

# 2. Der Studiengang Ingenieurinformatik/ Mikroinformatik

## 2.1 Einführung

### Aufgabenbereiche

Die Mikroinformatik befaßt sich mit der Entwicklung und dem Einsatz von Mikrocomputern und sogenannten Mikrocontrollern (Bild 1-1) sowie den zugehörigen Programmen. Zu den Mikrocomputern zählen z.B. die bekannten Personal Computer (PC). Die PC gehören zur Gruppe der "freiprogrammierbaren Computer" und stellen in dieser Gruppe die am weitesten verbreiteten Computer überhaupt dar. Ihr Einsatz in den Verwaltungen und Betrieben, in Forschung und Entwicklung sowie als sog. "Industrie PC" unter rauen Bedingungen zur Steuerung von Prozessen oder zur Abwicklung von Telefongesprächen usw., hat sie als ein unentbehrliches und universelles Werkzeug ausgewiesen.

Ein weiteres großes Betätigungsfeld für die Mikroinformatik sind die sog. "eingebetteten Computer", d.h. die unzähligen Mikrocomputer in den unterschiedlichsten Geräten und Maschinen, die uns im Hause, in der Freizeit, im Hobby und im Beruf umgeben. Diese eingebetteten Mikrocomputer werden auch Mikrocontroller genannt und stellen als „unsichtbare“ Mikrocomputer in fast jedem technischen Gerät, das mit elektrischer Energie arbeitet, die größte Anzahl von Computern dar; viel mehr als es freiprogrammierbare Computer gibt. Auch in den neuen Bereichen Mikrosystemtechnik und Mechatronik stellen die Mikrocontroller die zentrale „intelligente“, alles steuernde, regelnde oder überwachende Einheit dar.

Die beiden Bereiche Multimedia und Computernetze (Datenautobahn) benutzen beide Arten von Mikrocomputern: Personal Computer als Endgeräte, d.h. als Mensch-Maschine-Schnittstelle und Mikrocontroller innerhalb der elektronischen Baugruppen und Geräte, die den Datentransfer, die Datenkompression, die Datensicherheit, etc. bewerkstelligen. Unter Multimedia versteht man eine Form der Mensch-Maschine-Kommunikation, bei der fast alle Sinne des Menschen in den Kommunikationsprozeß mit einbezogen werden: Bilder, Sprache, Video, Musik, taktile Reize (Berührungen). Über weltweite Computernetze lassen sich diese Informationen - oder Teile davon - an jeden beliebigen Ort der Erde (und darüber hinaus) übertragen. Z.B. wird es auf diese Weise möglich, von der Erde aus innerhalb eines Raumschiffs in der Erdumlaufbahn einen Roboter zu bedienen (dreidimensionales Sehen, stereophones Hören, Dinge ertasten, Riechen).

<b>Entwicklung &amp; Programmierung von Steuerungs- und Regelungsmikrocomputern (Embedded Control)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrogeräte-Hersteller</li> <li>- Geräte der Unterhaltungselektronik</li> <li>- Automobilindustrie</li> <li>- Forschungs- und Entwicklungsinstitute</li> <li>- Hersteller optischer Geräte etc.</li> <li>- Projekte der Mikrosystemtechnik</li> </ul>
<b>Technische Betreuung von MC-Netzen und -Clustern</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Netze in Betrieben, Ausbildungsstätten, Verwaltungen etc.</li> <li>- Weitverkehrsnetze</li> <li>- Cluster und Parallelcomputing</li> </ul>
<b>Vertrieb computerisierter Geräte/Anlagen</b>

**Tabelle 2-1:** Berufsfelder für Ingenieure/innen der *Technischen Mikroinformatik*

informatik dagegen soll keine neuen Mikrocomputer entwickeln, sondern vorhandene sinnvoll einsetzen und zu größeren Systemen zusammenfügen. Der Einsatz dieser Systeme erfolgt auf breiter Basis in allen

<b>Betriebsinformatik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktionsplanung und -Steuerung</li> <li>- Logistik und Materialflußsteuerung</li> <li>- Betrieb von CAD Systemen</li> <li>- Fertigungssteuerung</li> <li>- Betriebsdatenerfassung</li> <li>- Qualitätssicherung</li> <li>- Netzadministration</li> <li>- Zeiterfassung und Zugangskontrolle</li> </ul>
<b>Multimedia sowie MC-basierte Lehr- und Lernsysteme</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische Dokumentation</li> <li>- Computeranimation</li> <li>- MC-basierte Werbung</li> <li>- MC-Einsatz in der Medientechnik</li> </ul>
<b>Vertrieb MC-basierter Systeme</b>

**Tabelle 2-2:** Berufsfelder für Ingenieure/innen der *Angewandten Mikroinformatik*

Technologietransfer in mittelständischen Firmen dieser Region im Bereich der Mikroprozessor-Steuerungen und der Personal Computer. Bei der Beratung von Unternehmen stellte sich heraus, daß die klassischen Informatiker eine zu große theoretische Überfrachtung aufwiesen und mit den oben geschilderten Aufgaben wenig anzufangen wußten, die Elektrotechniker auf der anderen Seite aber zu wenig Informatikkenntnisse besaßen. Beide Gruppen hatten vor allem mangelnde Kenntnisse, Erfahrungen und Methodenwissen im Bereich der Mikrocomputertechnik. Während sich große Unternehmen umfangreiche Schulungsmaßnahmen erlauben können, um die erforderlichen Profile zu entwickeln, haben kleine und mittlere Betriebe diese Möglichkeit meistens nicht.

## Berufsfelder

Wo liegt der berufliche Einsatzbereich der Ingenieurinnen und der Ingenieure der Mikroinformatik? Die Tabellen 1 und 2 geben einen kleinen Einblick in das weite Berufsfeld. Da eine breite Grundlagenausbildung stattfindet, ist der Einsatz auch in vielen anderen Tätigkeitsfeldern möglich.

In der Technischen Mikroinformatik steht im Mittelpunkt die Entwicklung von Hard- und Software für die ständig steigende Anzahl von eingebetteten Mikrocomputern zur Steuerung und Regelung von Geräten, Maschinen, Systemen und Anlagen. Diese Aufgaben müssen heute in immer mehr Betrieben gelöst werden, um die Produkte "intelligenter", kundenfreundlicher und preiswerter zu machen und um dem steigenden Konkurrenzdruck gewachsen zu sein.

Der Ingenieur der Angewandten Mikroinformatik stellt eine solche Aufgabe dar. Da eine breite Grundlagenausbildung stattfindet, ist der Einsatz auch in vielen anderen Tätigkeitsfeldern möglich

## Der Studiengang

Die Idee zur Entwicklung eines neuen Studiengangs kam dem Autor im Jahre 1989, angeregt durch die Erfahrungen beim

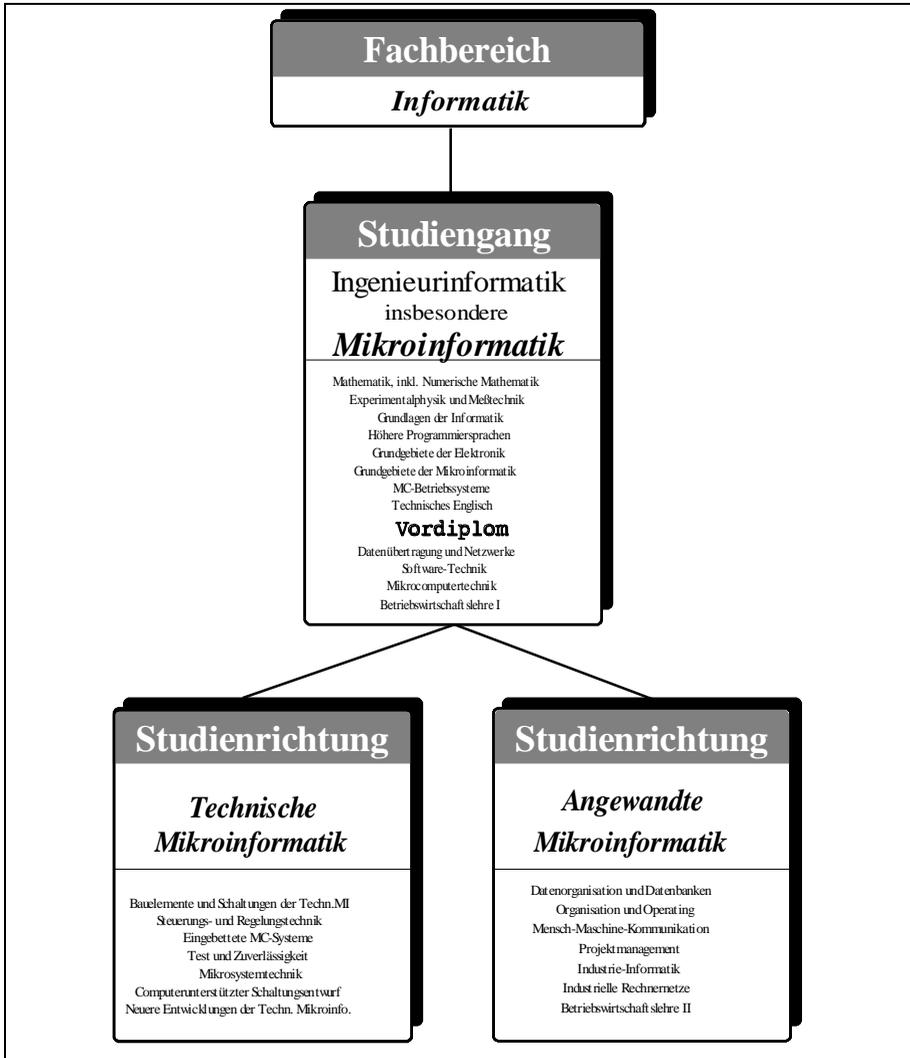
Diese Erfahrungen führten dazu, daß die damalige FH Bochum, Abt. Gelsenkirchen, 1990 einen Antrag an das Ministerium für Wissenschaft und Forschung in NRW stellte zur Einrichtung der neuen Studienrichtung Mikroinformatik im Studiengang Elektrotechnik. Dieser Antrag wurde abgelehnt, da dem Ministerium nicht genügend Mittel zur Verfügung standen.

In der zweiten Hälfte 1991 wurde dann der Plan diskutiert, in Gelsenkirchen eine selbständige Fachhochschule zu gründen, worauf Ministerpräsident Johannes Rau am 15.1.92 verkündete, daß die Landesregierung diesen Vorschlag realisieren wird (z.T. aus Mitteln zur Förderung der Kohlerückzuggebiete). In der Rekordzeit von einigen Monaten führte dies zur Gründung der FH Gelsenkirchen zum 1.8.1992 (hierzu mußte der Landtag ein entsprechendes Gesetz verabschieden).

