trellis coded modulation.</p> <p><b>Digital Switching and Routing:</b> Protocols - HDLC, DSS1, signaling system no.7, TCP/IP, routing protocols. Switching and routing - 64 kbit/s, IP, ATM, Multiprotocol Label Switching (MPLS). Quality of Service. Traffic handling theory</p> <p><b>Digital Communication Systems Laboratory:</b> Kodierung, Modulation, Übertragungssysteme, Protokolle, Signalisierung, Routing</p>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen, Labor
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	330 Stunden
Sprache	Englisch: Information Theory and Channel Coding, Digital Switching and Routing Deutsch: Digital Communication Systems Laboratory
Häufigkeit	Beginnt im Sommersemester und erstreckt sich über zwei Semester

## Modul 5: Optical and Microwave Systems

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen Studiengängen
Dauer	2 Semester
Credits	11 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Prüfungsvorleistung ist die erfolgreiche Teilnahme am Optical and Microwave Systems Laboratory
Modulprüfung	Eine Prüfungsklausur über 120 Minuten für Field Theory for Optical and Microwave Communications Systems und Engineering of Optical and Microwave Communications Systems
Lernergebnis/Kompetenzen	Offering a fundamental understanding of the significance of electromagnetic waves in the field of microwave engineering and optical communications and their influence on the behaviour of realized communication systems. Qualification to do independent work in electromagnetic field theory in the domain of optics and microwaves. Gain knowledge of different system architectures in the field of optics and microwave. Understanding the design process and the requirements of the selected system architectures.
Inhalte	<p><b>Field Theory for Optical and Microwave Communications Systems:</b> Microwave and optical Systems, Introduction, the electromagnetic spectrum, History and uses of microwave and optics, Communication systems, Radar and Lidar systems, Remote sensing systems</p> <p>Electromagnetic theory, Maxwell's equations, Constitutive relations, Static fields, Maxwell's equation in the frequency domain, the electromagnetic wave equation, Power in the electromagnetic wave and the Poynting vector, Boundary conditions, Plane Waves, Reflections from a conducting plane, a dielectric interface</p> <p>Guided Waves, Classification of wave solutions, Fields of TEM, TM and TE Modes</p> <p>Microwave waveguides, Microwave transmission lines, Rectangular waveguide, Circular waveguide, Other waveguide types, Waveguide components</p> <p>Optical Waveguides, Principles of dielectric waveguides, Dielectric slab waveguide, Optical fibres, Modes in cylindrical optical waveguides, Transmission losses in optical fibres, Signal distortion due to dispersion</p> <p>Antennas, Purpose of antennas and types, Basic antenna properties, Radiation from apertures Moment Method</p> <p><b>Engineering of Optical and Microwave Communications Systems:</b> Modulation and noise behaviour of semiconductor lasers and photo detectors. System architecture of different optical and microwave systems e.g. Wireless LANs, Optical LANs.</p> <p>Component requirements to design and build the physical layers</p> <p><b>Optical and Microwave Systems Laboratory:</b> Laborübungen mit optischen Systemen und Mikrowellensystemen</p>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen, Labor
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	330 Stunden
Sprache	Englisch: Field Theory for Optical and Microwave Communications Systems Deutsch: Engineering of Optical and Microwave Communications Systems, Optical and Microwave Systems Laboratory
Häufigkeit	Beginnt im Sommersemester und erstreckt sich über zwei Semester

**Modul 6: Optional Technical Subjects I**

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen Studiengängen entsprechend dem Thema
Dauer	1 Semester
Credits	3 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Eine Klausur über 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Inhalte	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Workload	90 Stunden
Sprache	Englisch
Häufigkeit des Angebotes	Nur im Sommersemester

**Modul 7: Optional Technical Subjects II**

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen Studiengängen entsprechend dem Thema
Dauer	1 Semester
Credits	4 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Eine Klausur über 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Inhalte	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Workload	120 Stunden
Sprache	Englisch
Häufigkeit des Angebotes	Nur im Wintersemester