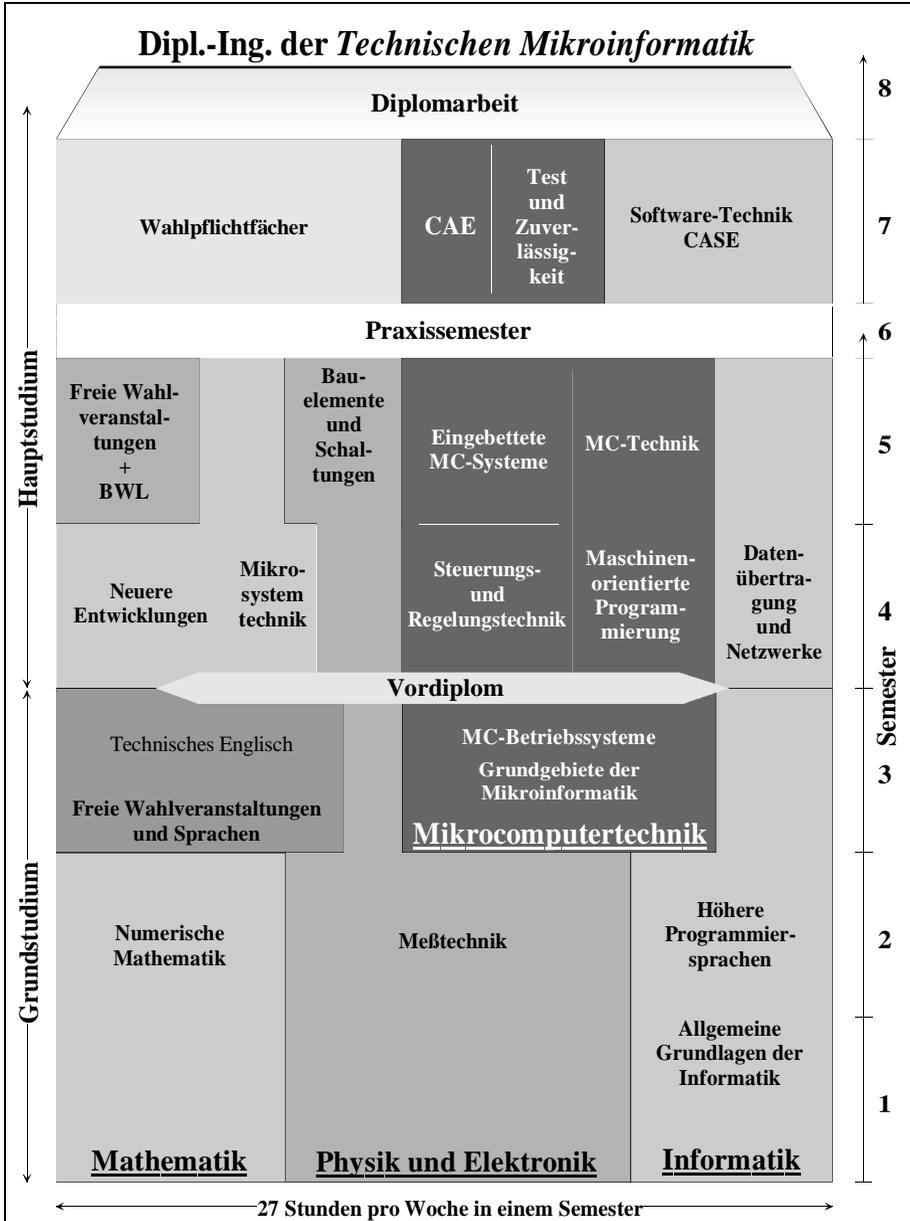
In die Planungen für die neue Hochschule, die dann begannen, wurde der Vorschlag aufgenommen einen Fachbereich „Informatik“ mit dem Studiengang Mikroinformatik einzurichten. Ein entsprechender Antrag an das Ministerium wurde positiv beschieden und so konnte der Aufbau des Fachbereiches zum 1.1.1993 beginnen. Die ersten 58 Studierenden wurden zum Wintersemester 93/94 von unserer Hochschule im sog. Orts-NC-Verfahren eingeschrieben und im Wintersemester 94/95 bewarben sich 74 Studierende über die ZVS für diesen bundesweit neuen Studiengang (siehe auch Tabelle 1-1).

Fachrichtung:	Ingenieurwesen (Dipl.-Ing.)
Studiengang:	Ingenieurinformatik - insbesondere Mikroinformatik
Studienrichtungen:	- Technische Mikroinformatik - Angewandte Mikroinformatik
Regelstudienzeit:	8 Semester mit integriertem und von der Hochschule begleitetem Praxissemester (im 6. Semester)
Studienvolumen:	169 Semesterwochenstunden
Studienbeginn:	Nur zum Wintersemester

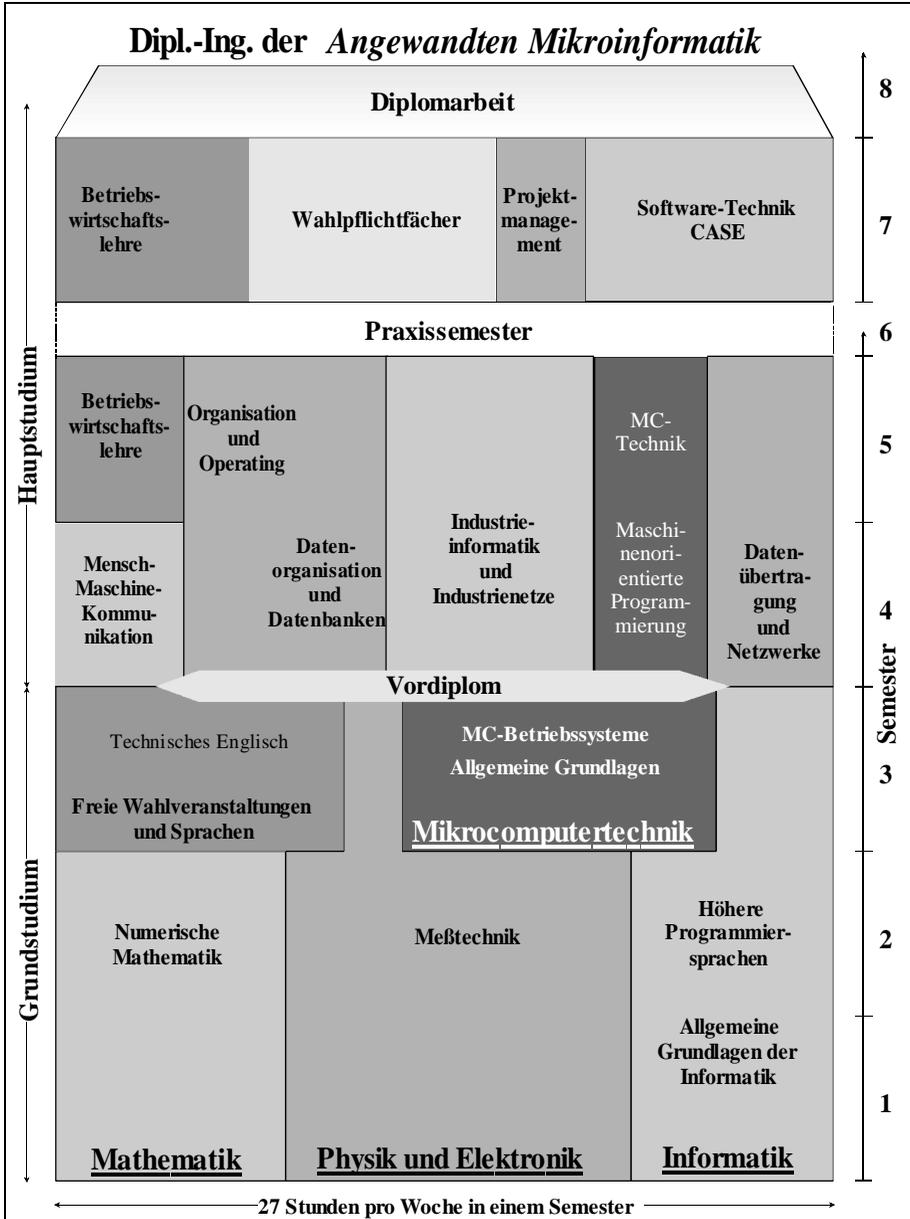
Die ursprünglichen Bezeichnungen unterlagen einigen Veränderungen: Heute heißt der Studiengang offiziell: „Ingenieurinformatik - insbesondere Mikroinformatik“ (Abkürzung: Ingenieurinformatik/Mikroinformatik) und der Fachbereich: „Informatik“. Der Begriff „Ingenieurinformatik“ hat in diesem Zusammenhang nichts zu tun mit der anderorts übliche Ersetzung der Begriffs Technische Informatik durch Ingenieurinformatik. Der Studiengang Ingenieurinformatik (an anderen Hochschulen) ist ein Informatikstudiengang und schließt mit dem Grad Dipl.-Inform. ab, während der Studiengang Mikroinformatik zum Ingenieurwesen gehört und der Dipl.-Ing. verliehen wird. In dem hier vorgestellten Studiengang soll der Begriff Ingenieurinformatik also nur die Zugehörigkeit des Studiengangs zum Bereich der Ingenieurwissenschaft wiedergeben, d.h. die Mikroinformatik ist als Ingenieurdisziplin zu verstehen.



**Bild 2-1:** Überblick über die Studienrichtungen der Mikroinformatik



**Bild 2-2:** Studienverlauf der Studienrichtung Technische Mikroinformatik



**Bild 2-3:** Studienverlauf der Studienrichtung Angewandte Mikroinformatik

Das Bild 2-1 auf der Seite 27 enthält einen Überblick über den gesamten Studiengang. Nach dem Grundstudium erfolgt eine Aufteilung in die beiden Studienrichtungen Technische Mikroinformatik und Angewandte Mikroinformatik. Das Grundstudium schließt nach dem dritten Semester mit dem Vordiplom ab (Zwischenprüfung = Summe aller studienbegleitenden Fachprüfungen des Grundstudiums). Einige der dann folgenden Fächer werden für beide Studienrichtungen gemeinsam angeboten. Die beiden Studienrichtungen korrespondieren in etwa mit den beiden Mikrocomputertypen „festprogrammiert“ und „freiprogrammierbar“, so wie sie bereits im Bild 1-2 definiert wurden.

Das Bild 2-2 zeigt eine zusammenfassende Übersicht über die Studienrichtung Technische Mikroinformatik. Auf eine große Detailtreue wurde verzichtet zugunsten einer besseren Verdeutlichung der Schwerpunkte und Zusammenhänge. Das gesamte Studium umfaßt 158 Semesterwochenstunden; verteilt auf 6 Semester bedeutet dies ca. 26 Lehrveranstaltungsstunden (jeweils 45 min für Vorlesungen, Übungen und Praktika) pro Woche. Auf freiwilliger Basis sollten die Studierenden ihr Studium noch um 11 Wochenstunden ergänzen ( $158 + 11 = 169$ ) um Fächer, die thematisch außerhalb ihres Studiengangs liegen. Zu den meisten Fächern gehört ein Labor-Praktikum, da die praktische Anwendung des Gelernten und die Vermittlung zusätzlicher praktischer Fähigkeiten und Einsichten sehr wichtig ist und insbesondere ein wesentliches Merkmal des Fachhochschulstudiums darstellt. Deshalb muß das entsprechende Praktikum jeweils abgeleistet sein, um an der zugehörigen Fachprüfung teilnehmen zu können (Prüfungsvorleistung). Bild 2-3 gibt, analog zu Bild 2-2, einen Überblick über die Verteilung der Inhalte in der Studienrichtung Angewandte Mikroinformatik. Die genaue Fächeraufteilung und die Stundengewichte enthalten die Tabellen 2-3 bis 2-6 (Seite 34 bis 37).

Für Studienbewerber mit besonderen Interessen im Bereich der digitalen Medien kann der Studienschwerpunkt Digitale Medien empfohlen werden. Dieser Studienschwerpunkt entsteht dadurch, daß man die drei sogenannten Wahlpflichtfächer aus dem Pflichtbereich des Studiengangs Medieninformatik wählt und somit das Studium um wesentliche Inhalte der Medieninformatik anreichert. Ein solches Studienangebot gibt es innerhalb der Bundesrepublik nur in diesem Fachbereich. Das folgende Beispiel verdeutlicht diese Möglichkeit:

Studiengang Mikroinformatik:	Studiengang Medieninformatik:	Wesentliche Inhalte:
Wahlpflichtfach I	<i>Medientechnik</i>	Teil 2: digitale Audio- und Videotechnik
Wahlpflichtfach II	<i>Mediendesign</i>	Gestaltung, Medienkonzeption, Printmedien
Wahlpflichtfach III	<i>Computergrafik</i>	Animation, künstliche Welten (virtuelle Realität)

Diese Möglichkeit ist unabhängig von der gewählten Studienrichtung innerhalb der Mikroinformatik (siehe auch Tabelle 1-2)

## 2.2 Studienverlauf

### Fächerübersicht

#### Fächer des Grundstudiums für beide Studienrichtungen (1. bis 3. Semester)

1.	Mathematik, inkl. Numerische Mathematik .....	17 SWS
2.	Experimentalphysik und Meßtechnik .....	14 SWS
3.	Grundgebiete der Elektronik .....	13 SWS
4.	Grundlagen der Informatik und .....	10 SWS
	Höhere Programmiersprachen .....	8 SWS
5.	Grundgebiete der Mikroinformatik und .....	5 SWS
	MC-Betriebssysteme.....	5 SWS
6.	Freie Wahlveranstaltungen.....	5 SWS
7.	Technisches Englisch.....	4 SWS
	Summe Grundstudium .....	81 SWS

#### Vordiplom (Zwischenzeugnis) nach dem 3. Semester

#### Fächer des Hauptstudiums der Technischen Mikroinformatik (4. bis 8. Semester)

8.	Betriebswirtschaftslehre I .....	3 SWS
9.	Mikrocomputertechnik .....	7 SWS
10.	Datenübertragung und Netzwerke .....	8 SWS
11.	Software-Technik .....	8 SWS
12.	Bauelemente und Schaltungen der Technisch. Mikroinformatik .....	7 SWS
13.	Eingebettete MC-Systeme sowie .....	8 SWS
	Steuerungs- und Regelungstechnik .....	6 SWS
14.	Mikrosystemtechnik .....	5 SWS
15.	Neuere Entwicklungen der Technischen Mikroinformatik .....	7 SWS
16.	Computerunterstützter Schaltungsentwurf .....	3 SWS
	sowie Test und Zuverlässigkeit .....	4 SWS
17.	Seminar zum Praxissemester .....	4 SWS
18.	Wahlpflichtfach I.....	4 SWS
19.	Wahlpflichtfach II.....	4 SWS
20.	Wahlpflichtfach III .....	4 SWS
21.	Freie Wahlveranstaltungen.....	6 SWS
	Summe Hauptstudium.....	88 SWS
	<b>Gesamtsumme.....</b>	<b>169 SWS</b>

**Fächer des Hauptstudiums der Angewandten Mikroinformatik  
(4. bis 8. Semester)**

8.	Betriebswirtschaftslehre.....	3 SWS
9.	Mikrocomputertechnik.....	7 SWS
10.	Datenübertragung und Netzwerke.....	8 SWS
11.	Software-Technik.....	8 SWS
12.	Mensch-Maschine-Kommunikation.....	4 SWS
13.	Datenorganisation und Datenbanken, sowie.....	7 SWS
	Organisation und Operating.....	6 SWS
14.	Industrie-Informatik und.....	9 SWS
	Industriernetze.....	4 SWS
15.	Betriebswirtschaftslehre II.....	6 SWS
16.	Projektmanagement.....	4 SWS
17.	Seminar zum Praxissemester.....	4 SWS
18.	Wahlpflichtfach I.....	4 SWS
19.	Wahlpflichtfach II.....	4 SWS
20.	Wahlpflichtfach III.....	4 SWS
21.	Freie Wahlveranstaltungen.....	6 SWS
	Summe Hauptstudium.....	88 SWS
<b>Gesamtsumme.....</b>		<b>169 SWS</b>

**Wahlpflichtfächer für beide Studienrichtungen  
(6. bis 8. Semester)**

Wie die oben stehenden Tabellen ausweisen, hat jedes Wahlpflichtfach ein Stundengewicht von 4 SWS. Es sind drei Wahlpflichtfächer zu belegen. Zusätzlich zu den Fächern aus dem Wahlpflichtkatalog können auch Pflichtfächer aus dem Hauptstudiums der jeweils anderen Studienrichtung oder aus dem Studiengang Medieninformatik gewählt werden. Auch wenn diese Fächer ein größeres Stundengewicht als 4 SWS haben, so müssen dennoch insgesamt drei unterschiedliche Fächer belegt werden, eine Aufrechnung der Semesterwochenstunden kann nicht erfolgen.

<b>Wahlpflichtkatalog</b>	
Betriebswirtschaftslehre	Systeme der Meßtechnik
Datenmanagement (Schutz,Sicherheit,Kompression)	Spezielle Programmiersprachen
Fuzzy-Technologie und Neuronale Netze	Bildverarbeitung
Grafische Datenverarbeitung	Materialfluß und Logistik
Künstliche Intelligenz	Simulationstechnik
Medizininformatik	Digitale Signalverarbeitung
Technische Dokumentation, DTP	Technische Fremdsprachen
Ausgewählte Kapitel der Mikroinformatik	Robotik
Produktionsplanungs- u. Steuerungssysteme	CA-Techniken
Mikroelektronik, Ausgewählte Kapitel	Leistungselektronik

**Studienverlaufspläne**

Die grundlegenden Strukturen - insbesondere im Hinblick auf die Prüfungen und andere zu erbringende Leistungen und Vorleistungen - regelt die *Diplomprüfungsordnung (DPO)*. Die diesem Studiengang zugrundeliegende DPO wurde vom Gründungsdekan - in Zusammenarbeit mit der Justitiarin dieser Hochschule - erstellt und vom Gründungssenat und dem Gründungsrektor genehmigt. In den folgenden Ausführungen wird gelegentlich die DPO zitiert, da die zu besprechenden Regelungen dort festgelegt sind:

### § 21: Fachprüfungen und Leistungsnachweise des Grundstudiums

Im Grundstudium sind die folgenden Fachprüfungen abzulegen und Leistungsnachweise zu erbringen:

Name des Faches	Prüfungen	Zeitpunkt	Zulassungsvoraussetzungen
Mathematik, inkl. Numerische Mathematik	Fachprüfung	Teil1: 1.Sem. Teil2: 2.Sem.	
Experimentalphysik und Meßtechnik	Fachprüfung	Teil1: 1.Sem. Teil2: 3.Sem.	Praktikum zum Fach* (Leistungsnachweis)
Grundgebiete der Elektronik	Fachprüfung	Teil1: 1.Sem. Teil2: 2.Sem.	Praktikum zum Fach* (Leistungsnachweis)
Grundlagen der Informatik und Höhere Programmiersprachen	Fachprüfung	Teil1: 2.Sem. Teil2: 3.Sem.	Praktikum zum Fach* (Leistungsnachweis)
Grundgebiete der Mikroinformatik und MC Betriebssysteme	Fachprüfung	3. Semester	Praktikum zum Fach (Leistungsnachweis)
Technisches Englisch	Unbewerteter Teilnahmenachweis		
* Zulassungsvoraussetzung zum 2. Teil der Fachprüfung			

Im gesamten Studienumfang von 169 Semesterwochenstunden (SWS) sind sog. Freie Wahlveranstaltungen mit 11 SWS enthalten. In diesem Umfang sollen vom Studierenden beliebige Fächer aus evtl. unterschiedlichen Studiengängen belegt werden, um eine interdisziplinäre Abrundung des Studiums zu erreichen. Prüfungen brauchen in diesen Fächern nicht abgelegt zu werden. Wenn sich der Studierende jedoch einer Prüfung unterzieht, so kann dieses Fach mit der entsprechenden Note im Zeugnis vermerkt werden. Die Note wird jedoch bei der Ermittlung der Gesamtnote des Studiums nicht berücksichtigt.

16 Fachprüfungen (FP) sind abzulegen, wobei einige dieser Prüfungen in zwei Teile aufgeteilt sind, um den abzuprüfenden Stoffumfang nicht zu groß werden zu lassen. Beide Teilergebnisse werden zu einer Note zusammengefaßt. Die folgenden vier Seiten enthalten eine Zusammenfassung des gesamten Studienverlaufs und der dabei zu erbringenden Prüfungsleistungen:

Studienverlaufsplan Technische Mikroinformatik			1. Semester WS			2. Semester SS			3. Semester WS					
Nr.	Fachbezeichnung	Abk.	V	Ü	P	Prüfung	V	Ü	P	Prüfung	V	Ü	P	Prüfung
1	Mathematik, inkl. Numerische Mathematik	MAT	6	2		FP-A	6	2		FP-B			1	UTP
2	Experimentalphysik und Meßtechnik	PHY	4	2		FP-A	4	1	1			1	1	P+FP-B
3	Grundgebiete der Elektronik	ELE	4	2		FP-A	4	2	1	P+FP-B				
4	Grundlagen der Informatik und Höhere Programmiersprachen	IHP	4	2	1		4	1	2	FP-A	2		2	P+FP-B
5	Grundgebiete der Mikroinformatik (GMI) und MC-Betriebssysteme (MCB)	MIB									3	1	1	P
											3	1	1	FP
6	Freie Wahlveranstaltungen	FWA									5			
7	Technisches Englisch	TEN									4			UT
8	Betriebswirtschaftslehre I	BW1												
9	Mikrocomputertechnik	MCT												
10	Datenübertragung und Netzwerke	LAN												
11	Software-Technik (CASE)	CAS												
12	Bauelemente und Schaltungen der TM	BST												
13	Eingebettete MC-Systeme (EMC) und Steuerungs- u. Regelungstechnik (SRT)	SRM												
14	Mikrosystemtechnik	MST												
15	Neuere Entwicklungen der TM	NET												
16	Computerunterstützter Schaltungsentwurf sowie Test und Zuverlässigkeit (TZU)	CAE												
17	Praxisseminar	PSE												
18	Wahlpflichtfach I	WP1												
19	Wahlpflichtfach II	WP2												
20	Wahlpflichtfach III	WP3												
Summe der Semesterwochenstunden (SWS):			27			28			26					
Summe der Fachprüfungen (FP):			1,5			1,5			2					
Summe der Leistungsnachweise (LN):			-			1			3					
Summe der unbenoteten Teilnahmenachweise (UT):			-			-			2					

**Tabelle 2-3: Grundstudium der Technischen Mikroinformatik**

Die Zahlen in den Spalten V, Ü, P bedeuten SWS, FP = Fachprüfung, FP-A = Fachprüfung Teil A, FP-B = Fachprüfung Teil B, LN = Leistungsnachweis, P = Praktikum, bzw. Leistungsnachweis im Praktikum oder Projekt, SS = Sommersemester, SWS = Semesterwochenstunden, Ü = Übungen, UT = unbenoteter Teilnahmenachweis, UTP = UT-Praktikum, V = Vorlesung, WS = Wintersemester

Das Grundstudium ist für beide Studienrichtungen gleich, d.h. die Studierenden beider Studienrichtungen nehmen an denselben Lehrveranstaltungen teil und legen dieselben Prüfungen ab. Das Grundstudium dient der allgemeinen naturwissenschaftlich ingenieurmäßigen Fundierung des Studiums, deshalb ist eine ausreichende fachliche Breite erforderlich.

Nr.	Abk.	4. Semester SS				5. Semester WS				6. Semester SS			7. Semester WS			8. Semester SS				Summe		
		V	Ü	P	Prüfung	V	Ü	P	Prüfung	V	Ü	P	Prüfung	V	Ü	P	Prüfung					
1	MAT																			17		
2	PHY																			14		
3	ELE																			13		
4	IHP																			A b s c h l u ß k o l l o q u m		
5	MIB																				10	
6	FWA																6				11	
7	TEN																				4	
8	BW1					2	1		UT												3	
9	MCT	2	1	1		2	1		P + FP												7	
10	LAN	2	2			2	2		P + FP												8	
11	CAS												4	2	2		P + FP				8	
12	BST	2	1			2	1	1	P + FP												7	
13	SRM	4	2			4	2	2	UTP FP												14	
14	MST	2	1			1	1		UTP+FP P											5		
15	NET	4	2	1																7		
16	CAE												4	1	2		UTP FP			7		
17	PSE									4										4		
18	WP1												3	1			FP			4		
19	WP2												3	1			FP			4		
20	WP3																	2	1	1	FP	4
SWS		27				24				4			23			10				169		
FP		1				5				-			4			1				16		
LN		-				3				-			1			-				8		
UT		1				3				-			1			-				6		

**Tabelle 2-4: Hauptstudium der Technischen Mikroinformatik**

Die Zahlen in den Spalten V, Ü, P bedeuten SWS, FP = Fachprüfung, FP-A = Fachprüfung Teil A, FP-B = Fachprüfung Teil B, LN = Leistungsnachweis, P = Praktikum, bzw. Leistungsnachweis im Praktikum oder Projekt, SS = Sommersemester, SWS = Semesterwochenstunden, Ü = Übungen, UT = unbenoteter Teilnahmenachweis, UTP = UT-Praktikum, V = Vorlesung, WS = Wintersemester

Im Hauptstudium unterscheiden sich die beiden Studienrichtungen, jedoch gibt es auch vier Fächer, die für beide Studienrichtungen gemeinsam angeboten werden: Datenübertragung und Netzwerke, Software-Technik, Mikrocomputertechnik und Betriebswirtschaftslehre. Hierdurch soll einer zu starken Spezialisierung vorgebeugt werden.