## Teil B2 Electives "Automation"

### Modul 8: Intelligent Systems in Automation

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen technischen Studiengängen
Dauer	2 Semester
Credits	11 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Prüfungsvorleistung für die im dritten Semester stattfindende Teilprüfungsleistung „Identification of Dynamic Systems“ ist die erfolgreiche Teilnahme am Automation Laboratory.
Modulprüfung	Jeweils eine Teilprüfungsklausur über 90 Minuten für Image Processing (2. Sem.) und Identification of Dynamic Systems (3. Sem.)
Lernergebnis/Kompetenzen	
Inhalte	<p><b>Image Processing:</b> Modelling illumination and imaging, image transfer function, spatial resolution, contrast enhancement through illumination, optics, camera technology, image acquisition, image memory, image processing hardware, pattern recognition algorithms for image processing</p> <p><b>Identification of Dynamic Systems:</b> Theoretical and experimental modelling of dynamic systems, system identification using discrete deterministic and discrete stochastic signals, basics in parameter estimation theory, correlation analysis; parameter estimation techniques: least-squares estimation, system structure determination, computer-based system identification</p> <p><b>Automation Laboratory:</b> Laborübungen mit intelligenten Systemen in der Automation</p>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen, Labor
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	330 Stunden
Sprache	Englisch: Image Processing, Identification of Dynamic Systems Deutsch: Automation Laboratory
Häufigkeit	Beginnt im Sommersemester und erstreckt sich über zwei Semester

**Modul 9: Intelligent Sensor and Pattern Recognition**

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in technischen Studiengängen
Dauer	2 Semester
Credits	11 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Prüfungsvorleistung für die im dritten Semester stattfindende Teilprüfungsleistung „Intelligent Sensors Technology“ ist die erfolgreiche Teilnahme am Intelligent Sensors Laboratory
Modulprüfung	Jeweils eine Teilprüfungsklausur über 90 Minuten für Theory of Pattern Recognition (2. Sem.) und Intelligent Sensor Technology (3. Sem.)
Lernergebnis/Kompetenzen	On successful completion of the subject the student will have a thorough understanding in the theory of pattern recognition. He will be able to analyse pattern recognition problems, to develop strategies and algorithms for a solution and to specify the respective hardware and software structur. The student will have a thorough knowledge regarding hardware and software of intelligent sensors and the application of algorithms for the analysis of signals and patterns
Inhalte	<p><b>Theory of Pattern Recognition:</b> Approaches and structures of pattern recognition systems, multidimensional signal sources, data acquisition, representation of multidimensional signals, signal pre-processing and enhancement, pattern segmentation, feature extraction (deterministic, stochastic, texture descriptive, etc.), feature normalisation, decision theory, classification methods (optimal statistical classifier, hierarchical classifier, artificial neuronal networks, etc.), learning strategies and algorithms, pattern understanding, hypothesis-based and model-based approaches, pattern recognition hardware and software (especially for intelligent sensors)</p> <p><b>Intelligent Sensors Technology:</b> Technology and application of sensor elements for different signal sources, technology and characteristics of microcontroller for intelligent sensors, design of intelligent sensors, programming of algorithms for signal processing and pattern recognition, examples of intelligent sensors for different applications, sensor networks, sensor fusion.</p> <p><b>Intelligent Sensors Laboratory:</b> Laborübungen zum Design, zur Programmierung und zur Anwendung von intelligenten Sensoren</p>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen, Labor
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	330 Stunden
Sprache	Englisch: Theory of Pattern Recognition Deutsch: Intelligent Sensors Technology, Intelligent Sensors Laboratory
Häufigkeit	Beginnt im Sommersemester und erstreckt sich über zwei Semester



**Modul 10: Optional Technical Subjects I**

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen Studiengängen abhängig vom Thema
Dauer	1 Semester
Credits	3 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Eine Prüfungsklausur über 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Inhalte	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Workload	90 Stunden
Sprache	Englisch
Häufigkeit des Angebotes	Nur im Sommersemester

**Modul 11: Optional Technical Subjects II**

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen Studiengängen abhängig vom Thema
Dauer	1 Semester
Credits	4 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Eine Prüfungsklausur über 90 Minuten
Lernergebnis / Kompetenzen	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Inhalte	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Workload	120 Stunden
Sprache	Englisch
Häufigkeit des Angebotes	Nur im Wintersemester

## Teil C Optional Technical Subjects

### Modul 12: Optional Technical Subjects I

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	4 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Eine Prüfungsklausur über 90 Minuten
Lernergebnis/Kompetenzen	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Inhalte	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	120 Stunden
Sprache	Englisch
Häufigkeit	Nur im Wintersemester

### Modul 13: Optional Technical Subjects II

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen Informatik - Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	4 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Eine Prüfungsklausur über 90 Minuten
Lernergebnis/Kompetenzen	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Inhalte	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	120 Stunden
Sprache	Englisch
Häufigkeit	Nur im Sommersemester

### Modul 14: Optional Technical Subjects III

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in anderen Studiengängen je nach gewählter Unit
Dauer	1 Semester
Credits	4 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Eine Prüfungsklausur über 90 Minuten
Lernergebnis/Kompetenzen	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Inhalte	Gemäß einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Wahlpflichtkatalog gemäß Modulhandbuch
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen, Präsentation
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	120 Stunden
Sprache	Englisch
Häufigkeit	Nur im Wintersemester