Studienverlaufsplan Angewandte Mikroinformatik			1. Semester WS			2. Semester SS			3. Semester WS					
Nr.	Fachbezeichnung	Abk.	V	Ü	P	Prüfung	V	Ü	P	Prüfung	V	Ü	P	Prüfung
1	Mathematik, inkl. Numerische Mathematik	MAT	6	2		FP-A	6	2		FP-B			1	
2	Experimentalphysik und Meßtechnik	PHY	4	2		FP-A	4	1	1			1	1	P+FP-B
3	Grundgebiete der Elektronik	ELE	4	2		FP-A	4	2	1	P+FP-B				
4	Grundlagen der Informatik (GIN) und Höhere Programmiersprachen (HPR)	IHP	4	2	1		2	1		FP-A				
							2		2		2	2		P+FP-B
5	Grundgebiete der Mikroinformatik (GMI) und MC-Betriebssysteme (MCB)	MIB									3	1	1	P
											3	1	1	FP
6	Freie Wahlveranstaltungen	FWA									5			
7	Technisches Englisch	TEN									4			UT
8	Betriebswirtschaftslehre I	BW1												
9	Mikrocomputertechnik	MCT												
10	Datenübertragung und Netzwerke	LAN												
11	Software-Technik (CASE)	CAS												
12	Mensch-Maschine-Kommunikation	MMK												
13	Datenorganisation u. Datenbanken Organisation und Operating	DDO												
14	Industrie-Informatik und Industriernetze	IIN												
15	Betriebswirtschaftslehre II	BW2												
16	Projektmanagement	PMA												
17	Praxisseminar	PSE												
18	Wahlpflichtfach I	WP1												
19	Wahlpflichtfach II	WP2												
20	Wahlpflichtfach III	WP3												
Summe der Semesterwochenstunden (SWS):			27			28			26					
Summe der Fachprüfungen (FP):			1,5			1,5			2					
Summe der Leistungsnachweise (LN):			-			1			3					
Summe der unbenoteten Teilnahmenachweise (UT):			-			-			1					

**Tabelle 2-5: Grundstudium der Angewandten Mikroinformatik**

Die Zahlen in den Spalten V, Ü, P bedeuten SWS, FP = Fachprüfung, FP-A = Fachprüfung Teil A,

FP-B = Fachprüfung Teil B, LN = Leistungsnachweis, P = Praktikum, bzw. Leistungsnachweis im Praktikum oder Projekt,

SS = Sommersemester, SWS = Semesterwochenstunden, Ü = Übungen, UT = unbenoteter Teilnahmenachweis,

UTP = UT-Praktikum, V = Vorlesung, WS = Wintersemester

Die fachliche Breite des gemeinsamen Grundstudiums soll die angehenden Ingenieure und Ingenieurinnen in den Stand versetzen, dem rasanten Fortschritt in dieser Ingenieursdisziplin besser folgen zu können; vor allem, wenn nach einigen Berufsjahren neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis Eingang finden.

Nr	Fach	4. Semester				5. Semester				6. Semester			7. Semester			8. Semester				Summe			
		SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS						
		V	Ü	P	Prüfung	V	Ü	P	Prüfung	V	Ü	P	Prüfung	V	Ü	P	Prüfung	V	Ü	P	Prüfung		
1	MAT																					17	
2	PHY																					14	
3	ELE																					13	
4	IHP																					A b s c h l u ß k o l l e g i u m	
5	MIB																						18
6	FWA																6						10
7	TEN																						11
8	BW1					2	1		UT														4
9	MCT	2	1	1		2	1		P + FP														3
10	LAN	2	2			2	2		P + FP														7
11	CAS													4	2	2		P + FP					8
12	MMK	2	1	1	UTP+FP																		4
13	DDO	4	2			4	2	1	UTP FP														13
14	IIN	4	2	1		2	1	1	P FP													13	
15	BW2													4	2			FP				6	
16	PMA													2	1	1		UTP+FP P				4	
17	PSE									4												2	
18	WP1													3	1			FP				4	
19	WP2													3	1			FP				4	
20	WP3																		2	1	1	FP	4
SWS		25				23				4			26			10				169			
FP		1				4				-			5			1				16			
LN		-				3				-			1			-				8			
UT		1				2				-			2			-				6			

**Tabelle 2-6: Hauptstudium der Angewandten Mikroinformatik**

Die Zahlen in den Spalten V, Ü, P bedeuten SWS, FP = Fachprüfung, FP-A = Fachprüfung Teil A, FP-B = Fachprüfung Teil B, LN = Leistungsnachweis, P = Praktikum, bzw. Leistungsnachweis im Praktikum oder Projekt, SS = Sommersemester, SWS = Semesterwochenstunden, Ü = Übungen, UT = unbenoteter Teilnahmenachweis, UTP = UT-Praktikum, V = Vorlesung, WS = Wintersemester

Die Inhalte der einzelnen Studienfächer werden im Kapitel 2.5 (Die Studienfächer) ab der Seite 42 näher beschrieben.

## 2.3 Studienzugang und Studienberatung

Die Diplomprüfungsordnung (DPO) dieses Studiengangs regelt die Studienzugangsbedingungen:

### § 3: Studienvoraussetzung und Praktische Tätigkeit

- (1) Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums ist der Nachweis:
  - der Fachhochschulreife oder
  - der allgemeinen Hochschulreife oder
  - der fachgebundenen Hochschulreife oder
  - einer durch die zuständigen staatlichen Stellen als gleichwertig anerkannte Zugangsberechtigung (Tabelle 2-7)
- (2) Weitere Studienvoraussetzung ist der Nachweis einer praktischen Tätigkeit in einem Industrie- oder Handwerksbetrieb von insgesamt 6 Monaten Dauer. Davon sind  
3 Monate als Grundpraktikum und  
3 Monate als Fachpraktikum abzuleisten (Tabelle 2-8).
- (3) Für Studierende mit dem Abschlußzeugnis einer Fachoberschule Technik der Fachrichtung Elektrotechnik gilt das Grund- und Fachpraktikum als abgeleistet. Für Studierende mit einem Abschlußzeugnis einer Fachoberschule Technik einer anderen Fachrichtung sowie einer Berufsausbildung als Technischer Assistent gilt das Grundpraktikum als abgeleistet.
- (4) Einschlägige Ausbildungs- und Berufstätigkeiten können auf Antrag als Grund- bzw. Fachpraktikum anerkannt werden. Hierüber entscheidet die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses.
- (5) Das Grundpraktikum muß vor der Aufnahme des Studiums abgeschlossen sein. Das Fachpraktikum ist bis zu Beginn des 4. Studiensemesters nachzuweisen. Bei nur teilweise abgeleistetem Grundpraktikum kann die Hochschule auf Antrag eine Ausnahme von Satz 1 zulassen, wenn die Studierenden mindestens die Hälfte des Grundpraktikums abgeleistet haben und triftige Gründe dafür nachweisen, daß sie das Grundpraktikum nicht bis zum Studienbeginn absolvieren konnten. Die Entscheidung hierüber trifft die Dekanin/der Dekan. Die fehlende Zeit des Grundpraktikums haben die Studierenden zum frühestmöglichen Zeitpunkt nachzuholen, der entsprechende Nachweis ist in der Regel bis zu Beginn des zweiten Semsters zu erbringen.
- (6) Das Grundpraktikum soll Tätigkeiten aus den folgenden Bereichen umfassen:
  - Manuelle Arbeitstechniken an Metallen, Kunststoffen und anderen Werkstoffen;
  - Maschinelle Arbeitstechniken mit Zerspanungsmaschinen und Maschinen der spanlosen Formgebung;
  - Verbindungstechniken;
  - Grundausbildung in der Elektrotechnik, der Elektronik, der Informationstechnik.
- (7) Das Fachpraktikum soll Tätigkeiten aus den folgenden Bereichen umfassen:
  - Arbeiten an Computern und informationstechnischen Geräten (Montage, Wartung, Installation, Programmierung);
  - Messen, Prüfen, Fehleranalyse;
  - Steuer- und Regeltechnik, Elektronik;
  - Betriebsaufbau und Organisation des Arbeitsablaufes.

Die nächste Seite enthält einige Anmerkungen und Ergänzungen zu diesem Paragraphen:

<i>Der Regierungspräsident in:</i>	<i>für die Länder:</i>
59821 Arnsberg 2 Laurentiusstraße 1 Tel.: 02931/82-3121	Baden-Württemberg, Hessen
50667 Köln 1 Zeughausstr. 4-8 Tel. 0221/1633-2518	Rheinland-Pfalz, Saarland
32756 Detmold Leopoldstr. 13-15 Tel. 05231/71-4104	Niedersachsen, Berlin
40408 Düsseldorf Postfach 30 08 65 Tel. 0211/4977-4404	Bayern, Bremen, chem. DDR
48143 Münster Domplatz 1-3 Tel. 0251/411-1556	Schleswig-Holstein Hamburg

**Tabelle 2-7:** Regierungspräsidenten, bzw. Bezirksregierungen, die für die Anerkennung von Zeugnissen zuständig sind

die Regierungspräsidenten (Tabelle 2-7).

Vor Aufnahme des Studiums sind praktische Tätigkeiten als besondere Einschreibungsvoraussetzungen nachzuweisen. Es ist eine Bescheinigung des Arbeitgebers vorzulegen, aus der hervorgeht, daß die praktische Tätigkeit bis spätestens zu Beginn der Lehrveranstaltungen (letzte Septemberwoche) abgeschlossen sein wird (Tabelle 2-8).

Das Fachpraktikum soll in einem Betrieb abgeleistet werden, der dem Bereich der Mikroinformatik bzw. der Technischen Informatik, der Informationstechnik, der Automatisierungstechnik, der Nachrichtentechnik oder verwandten Bereichen entspricht.

Ein Grundpraktikum ist stets vor der Aufnahme des Studiums zu absolvieren. Der Nachweis des Fachpraktikums muß bis zum Beginn des vierten Studiensemesters erbracht werden. Über die Anrechnung von geleisteten Praktikantenzeiten auf das Grund- bzw. Fachpraktikum entscheidet der Fachbereich Informatik der FH Gelsenkirchen.

#### **Einjährig gelenkte Praktika zum Erwerb der Fachhochschulreife:**

Als einjähriges gelenktes Praktikum im Sinne der Zugangsvoraussetzungen können nur solche praktischen Tätigkeiten anerkannt werden, die aufgrund eines Praktikantenvertrages gemäß der Praktikum-Ausbildungsordnung vom 28.01.83 (Runderlaß des Kultusministers Nordrhein-Westfalen, Seite 73 bis 77, veröffentlicht im GABI NW 3/1983) absolviert worden sind und durch die Industrie- und Handelskammer bzw. Handwerkskammer anerkannt sind (Bescheinigung der zuständigen Kammer).

#### **Anmerkungen zu § 3 der DPO**

Welche Zeugnisse der FH-Reife in NRW erworben werden können und welche außerhalb des Landes NRW erworbenen Zeugnisse in NRW als Nachweis der FH-Reife anerkannt werden, regelt die Verordnung über die Gleichwertigkeit von Vorbildungsnachweisen mit dem Zeugnis der Fachhochschulreife (Qualifikationsverordnung Fachhochschule -QVO-FH-) vom 1.8.88 (G.NW. S. 354) in der derzeit gültigen Fassung. Welche außerhalb der Fachoberschule erworbenen Bildungsabschlüsse anderer Bundesländer entsprechend § 6 QVO-FH als Nachweis der FH-Reife gegenseitig anerkannt sind, hat der Kultusminister des Landes NRW mit Runderlaß vom 09.04.1985 (GABI. NW.S. 281) -in der derzeit gültigen geänderten Fassung- geregelt. Nur in Zweifelsfällen entscheiden bei Studienbewerbern mit Bildungsabschlüssen, die in anderen Bundesländern erworben wurden,

<i>Voraussetzungen (Schulbildung)</i>	<i>Praktische Tätigkeiten</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Abschlußzeugnis der Fachoberschule Technik, Fachrichtung Elektrotechnik</li> </ul>	in der Ausbildung enthalten
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Abschlußzeugnis der Fachoberschule Technik, Fachrichtung Maschinenbau</li> <li>● Berufsausbildung als Technischer Assistent</li> </ul>	3 Monate Fachpraktikum
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fachoberschule Technik anderer Fachrichtungen,</li> <li>● Fachoberschule anderen Typs,</li> <li>● Abitur,</li> <li>● Höhere Handelsschule und Jahrespraktikum oder abgeschlossene Berufsausbildung,</li> <li>● Gymnasium Klasse 12 und Jahrespraktikum oder abgeschlossene Berufsausbildung,</li> <li>● gleichwertige Zeugnisse.</li> </ul>	3 Monate Grundpraktikum + 3 Monate Fachpraktikum

**Table 2-8:** Praktische Tätigkeiten als Zugangsvoraussetzung

**Hinweis für Grundwehr- und Ersatzdienstleistende:**

Auszug aus der Verordnung zur Regelung der Diplomprüfung (Allgemeine Prüfungsordnung - ADPO) für die Studiengänge der Fachrichtung Ingenieurwesen an Fachhochschulen und für entsprechende Studiengänge an Universitäten - Gesamthochschulen - im Lande Nordrhein-Westfalen vom 25.06.82 (GV.NW.S.351), § 3 Abs. 4:

- (4) Das Grundpraktikum ist vor Aufnahme des Studiums abzuleisten und bei der Einschreibung nachzuweisen. In Studiengängen, in denen die Aufnahme des Studiums nur im Wintersemester möglich ist (Jahresrhythmus), kann die Hochschule bei nur teilweise abgeleistetem Grundpraktikum in begründeten Fällen eine Ausnahme von Satz 1 zulassen, wenn wegen der Erfüllung einer Dienstpflicht nach Artikel 12 a Abs. 1 oder 2 Grundgesetz die Durchführung des vollen Grundpraktikums vor Studienbeginn zu einer unzumutbaren Verzögerung bei der Aufnahme des Studiums führen würde. Voraussetzung dafür ist, daß der Studienbewerber
1. in der Regel etwa zwei Drittel (acht Wochen), mindestens aber etwa die Hälfte (6 Wochen) des Grundpraktikums vor Aufnahme des Studiums abgeleistet hat und
  2. nachweist, daß er einen ihm im Rahmen der Dienstpflicht zustehenden Jahresurlaub und, soweit möglich, auch einen bei seiner Dienststelle beantragten Zusatzurlaub für die Ableistung des Grundpraktikums verwendet hat.
- Der Studienbewerber muß die fehlende Zeit des Grundpraktikums zum frühestmöglichen Zeitpunkt nachholen; der entsprechende Nachweis ist in der Regel bis zum Beginn des zweiten Semesters des Fachstudiums zu führen. Das Fachpraktikum ist spätestens zum Beginn des vierten Semesters des Fachstudiums nachzuweisen.

## Bewerbung um einen Studienplatz

Das Studium kann nur zum Wintersemester aufgenommen werden. Annahmeschluß ist jeweils der 15. Juli eines Jahres (Posteingang, nicht Datum des Poststempels). Bis zu diesem Datum (Ausschlußfrist) ist die Bewerbung mit den entsprechenden Unterlagen an die Zentralstelle für die Vergabe von Studienplätzen (Anschrift der ZVS: Sonnenstr. 171, 44137 Dortmund, Telefon 0231/10810) zu richten, wenn eine Studienzugangsbeschränkung vorliegt. Andernfalls sind die Bewerbungen direkt an die Hochschule zu richten. Welche Unterlagen der Bewerbung beizufügen sind, kann dem ZVS-Info entnommen werden. Diese Informationsschrift erscheint regelmäßig vor Beginn des neuen Studienjahres und kann z.B. beim Studentensekretariat der Fachhochschule Gelsenkirchen oder in den Sekretariaten der weiterführenden und berufsbildenden Schulen sowie Berufsfachschulen, Fachoberschulen usw. gegen Rückporto angefordert werden. Ob die Bewerbung an die Hochschule oder die ZVS zu richten ist, können Sie ebenfalls der ZVS-Info entnehmen, denn dort werden nur die Studiengänge aufgeführt, deren Zulassungen von der ZVS vergeben werden.

Wenn die Bewerbung nicht über die ZVS erfolgen muß, gelten evtl. verlängerte Anmeldefristen die beim Dezernat für Akademische und Studentische Angelegenheiten abfragbar sind:

Neidenburger Str. 43, 45897 Gelsenkirchen, Tel.: 0209/9596-516 (-199, -200)

## Studienberatung

Die Fachhochschule Gelsenkirchen veranstaltet jedes Jahr im Herbst einen sog. Hochschulinformationstag (HIT) und zusätzlich (unter anderem auch in den Monaten Februar bis Mai) Studienkundliche Nachmittage, um den Interessenten Einblicke in die Studiengänge zu geben. Wann diese Veranstaltungen für die unterschiedlichen Studiengänge stattfinden, wird in der örtlichen Presse und durch Aushänge in den Schulen mitgeteilt. Eine individuelle Studienberatung ist nach vorheriger Terminabsprache mit dem Dekanat des Fachbereichs möglich:

Fachhochschule Gelsenkirchen, Fachbereich Informatik  
Gebäude P, Erdgeschoß, Raum 07 (P 0.07)  
Neidenburger Str. 43, 45897 Gelsenkirchen  
Telefon: 0209/9596-483, Telefax.: 0209/9596-427

## 2.4 Die Studienfächer

In diesem Abschnitt werden die einzelnen Studienfächer der beiden Studienrichtungen Technische Mikroinformatik und Angewandte Mikroinformatik näher erläutert. Zu jedem Fach wird dargelegt, welche Voraussetzungen ein Studierender mitbringen sollte, welche weiterführende Literatur empfohlen wird, welches Ziel die Veranstaltungen (Vorlesung, Übung und evtl. ein Praktikum) verfolgen und welche Inhalte in etwa dargeboten werden.

Die folgende Übersicht gibt an auf welchen Seiten die jeweiligen Fächer beschrieben werden:

<b>Fächer des Grundstudiums</b> .....	<b>43</b>
Mathematik, inkl. Numerische Mathematik, Prof. Dr. W. Engels.....	43
Experimentalphysik und Meßtechnik, Prof. Dr. R. Latz.....	44
Grundgebiete der Elektronik, Prof. Dr. D. Mansel.....	45
Grundlagen der Informatik, Prof. Dr. R. Wierich.....	47
Höhere Programmiersprachen, Prof. Dr. R. Wierich.....	48
Grundgebiete der Mikroinformatik, Prof. Dr. D. Hannemann.....	50
Microcomputerbetriebssysteme, Prof. Dr. W. Winkler.....	51
Technisches Englisch, Dr. Petra Iking.....	51
<b>Gemeinsame Fächer im Hauptstudium</b> .....	<b>53</b>
Datenübertragung und Netzwerke, Prof. Dr. N. Luttenberger.....	53
Microcomputertechnik, Prof. Dr. W. Winkler.....	54
Software-Technik (CASE), Prof. Dr. M. Herzeg.....	55
Betriebswirtschaftslehre I, Prof. Dr. C. Schmitz.....	56
<b>Fächer im Hauptstudium der Techn. Mikroinformatik</b> .....	<b>57</b>
Bauelemente und Schaltungen der Techn. Mikroinformatik, Prof. Dr. E. Schrey.....	57
Eingebettete MC-Systeme sowie Steuerungs- und Regelungstechnik, Prof. Dr. W. Neddermeyer.....	58
Neuere Entwicklungen der Technischen Mikroinformatik I. Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Prof. Dr. W. Winkler.....	60
Neuere Entwicklungen der Technischen Mikroinformatik II. Einführung in die Robotertechnik, Sensorführung und künstliche Intelligenz, Prof. Dr. W. Neddermeyer.....	61
Mikrosystemtechnik, Prof. Dr. Rudolf Latz.....	62
Computerunterstützter Schaltungsentwurf, Prof. Dr. E. Schrey.....	63
Test und Zuverlässigkeit, Prof. Dr. E. Schrey.....	64
<b>Fächer im Hauptstudium der Angew. Mikroinformatik</b> .....	<b>65</b>
Mensch-Maschine-Kommunikation, Prof. Dr. M. Herzeg.....	65
Datenbanken, Datensicherheit, Organisation und Operating, Prof. Dr. K. Drostent.....	65
Industrie-Informatik, Prof. Dr. A. Niemiets.....	67
Projektmanagement, Prof. Dr. A. Niemiets.....	67
Betriebswirtschaftslehre II, Prof. Dr. C. Schmitz.....	68

## Fächer des Grundstudiums

### Mathematik, inkl. Numerische Mathematik

Prof. Dr. W. Engels

**Voraussetzungen:** Stoff der gymnasialen Mittelstufe sowie der Oberstufe bis zur 11. Stufe

**Zeitpunkt:** 1. und 2. Fachsemester (Vorlesung, Übung)

**Ziel:** Vermittlung der Grundlagen der Analysis, Linearen Algebra und der numerischen Mathematik im Rahmen der Ingenieurausbildung.

**Inhalt:** Vorlesung und Übung

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Allgemeine Grundlagen               <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Mengenlehre</li> <li>1.2 Reelle Zahlen</li> <li>1.3 Ordnungsrelationen</li> <li>1.4 Induktionsprinzip</li> </ul> </li> <li>2. Unendliche Folgen und Reihen               <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Konvergenzbegriff</li> <li>2.2 Grenzwerte</li> <li>2.3 Konvergenzkriterien</li> </ul> </li> <li>3. Funktionen               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Allgemeine Eigenschaften</li> <li>3.2 Darstellung von funktionalen Abhängigkeiten</li> <li>3.3 Stetigkeitsbegriff</li> <li>3.4 Eigenschaften stetiger Funktionen</li> <li>3.5 Elementare reelle Funktionen und ihre Anwendung in Naturwissenschaft und Technik</li> </ul> </li> <li>4. Komplexe Zahlen               <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Darstellung komplexer Zahlen</li> <li>4.2 Rechenoperationen</li> <li>4.3 Beschreibung von Schwingungsvorgängen</li> <li>4.4 Fundamentalsatz der Algebra</li> </ul> </li> <li>5. Differenzialrechnung               <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Ableitungsbegriff</li> <li>5.2 Eigenschaften differenzierbarer Funktionen</li> <li>5.3 Mittelwertsatz</li> <li>5.4 Taylorformel</li> <li>5.5 Extremalprobleme</li> <li>5.6 L'Hospital'sche Regeln</li> </ul> </li> <li>6. Numerische Iteration               <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Näherungslösung durch Iterationsverfahren</li> <li>6.2 Fehlerabschätzung</li> </ul> </li> <li>7. Integralrechnung               <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Flächenproblem</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>7.2 Bestimmtes Integral</li> <li>7.3 Hauptsätze der Infinitesimalrechnung</li> <li>7.4 Stammfunktionen</li> <li>7.5 Grundintegrale</li> <li>7.6 Integrationsmethoden</li> <li>7.7 Integrationstechniken</li> <li>7.8 Uneigentliche Integrale</li> <li>7.9 numerische Integrationsverfahren</li> <li>8. Lineare Algebra               <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1 Vektorrechnung</li> <li>8.2 Matrixbegriff</li> <li>8.3 Matrixoperationen</li> <li>8.4 Determinanten</li> <li>8.5 Lineare Gleichungssysteme</li> <li>8.6 Lineare Abbildungen</li> <li>8.7 Drehmatrizen</li> </ul> </li> <li>9. Gewöhnliche Differentialgleichungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1 Differentialgleichungen erster Ordnung</li> <li>9.2 Lineare Differentialgleichungen</li> <li>9.3 Spezielle nichtlineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung</li> <li>9.4 Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten</li> <li>9.5 Differentialgleichungen n-ter Ordnung</li> <li>9.6 Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> </ul> </li> <li>10. Potenz- und Fourierreihen               <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1 Konvergenzradius</li> <li>10.2 Rechenoperationen von Potenzreihen</li> <li>10.3 Darstellung elementarer reeller Funktionen durch Potenzreihen</li> <li>10.4 Integration durch Potenzreihen</li> <li>10.5 Harmonische Analyse</li> <li>10.6 Entwicklung von Funktionen in Fourierreihen</li> <li>10.7 Konvergenzkriterien</li> <li>10.8 Linienspektrum</li> <li>10.9 Aspekte der Signalverarbeitung</li> </ul> </li> </ul> |
|--|--|

## Experimentalphysik und Meßtechnik

Prof. Dr. R. Latz

**Voraussetzungen:** Grundkenntnisse in Mathematik

**Zeitpunkt:** 1. 2. und 3. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** Erwerb von physikalischen Grundkenntnissen zum Verständnis technischer Zusammenhänge. Die Grundlagen physikalischer Meßtechnik werden vermittelt, so daß die Studierenden in die Lage versetzt werden, physikalische Größen mittels elektrischer Verfahren, die eine leichte elektronische Weiterverarbeitung erlauben, zu messen.