## Teil D General Subjects

### Modul 15: Project Management and Business Administration

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Verwendbar in technischen und wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	6 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Jeweils eine Teilprüfungsklausur über 90 Minuten für International Project Management und Business Administration
Lernergebnis/Kompetenzen	Ability to plan, organize and execute complex international technical projects. To familiarize the student with the structure and essential functions of operations
Inhalte	<b>International Project Management:</b> The nature of international business, specifics of international projects, activities until contract award, post award contract administration: project organization, project control, quality control, documentation, reports; technical project management from design to commercial operation <b>Business Administration:</b> Operations structure and functions, legal and regulatory environment, business planning, financing, cost accounting, industrial marketing, human resource management, ethics in business
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Arbeitsaufwand (h) / Gesamtworkload	180 Stunden
Sprache	Englisch
Häufigkeit	Nur im Wintersemester

## Teil E Projekt

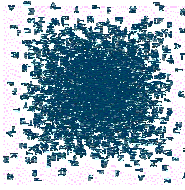
### Modul 16: Projekt

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Nur für den Studiengang Information Technology (Master)
Dauer	12 Wochen
Credits	6 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Documentation
Lernergebnis / Kompetenzen	Nach Fertigstellung des Projekts ist die Studentin oder der Student in der Lage Anforderungen an ein technisches System zu definieren, Lösungsstrategien zu entwickeln und technische Projekte zu präsentieren.
Inhalte	Abhängig vom der Projektaufgabe
Lehrformen	Projektarbeit
Arbeitsaufwand (h) / Workload	180 Stunden
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebotes	Nur im Wintersemester

## Teil F Master Thesis

### Modul 17: Master-Thesis mit Kolloquium

Studiengang	Information Technology
Verwendbarkeit	Nur für den Studiengang Information Technology (Master)
Dauer	1 Semester
Credits	30 CP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Module 1 bis 7 und 12 bis 16, alternativ Module 1 bis 3 und 8 bis 16
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Master-Thesis mit Kolloquium, wobei die Master-Thesis achtfach und das Kolloquium zweifach gewichtet wird.
Lernergebnis / Kompetenzen	Es werden Fähigkeiten erworben, alle Arten informationstechnischer Systeme unter realen Voraussetzungen zu planen, zu organisieren, zu betreiben und zu präsentieren.  (Ability to plan, organize, develop, operate and present all kinds of information technology systems due to real world requirements.)
Inhalte	Abhängig vom Thema der Master-Thesis  (Depending on the master thesis subject)
Lehrformen	Individuelle Arbeit unter Betreuung (Individual thesis under supervision of a thesis advisor)
Arbeitsaufwand (h) / Workload	900 Stunden
Sprache	Deutsch, auf Antrag Englisch
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester



---

## 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)

Master of Engineering, M. Eng.

#### 2.2 Main Field(s) of Study

Information Technology

#### 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 and English

### 3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

#### 3.1 Level

Graduate/Second Degree (2 years), including thesis

#### 3.2 Official Length of Programm

2 years, 120 ECTS

### 3.3 Access Requirements

Qualified Bachelor Degree or German Diplom-Ingenieur in Electrical Engineering or related subjects, 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 offers two elective specifications: Communication and Automation. It includes 20 respectively 21 written exams, one supervised teamwork project (6 CP), one semester (30 CP) Master 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 information technology in order to solve challenging and complex technical problems, particularly in reference to the development of new technologies, products, and services. The graduate acquired a wide knowledge base in mathematics and system theory, and in communication/information engineering. In addition, he/she has chosen optional technical subjects (12 CP).

The graduate owns profound specialist knowledge in the fields of information technology. He/she had to choose between two specifications: Communication and Automation (see Transcript of Records). He/she possesses skills and experiences in digital communication systems, optical and microwave systems or in intelligent systems, intelligent sensors and pattern recognition.

The graduate is able to apply modern project management and business administration methods. He/she has at his/her disposal key competences in technical English, in social interaction (team work, project work) and in professional presentation and communication. 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, 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)

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 doctorate studies

### 5.2 Professional status

The degree entitles the holder for higher engineering and management functions in companies and private or state institutions.

## 6. ADDITIONAL INFORMATION

### 6.1 Additional Information

### 6.2 Further information sources

On the institution: [www.fh-frankfurt.de](http://www.fh-frankfurt.de)

On the program: [www.fb2.fh-frankfurt.de](http://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 Master-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 SYSTEM<sup>1</sup>

### 8.1 Types of Institutions and Institutional Status

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

- *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).