### Inhalt: a) Vorlesung und Übung

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. Experimentalphysik</p> <p>1.1 Mechanik</p> <p>1.1.1 Kinematik</p> <p>1.1.2 Kraft und Masse</p> <p>1.1.3 Arbeit</p> <p>1.1.4 Energie</p> <p>1.1.5 Impuls</p> <p>1.1.6 Dynamik der Drehbewegung</p> <p>1.1.7 Mechanik der Flüssigkeiten und Gase</p> <p>1.2 Wärmelehre</p> <p>1.2.1 Verhalten der Körper bei Temperaturänderung</p> <p>1.2.2 Wärmeenergie</p> <p>1.2.3 Kinetische Wärmetheorie</p> <p>1.2.4 Änderung des Aggregatzustandes</p> <p>1.2.5 Zustandsänderung der Gase</p> <p>1.2.6 Kreisprozesse</p> <p>1.2.7 Reale Gase</p> <p>1.2.8 Ausbreitung der Wärme</p> <p>1.3 Elektrizitätslehre</p> <p>1.3.1 Elektrische Grundgrößen</p> <p>1.3.2 Stromkreis</p> <p>1.3.3 Elektrostatik</p> <p>1.3.4 Magnetismus und Induktion</p> <p>1.3.5 Elektrizitätsleitung</p> <p>1.3.6 Wechselstrom</p> <p>1.4 Schwingungen und Wellen</p> <p>1.4.1 Schwingungen</p> <p>1.4.2 Harmonische eindimensionale Wellen</p> <p>1.4.3 Dreidimensionale Wellen</p> <p>1.4.4 Optik</p> <p>1.4.5 Das Huygensche Prinzip</p> <p>1.4.6 Absorption von Wellen</p> <p>1.4.7 Wellen und Teilchendualismus</p> <p>1.5 Atomphysik</p> <p>1.5.1 Struktur der Atomhülle</p> <p>1.5.2 Aufbau der Atomkerne</p> <p>1.6 Festkörperphysik</p> <p>1.6.1 Aufbau der Festkörper</p> | <p>1.6.2 Mechanische Eigenschaften</p> <p>1.6.3 Energie-Bändermodell</p> <p>1.6.4 Elektrische Leitung</p> <p>1.6.5 Lumineszenz</p> <p>2. Meßtechnik</p> <p>2.1 Grundbegriffe</p> <p>2.1.1 Anwendungsgebiete physikalischer Meßtechnik</p> <p>2.1.2 Größen und Einheiten</p> <p>2.1.3 Meßfehler</p> <p>2.2 Prinzipielle Unterschiede zwischen analogen und digitalen Meßverfahren</p> <p>2.2.1 Kenngrößen analoger Meßverfahren</p> <p>2.2.2 Kenngrößen digitaler Meßverfahren</p> <p>2.3 Aufbau und Arbeitsweise analoger, elektrischer Meßgeräte</p> <p>2.3.1 Einstellvorgang bei analogen Meßgeräten</p> <p>2.3.2 Drehspulmeßwerk</p> <p>2.3.3 Kreuzspulmeßwerk</p> <p>2.3.4 Elektrodynamisches Meßwerk</p> <p>2.3.5 Elektrostatisches Meßwerk</p> <p>2.3.6 Dreheisenmeßwerk</p> <p>2.3.7 Thermisch wirkende Meßwerke</p> <p>2.4 Messung nichtelektrischer physikalischer Größen</p> <p>2.4.1 Meßsysteme</p> <p>2.4.2 Aufbau und Funktionsweise von aktiven und passiven Sensoren</p> <p>2.4.3 Meßverfahren zur Aufnahme von Meßwerten nichtelektrischer Größen</p> <p>2.4.4 Operationsverstärkerschaltungen als Meßverstärker</p> <p>2.4.5 Anwendungen</p> |
|---|---|

### Inhalt: b) Praktikum

In grundlegenden Versuchen aus Physik und Meßtechnik soll das in Vorlesungen und Übungen erworbene Wissen vertieft und gefestigt werden. Zudem soll dabei die Fertigkeit entwickelt werden, theoretisch erworbenes Wissen in die Praxis umzusetzen.

## Grundgebiete der Elektronik

Prof. Dr. D. Mansel

**Voraussetzungen:** keine

**Literatur:** Gilles, Grundgebiete der Elektrotechnik, ISBN 3-920088-60-3  
Morgenstern, Elektronik 1, ISBN 3-528-63333-6  
Bystron/Borgmeyer, Grundlagen der Tech. Elektronik, ISBN 3-446-15869-3  
Borucki, Digitaltechnik, ISBN 3-519-26415-3

**Zeitpunkt:** 1. und 2. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum im 2. Semester)

**Ziel:** Vermittlung der Grundkenntnisse im Bereich Elektrotechnik und Elektronik.  
Vorbereitung auf die Veranstaltungen in höheren Semestern. Beschränkung auf das Wesentliche im Blick auf die Mikroinformatik.

### Inhalt: a) Vorlesung und Übung

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. Elektrotechnik:</p> <p>1.1 Grundgrößen und Gleichstromkreis</p> <p>1.1.1 Elektrizitätsleitung</p> <p>1.1.2 Ohmsches Gesetz</p> <p>1.1.3 Ersatzquellen, Energie und Leistung</p> <p>1.2 Berechnung elektrischer Gleichstromkreise</p> <p>1.2.1 Kirchhoff'sche Gleichungen</p> <p>1.2.2 Netzumwandlung</p> <p>1.2.3 Überlagerungssatz</p> <p>1.2.4 Ausgewählte Netzwerke</p> <p>1.2.5 Messung von Spannung und Strom</p> <p>1.3 Wechselstromkreise</p> <p>1.3.1 Zeigerbild</p> <p>1.3.2 Komplexe Rechnung</p> <p>1.3.3 Bodediagramme</p> <p>1.3.4 Leistung</p> <p>1.4 Ausgleichsvorgänge in Netzen mit Gleichstromquellen</p> <p>1.4.1 Ein- und Ausschaltvorgänge</p> <p>1.4.2 Allgemeine Lösung für Netze mit einem Energiespeicher</p> <p>2. Elektronik</p> <p>2.1 Passive Grundbauelemente</p> <p>2.1.1 Widerstände, Kondensatoren</p> <p>2.1.2 Induktivitäten</p> <p>2.1.3 Sonstige</p> <p>2.2 Physik der Halbleiter-Bauelemente</p> <p>2.2.1 Eigenleitung</p> <p>2.2.2 Störstellenleitung</p> <p>2.2.3 PN-Übergang und Diode</p> <p>2.2.4 Arbeiten mit nichtlinearen Kennlinien</p> | <p>2.2.5 Spezielle Dioden</p> <p>2.3 Bipolartransistoren</p> <p>2.3.1 Funktion</p> <p>2.3.2 Kennlinien</p> <p>2.3.3 Verstärker</p> <p>2.3.4 Schalter</p> <p>2.4 Feldeffekt-Transistoren</p> <p>2.4.1 Sperrschicht-FET</p> <p>2.4.2 Isolierschicht-FET</p> <p>2.4.3 Verstärker</p> <p>2.4.4 Schalter</p> <p>2.5 Operationsverstärker</p> <p>2.5.1 Idealer Spannungsverstärker</p> <p>2.5.2 Idealer und realer Operationsverstärker</p> <p>2.5.3 Schaltungen mit OP</p> <p>2.6 Logische Grundsaltungen</p> <p>2.6.1 Logische Grundverknüpfungen</p> <p>2.6.2 TTL Schaltkreise</p> <p>2.6.3 CMOS Schaltkreise</p> <p>2.6.4 Vergleich der Schaltkreisfamilien</p> <p>2.7 Kippstufen</p> <p>2.7.1 Basis-Flip-Flops</p> <p>2.7.2 Taktgesteuerte FF</p> <p>2.7.3 Impulsdiagramme</p> <p>2.7.4 Charakteristische Gleichungen</p> <p>2.7.5 Schwellwertschalter</p> <p>2.7.6 Monoflops</p> <p>2.7.7 Multivibratoren</p> <p>2.8 Zähler</p> <p>2.8.1 Allgemeines zu Schaltwerken</p> <p>2.8.2 Zählerentwurf</p> <p>2.8.3 Modulo-k-Zähler</p> <p>2.9 Elektronische Meßtechnik</p> |
|--|--|

- 2.9.1 Aufgaben
- 2.9.2 Meßverstärker
- 2.9.3 Strommessung
- 2.9.4 Integrator

**Inhalt:**           **b) Praktikum**

Aufbau von und Messungen an einfachen elektronischen Schaltungen: RC Netzwerk im Zeit- und Frequenzbereich, Kennlinien von Diode, Transistor, FET, TTL- und CMOS-Gatter, Verstärker mit Transistoren und Operationsverstärkern, Transistorschalter. Das Arbeiten mit folgenden Meßgeräten wird geübt: Digitalmultimeter, Oszilloskop, Funktionsgenerator, Pulsgenerator.

## Grundlagen der Informatik

Prof. Dr. R. Wierich

**Voraussetzungen:** keine

**Literatur:** Rembold (Hrsg.); Einführung in die Informatik; Hanser Verlag; ISBN 3-446-14982-1; Goldschlager, Lister; Informatik; Hanser Verlag; ISBN 3-446-13952-4; Dworatschek, Grundlagen d. Datenverarb., ISBN 3-110-12025-9, de Gruiter Verlag; Schiffmann, Schmitz; Technische Informatik 1 und 2; Springer Verlag; ISBN 3-540-54718-5 und 3-540-54719-3

**Zeitpunkt:** 1. und 2. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** Verständnis der theoretischen Grundlagen, der Funktionsweise und des Zusammenwirkens der Komponenten eines Computersystems.

**Inhalt:** a) Vorlesung und Übung

### 1. Semester

1. Einführung
  - 1.1 Was ist Informatik?
  - 1.2 Information und Evolution
  - 1.3 Entwicklung der Informationsverarbeitung
  - 1.4 Bedeutung der Informatik heute
  - 1.5 Inhaltsangabe der Vorlesung
  - 1.6 Literaturhinweise
2. Zahlen und Zeichen
  - 2.1 Zahlensysteme
    - Stellenwertsysteme, Bit, Byte, und Wort
    - Fließkommazahlen
  - 2.2 Rechnen mit Zahlen
    - Dualzahlenarithmetik, Komplementbildung
  - 2.3 Zeichen
  - 2.4 Information und Redundanz
  - 2.5 Fehlersicherheit
3. Boolesche Algebra und Schaltnetze
  - 3.1 Definition der Verknüpfungen
  - 3.2. Realisierung durch Bausteine
  - 3.3 Regeln der Bool'schen Algebra
  - 3.4 Grundschaltungen
  - 3.5 Grafische Darstellung, Optimierung
4. Theoretische Grundlagen der Algorithmik
  - 4.1 Mengen, Relationen und Abbildungen
  - 4.2 Automatentheorie
  - 4.3 Petrinetze
  - 4.4 Berechenbarkeit und Komplexität
5. Programmierarten
  - 5.1 Anweisungsprogrammierung
  - 5.2 Funktionale Programmierung
  - 5.3 Logische Programmierung
6. Rechner-Architektur
  - 6.1 Historische Entwicklung
  - 6.2. Grundbestandteile eines Rechners
  - 6.3 Mikroprogrammierung
  - 6.4 Befehlsätze
  - 6.5 Befehlsformate und Adressierarten
  - 6.6 Befehlsoptimierung
  - 6.7 Unterprogrammtechnik
  - 6.8 Ein-/Ausgabe-Technik

### 7. Assemblerprogrammierung

- 7.1 Modell-Hardware
- 7.2 Modell-Assemblersprache
- 7.3 Symbolische Adressen und Konstanten
- 7.4 Indirekte Adressierung
- 7.5 Grafische Hilfsmittel zur Programmbeschreibung
- 7.6 Grenzen d. Assemblerprogrammierung
- 7.7 Beispiel

### 2. Semester

### 8. Entwurf und Aufbau von Algorithmen

- 8.1 Einleitung
- 8.2 Algorithmus und Sprache
- 8.3 Algorithmusentwurf
  - Top-Down-Design, Verfeinerung
- 8.4 Strukturierte Ablaufkontrolle
  - Sequenz, Auswahl, Iteration
- 8.5 Darstellung von Algorithmen
  - Pseudo-Code, Struktogramme
- 8.6 Modularisierung
- 8.7 Rekursion
- 8.8 Beispiele für Iteration und Rekursion

### 9. System-Software

- 9.1 Interpreter und Compiler
- 9.2 Syntaxdefinition und -Abprüfung
  - BNF und Syntaxdiagramm, Parsing
- 9.3 Semantik
  - Symboltabelle, Codeerzeugung
- 9.4 Ladeprogramme
- 9.5 Betriebssysteme
  - User Interface, Multiprogramming, Scheduling, Virtueller Speicher

### 10. Graphentheorie und Datenstrukturen

- 10.1 Grundbegriffe der Graphentheorie
  - Ungerichtete und Gerichtete Graphen, Graphentypen, Beziehungen zwischen Graphen
- 10.2 Datenstrukturen wozu?
- 10.3 Objekte und Relationen
- 10.4 Klassifikation und Darstellung von Datenstrukturen
- 10.5 Lineare Datenstrukturen
  - Lineare Felder, Stapel, Warteschlangen
- 10.6 Bäume

## 10.7 Relationale Dateien

**Inhalt:           b) Praktikum**

Im Praktikum wird den Studenten der Umgang mit dem PC vermittelt. Ziel ist es, daß alle Studenten mit dem PC vertraut sind und ihn bedienen können („PC-Führerschein“).

**Höhere Programmiersprachen**

Prof. Dr. R. Wierich

**Voraussetzungen:** Grundkenntnisse der Informatik**Literatur:** Kernighan/Ritchie, Programmieren in C, ISBN 3-446-15497-3  
Prata, C++, ISBN 3-89362-701-4**Zeitpunkt:** 2. u. 3. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)**Ziel:** Verständnis der Höheren Programmiersprachen, praktische Kenntnisse von C / C++**Inhalte:           a) Vorlesung***2. Semester*

1. Einführung in die HPR
  - 1.1 Begründung der HPR
  - 1.2 Maschinen- u. Assemblersprache
  - 1.3 Merkmale Höherer Programmiersprachen
  - 1.4 Die Sprache C
2. Bausteine der Computersprachen
  - 2.1 Syntaktische Grundelemente  
Konstanten, Bezeichner, Operatoren, Ausdrücke
  - 2.2 Anweisungen
3. Datentypen
  - 3.1 Einfache Datentypen, Felder und Zeiger
  - 3.2 Speicherklassen, Geltungsbereich v. Variablen
  - 3.3 Zuweisungen und Typumwandlungen
4. Kontrollstrukturen
  - 4.1 Darstellung durch Struktogramme
  - 4.2 Sequenz, Fallunterscheidung (einseitig, zweiseitig, allgemein)
  - 4.3 Iteration, Zählschleife, GOTO
5. Datenstrukturen
  - 5.1 Zeichenkettenverarbeitung
  - 5.2 Mehrdimensionale Felder, Zeigerfelder
  - 5.3 Datenverbunde, Bitfelder, Varianten
6. Arbeiten mit Datenstrukt. u. Pointern
  - 6.1 Anwendungen: Binary Search
  - 6.2 Stat. u. Dyn. Speicher, Binary Tree
7. Ein- u. Ausgaben, Systemschnittstellen
  - 7.1 Formatierung, File-I/O
  - 7.2 Aufrufparameter, Date/Time, Dyn. Speicher
8. Modularisierung
  - 8.1 Begründung
  - 8.2 Daten- u. Ergebnisübergabe
  - 8.3 Bibliotheksfunktionen

- 8.4 Rekursion
9. Andere Sprachen
  - 9.1 Historische Entwicklung, 'Stammbaum' der HPR
  - 9.2 Die wichtigsten HPR in Kürze

*3. Semester*

1. Klassischer Programmwurf
  - 1.1 Funktionsorientierte Programmierung und ihre Mängel
2. Einführung in die OOP
  - 2.1 Grundprinzipien der OOP
  - 2.2 Spracherweiterungen
3. Von der Struktur zur Klasse
  - 3.1 Definitionen
  - 3.2 Klassen und Objekte
  - 3.3 Objekterzeugung
  - 3.4 Polymorphismus
  - 3.5 Datenabstraktion
4. Konstruktoren, Destruktoren
  - 4.1 Konstruktoren
  - 4.2 Implizites Objekt-Kopieren, Nebenwirkungen
  - 4.3 Kopier-Konstruktoren, Destruktoren
5. Objekte als Member von Klassen
  - 5.1 Allgemeine Definition, Reihenfolge d. Erzeug.
  - 5.2 Anbindung der Konstruktoren
  - 5.3 Zugriff auf Member-Attribute
  - 5.4 Zeiger auf Member
6. Operator Overloading
  - 6.1 Internes Format
  - 6.2 Externes Format
  - 6.3 Besonderheiten
  - 6.4 Praktische Beispiele
7. Vererbung

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>7.1 Basisklassen, Abgeleitete Klassen, Abstrakte Basisklassen</li><li>7.2 Anbindung der Konstruktoren, Reihenfolge der Erzeugung</li><li>7.3 Speicherschutz und -schutzverletzungen</li><li>7.4 Konvertierungen</li><li>7.5 Virtual u. Pure Virtual Functions</li><li>7.6 Klassenhierarchie und Mehrfachvererbung</li><li>7.7 Praktische Beispiele f. Anwend. d. Vererb.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>8.2 Dateifunktionen</li></ul> <p><b>Inhalte: b) Übung und Praktikum</b></p> <p style="text-align: center;"><i>2. Semester</i></p> <p>Programmieren in C entsprechend dem Inhalt der Vorlesung</p> <p style="text-align: center;"><i>3. Semester</i></p> <p>Programmieren in C++ entsprechend dem Inhalt der Vorlesung</p> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>8. I/O-Funktionen in C++</li><li>8.1 Formatierte Ein-/Ausgabe</li></ul>  |   |

## Grundgebiete der Mikroinformatik

Prof. Dr. D. Hannemann

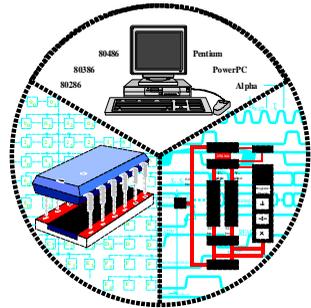
**Voraussetzungen:** Grundkenntnisse der Informatik und der Elektronik

**Literatur:** Hannemann, Mikroinformatik I und II, ISBN 3-920088-12-3 und -20-4

**Zeitpunkt:** 3. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** Zusammenhänge erkennen zwischen dem bisher erlernten und der Mikroinformatik sowie die Eröffnung von Ausblicken auf die Grundgebiete der Mikrocomputertechnik und der Informatik im Zusammenhang mit eingebetteten und freiprogrammierbaren Mikrocomputern.

**Inhalte:** a) Vorlesung und Übung



### 0. Mikroprozessor-Programmierung

- 0.0 Einführung
  - 0.0.1 Zahlen im Computer
  - 0.0.2 Codierung
  - 0.0.3 Die Speicher
- 0.1 Mikroprozessorarchitekturen I
  - 0.1.1 Einleitung
  - 0.1.2 Grundstrukturen eines CISC
  - 0.1.3 Speichersegmentierung
- 0.2 Der Mikrocomputer
  - 0.2.2 Der Mikroprozessor 8086
  - 0.2.3 Personal Computer
  - 0.2.4 PC-Betriebssysteme
- 0.3 Einführung in die Programmierung
  - 0.3.1 Codierung der Algorithmen
  - 0.3.2 MP-Programmierung
  - 0.3.3 Programmentwicklung mit DEBUG
- 0.4 Die 86er-Mikroprozessoren
  - 0.4.1 Registermodell
  - 0.4.2 Adreßbildung (ea)
  - 0.4.3 Befehlsliste
- 0.5 Personal Computer
  - 0.5.1 Einführung
  - 0.5.2 Das Basis Ein-/Ausgabesystem
  - 0.5.3 Massenspeicherverwaltung unter DOS
  - 0.5.4 DOS-Dienstprogramme
- 0.6 Assemblerprogrammierung

### 1. Technologie der Mikroprozessoren

- 1.1 Mikroprozessor-Architekturen II
  - 1.1.1 Virtuelle Adressierung
  - 1.1.2 Seitenverwaltung (Paging)
  - 1.1.3 Gleitkommaeinheiten
  - 1.1.4 Parallelverarbeitung
  - 1.1.5 RISC-Mikroprozessoren
- 1.2 Mikrocomputer-Grundsysteme
  - 1.2.1 Einleitung
  - 1.2.2 Die Busse
  - 1.2.3 Grundsystem-Beispiele
  - 1.2.4 Signalverläufe (Timing)

- 1.2.5 Speicher- und E/A-Management
- 1.2.6 Mikrocomputer-Bussysteme
- 1.3 Programmunterbrechungen (Interrupts)
  - 1.3.1 Einführung
  - 1.3.2 Ein Interrupt-System am Beispiel des 8085
  - 1.3.3 Das Interruptsystem des 8086

### 2. Die Speicher

- 2.1 Überblick
- 2.2 Halbleiterspeicher
  - 2.2.1 Speicherorganisation
  - 2.2.2 Schreib-Lese-Speicher
  - 2.2.3 Festwertspeicher (xxxROM)
  - 2.2.4 Unterschiedliches
  - 2.2.5 PC-Hauptspeicher

### 3. Ein-/Ausgabe-Schnittstellen

- 3.1 Allgemeines
- 3.2 Parallele Ein-/Ausgabe
  - 3.2.1 Einführung
    - Eingabe-Schaltung
    - Ausgabe-Schaltung
  - 3.2.2 Programmierbare Schnittstelle (PIO)
  - 3.2.3 Die PC-Parallelschnittstelle (Druckerschnittstelle, LPT)
  - 3.2.4 Die DMA-Technik
- 3.3 Ein-/Ausgabe-Interface für PCs
  - 3.3.1 Allgemeines
  - 3.3.2 Digitale Ein-/Ausgabe und Interrupt
  - 3.3.3 Analoge Ein-/Ausgabe
  - 3.3.4 Rechnerkopplung

**Inhalt:** b) Praktikum

Assemblerprogrammierung auf unterster Ebene für den PC, für eine an der Parallelschnittstelle angeschlossene Ein-/Ausgabebox und für ein Target-System in Form eines 8088-Mikrocomputer-Experimentiersystems.

## Mikrocomputerbetriebssysteme

Prof. Dr. W. Winkler

**Voraussetzungen:** keine

**Literatur:** Tanenbaum, Moderne Betriebssysteme, ISBN 3-446-17472-9

**Zeitpunkt:** 3. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** Grundlegende Konzepte und Strukturen von Mikrocomputer-Betriebssystemen werden vermittelt und anhand von UNIX deren Umsetzung besprochen. Abschließend wird auf moderne grafisch-orientierte Betriebssysteme eingegangen und die speziellen Anforderungen an Echtzeitbetriebssysteme behandelt.

### Inhalt: a) Vorlesung und Übung

1. Einführung
  - 1.0 Was ist ein Betriebssystem ?
  - 1.1 Geschichte der Betriebssysteme
  - 1.2 Betriebssystem-Konzepte
  - 1.3 Betriebssystem-Strukturen
2. Unix
  - 2.1 Historie
  - 2.2 Überblick
  - 2.3 Konzepte von UNIX
  - 2.4 UNIX-Systemaufrufe
  - 2.5 Implementierungsaspekte
3. Prozesse
  - 3.1 Einführung
  - 3.2 Prozeßkommunikation
  - 3.3 Prozeß-Scheduling
4. Speicherverwaltung
  - 4.1 Speicherverwaltung ohne Swapping und Paging
  - 4.2 Swapping
  - 4.3 Virtueller Speicher
  - 4.4 Seitenersetzungsalgorithmen
  - 4.5 Segmentierung
5. Dateisystem
  - 5.1 Dateien
  - 5.2 Verzeichnisse
  - 5.3 Implementierungsaspekte
  - 5.4 Sicherheit

- 5.5 Schutzmechanismen
6. Ein-/Ausgabe
  - 6.1 Eigenschaften der I/O-Hardware
  - 6.2 Eigenschaften der I/O-Software
  - 6.3 Festplatten
  - 6.4 Uhren
  - 6.5 Terminals
7. Deadlocks
  - 7.1 Deadlock-Erkennung und -Behebung
  - 7.2 Deadlock-Verhinderung
  - 7.3 Deadlock-Vermeidung
8. Grafisch-orientierte Betriebssysteme
  - 8.1 Windows 95 und Windows NT
  - 8.2 X-Windows
9. Echtzeitbetriebssysteme
  - 9.1 OS9

### Inhalt: b) Praktikum

In den praktischen Versuchen werden Shell-Skripts und C-Programme unter Linux zur Dateiverwaltung, Prozeßverwaltung, Interprozeßkommunikation und zum Einsatz von Semaphoren erstellt. Unter Windows 95 wird eine einfache Applikation mit grafischer Oberfläche erstellt.

## Technisches Englisch

Dr. Petra Iking

**Dozent:** Hr. B. Winkelrath      Kurs A

Hr. B. Winkelrath      Kurs B

**Wochenstundenzahl:** 4

**Art:** Pflicht-/Teilnahmenachweis im Grundstudium

**Themen:** Die Sprachlehrveranstaltung leitet die Studierenden zur selbständigen englisch-sprachigen Aufbereitung folgender Inhalte und Methoden an:  
 "computing and programming; information technology; communication at work; technical descriptions; technical phraseology and scientific terms; presentations."