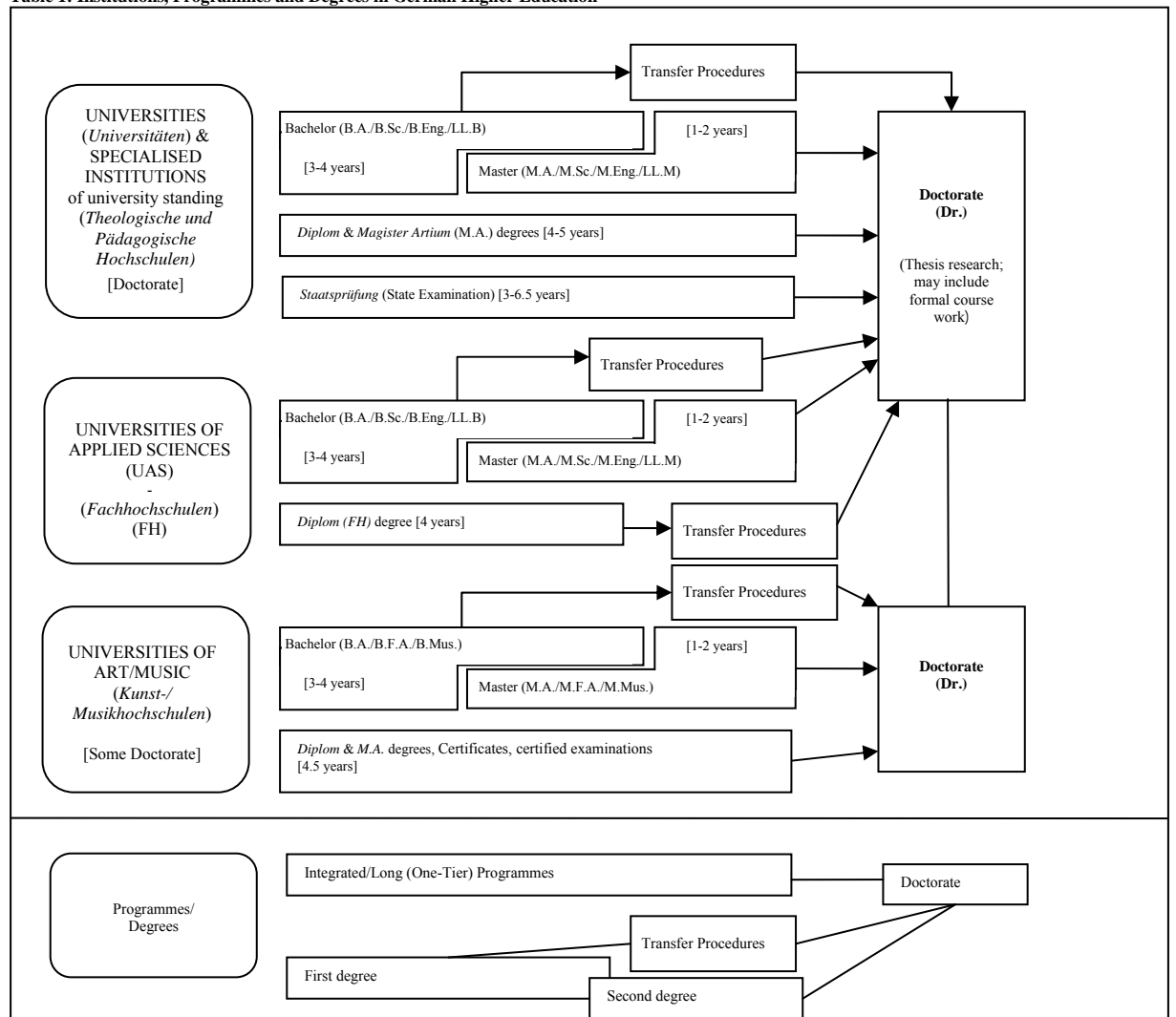
Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes.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

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



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

<sup>2</sup> *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.

<sup>3</sup> 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).

<sup>4</sup> "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: 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).

## 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.<sup>5</sup>

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.).

### 8.8.2 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.<sup>6</sup>

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).

### 8.8.3 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- and 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.

## 8.9 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.

## 8.10 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 %).

## 8.11 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.

## 8.12 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](http://www.kmk.org); E-Mail: [zab@kmk.org](mailto: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](http://www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm)); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)

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

<sup>5</sup> See note No. 4.

<sup>6</sup> See note No. 4.