---

<i>Literatur:</i>	Boeckner and Brown, Oxford English for Computing, OUP, (Oxford: 1993)
<i>Abschluß:</i>	Teilnahmebescheinigung bei regelmäßiger Teilnahme (80%);
<i>Ort:</i>	FH Gelsenkirchen, Neidenburger Str. 43, Raum-Nr. wird durch Aushang bekanntgegeben.
<i>Zeit:</i>	Kurs A: montags und mittwochs, 14.20 - 15.50 h Kurs B: montags und mittwochs, 16.05 - 17.35 h
<i>Erster Veranstaltungstag:</i>	siehe Aushang
<i>Anmeldung:</i>	Beim Dozenten in der ersten Sitzung

# Gemeinsame Fächer im Hauptstudium

## Datenübertragung und Netzwerke

Prof. Dr. N. Luttenberger

### Teil 1:

**Voraussetzungen:** Grundkenntnisse der Programmierung u. der Betriebssysteme

**Literatur:** Halsall, F.: Data Communications, Computer Networks and Open Systems, 3rd ed. Addison-Wesley, 1992 (ISBN 0-201-56506-4)

Comer, D.E.: Internetworking with TCP/IP, Volume 1, Principles, Protocols, and Architecture. Prentice Hall, 1991

Comer, D.E., Stevens, D.L.: Internetworking with TCP/IP, Volume 3, Client-Server Programming and Applications. Prentice Hall, 1993.

**Zeitpunkt:** 4. Semester (Vorlesung, Übung), 5. Semester (Vorlesung, Praktikum)

**Ziel:** Kennenlernen der geschichteten Struktur von Systemen für die Kommunikation zwischen Computern und der wichtigsten Problemstellungen beim Entwurf und der technischen Realisierung von Protokollen. Einführung in die Technik der Datenübertragung. Kennenlernen von lokalen Netzen und Weitverkehrsnetzen für die Datenkommunikation. Internetworking in heterogenen Netzen am Beispiel TCP/IP. Kennenlernen der Struktur von verteilten Systemen und von wichtigen Diensten in Netzwerken: E-Mail, Telnet, FTP, RPC, WWW, DNS.

### Inhalt: a) Vorlesung

#### 4. Semester

0. Motivation für das Fach
1. Grundlagen
  - 1.1 Grundbegriffe
  - 1.2 Netzwerktopologien
  - 1.3 Vermittlungs- und Multiplexechniken
  - 1.4 Das ISO/OSI-Referenzmodell
  - 1.5 Standardisierung
2. Datenübertragung
  - 2.1 Übertragungsmedien
  - 2.2 Nachrichtentheoretische Gesetze
  - 2.3 Bitübertragung
  - 2.4 Zeichencodes
  - 2.5 Rahmenbildung, Datensicherung, Flußkontrolle
3. Lokale Netzwerke
  - 3.1 Einführung: Anwendungen, Referenzmodellerweiterung
  - 3.2 Ethernet, Token Ring, FDDI
  - 3.3 LAN-Verbindungen: Hubs, Repeater, Bridges
4. Internetworking
  - 4.1 Problemstellung
  - 4.2 Das Internet-Protokoll (IP)
  - 4.3 Internet-Routing
5. Ende-zu-Ende-Kommunikation
  - 5.1 Die Internet-Transportprotokolle

#### 5.2 Das Socket API

#### 5. Semester

6. Kooperation und Kommunikation
  - 6.1 Kooperationsmodelle
  - 6.2 Network OS und Distributed OS
7. „Klassische“ Kommunikationsdienste
  - 7.1 Electronic Mail
  - 7.2 Network News
  - 7.3 Terminal Emulation
  - 7.4 File Transfer
8. Transparente Server
  - 8.1 Entwurfskriterien
  - 8.2 Remote Procedure Call
  - 8.3 File Server
  - 8.4 Print Server
  - 8.5 Domain Names und Name Server
9. Das World Wide Web
  - 9.1 HTML
  - 9.2 WWW-Clients und -Servers
10. Ausblick
  - 10.1 Multimedia-Kommunikation: ATM-WANs und -LANs
  - 10.2 Mobile Datenkommunikation
  - 10.3 Computer Supported Cooperative Work

### Inhalt: b) Übung

In der Übung wird der Stoff der Vorlesung des 4. Semester vertieft und das Praktikum des 5. Semesters vorbereitet.

**Inhalt: c) Praktikum**

Im Praktikum müssen die Studenten in 2er-Gruppen insgesamt fünf Versuche bewältigen. Die ersten vier Versuche richten sich auf die Entwicklung eines Protokolls mit Sliding Window, die Analyse des Netzwerkverhaltens mit einem Netzwerkanalysator, die Entwicklung eines Netzlastgenerators und die Netzwerkadministration. Diese Versuche werden in einem PC-Pool durchgeführt, in dem die Rechner per Ethernet miteinander vernetzt sind. Zum Einsatz kommen PCs mit dem Betriebssystem LINUX. Hinzu kommt als 5. „Versuch“ ein Vortrag vor dem gesamten Semester über einen Internet-Standard.

**Mikrocomputertechnik**

Prof. Dr. W. Winkler

**Voraussetzungen:** Grundgebiete der Mikroinformatik, der Informatik und der Elektronik

**Literatur:** Filk, Liebig, Mikroprozessortechnik, ISBN 3-540-57010-14

**Zeitpunkt:** 4. u. 5. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** Vertiefung des Stoffes aus "Grundgebiete der Mikroinformatik". Erweiterung des Wissens im Bereich der Mikroprozessor-Architektur, der Systemtechnik und der maschinennahen Programmierung. Praktische Erfahrung in Assembler-Programmierung von Mikro- und Signalprozessoren.

**Inhalt: a) Vorlesung und Übung**

- 1. Entwicklungsgeschichte der Mikroprozessoren und Mikrocomputer
- 2. Assembler-Programmiertechniken
  - 2.1 Assemblerprogrammierung
    - 2.1.1 Assembler-Anweisungen
    - 2.1.2 Programmflußsteuerung
    - 2.1.3 Unterprogrammtechniken
    - 2.1.4 Programmunterbrechungen
  - 2.2 Entwicklungssysteme
- 3. Einführung in die 32-Bit-Mikroprozessoren
  - 3.1 Intel 80386/486
    - 3.1.1 Architektur
    - 3.1.2 Programmiermodell
  - 3.2 Motorola 68020/30
    - 3.2.1 Architektur
    - 3.2.2 Programmiermodell
- 4. Mikrocomputer-Architektur
  - 4.1 Standardisierte Systembusse
    - 4.1.1 Systemaufbau
    - 4.1.2 Adressierung
    - 4.1.3 Datentransportsteuerung
    - 4.1.4 Busarbitrierung
    - 4.1.5 Interruptsystem und Systemsteuerung
  - 4.2 Speicherverwaltung
    - 4.2.1 Pufferspeicher

- 4.2.3 Virtueller Speicher
- 5. Mikroprozessor-Architektur
  - 5.1 CISC-Mikroprozessoren
    - 5.1.1 Merkmale
    - 5.1.2 Pentium / 68060
  - 5.2 RISC-Mirkoprozessoren
    - 5.2.1 Merkmale
    - 5.2.2 PowerPC
  - 5.3 Digitale Signalprozessoren
  - 5.4 Parallelrechnersysteme
- 6. Massenspeicher
  - 6.1 Magnetspeicher
  - 6.2 Optische Speicher
- 7. Peripheriegeräte
  - 7.1 Schnittstellen für Peripheriegeräte
  - 7.2 Eingabegeräte
  - 7.3 Ausgabegeräte

**Inhalt: b) Praktikum**

Assemblerprogrammierung für die 80xxx- und 680xx-Familie zu den Themen Ringpuffer, Interrupts, Protected Mode, Traps, Inline-Assembler und Hochsprachen-Assembler-Anbindung. Bedienung und Anwendung eines Logik-Analysators zur Hard- und Software-Fehleranalyse.

**Software-Technik (CASE)**

Prof. Dr. M. Herzeg

**Zeitpunkt:** 6. oder 7. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)**Ziel:** Einführung in die Methoden und Werkzeuge der Software-Entwicklung, des Software-Managements und der Software-Qualitätssicherung; Kriterien zur Auswahl geeigneter Methoden in Abhängigkeit von den Randbedingungen; besondere Berücksichtigung der Entwicklung großer Softwaresysteme**Inhalt: a) Vorlesung und Übung**

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Historie</li> <li>1.2 Charakteristika der Software-Entwicklung</li> <li>1.3 Produkteigenschaften</li> <li>1.4 Zeit und Kosten</li> <li>1.5 Phasen eines Produkts</li> <li>1.6 Klassische Fehler</li> </ul> </li> <li>2. System-Engineering <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Aspekte eines Systems</li> <li>2.2 System-Engineering-Prozeß</li> <li>2.3 Interdisziplinarität</li> <li>2.4 Funktionalität</li> <li>2.5 Qualität</li> <li>2.6 Systemstrukturen</li> </ul> </li> <li>3. Software-Entwicklungsprozesse <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Eigenschaften von Prozessen</li> <li>3.2 Wasserfall-Modell</li> <li>3.3 Evolutionäre Entwicklung</li> <li>3.4 Formale Transformation</li> <li>3.5 Wiederverwertung</li> <li>3.6 Spiralmodell</li> </ul> </li> <li>4. Anforderungsanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Prozeß der Anforderungsanalyse</li> <li>4.2 Arten von Anforderungen</li> <li>4.3 Systemdefinition</li> <li>4.4 Systemspezifikation</li> <li>4.5 Systemmodelle</li> <li>4.6 Prototyping</li> </ul> </li> <li>5. Software-Design <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Designprozeß</li> <li>5.2 Ebenen eines Systemdesigns</li> <li>5.3 Designmodelle</li> <li>5.4 Designstrategien</li> <li>5.5 Designqualität</li> <li>5.6 Software-Architektur</li> <li>5.7 Systemstrukturen</li> <li>5.8 Kontrollstrukturen</li> </ul> </li> <li>6. Objektorientiertes Design <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Objekte und Klassen</li> <li>6.2 Attribute und Methoden</li> <li>6.3 Einkapselung</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4 Assoziationen und Links</li> <li>6.5 Aggregation</li> <li>6.6 Vererbung</li> <li>6.7 Polymorphismus</li> <li>7. Verifikation und Validierung <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Prozeßorientiertes Testen</li> <li>7.2 Validierung</li> <li>7.3 Verifikation</li> <li>7.4 Reviews</li> <li>7.5 Analysewerkzeuge</li> </ul> </li> <li>8. Software-Management <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1 Risikoanalyse</li> <li>8.2 Projektorganisation</li> <li>8.3 Software-Produktion</li> <li>8.4 Problemverfolgung</li> <li>8.5 Versionsverwaltung</li> <li>8.6 Änderungsmanagement</li> <li>8.7 Qualitätsstandards</li> <li>8.8 Software-Metriken</li> </ul> </li> </ul> |
|---|---|

**Inhalt: b) Praktikum**

Mit Hilfe einer leistungsfähigen Software-Entwicklungsumgebung werden alle Phasen des

Software-Entwicklungsprozesses anhand eines Beispielsystems durchlaufen.

**Betriebswirtschaftslehre I**

Prof. Dr. C. Schmitz

**Voraussetzungen:** keine

**Literatur:** Wird in der Veranstaltung angegeben und z. T. ausgeteilt. Im wesentlichen sollen Studententexte des Dozenten zur Anwendung kommen (Gabler Verlag).

**Zeitpunkt:** 5. Semester (Vorlesung, Übung)

**Ziel:** Die Teilnehmer sollen mit den Grundbegriffen einer entscheidungsorientierten Betriebswirtschaftslehre vertraut gemacht werden. Im Vordergrund steht die Vermittlung einer ökonomischen Denkhaltung, die nicht nur an Ertrags- und Kostenpotentialen orientiert ist, sondern Managementfragen der Betriebsführung integriert. Der Dozent übernimmt die Rolle des Vortragenden, der in interaktiven Diskussionen mit den Studierenden das erlernte Wissen permanent überprüft.

**Inhalt: a) Vorlesung und Übung**

Es werden die Grundbegriffe ökonomischen Verhaltens von Betrieben dargestellt. Ressortspezifische und -übergreifende Themen werden in einer entscheidungsorientierten Form behandelt. Hierzu gehören:

- Organisation von Unternehmen
- Informationsflüsse
- Beschaffung
- Finanzierung/Investitionsentscheidungen
- Produktion
- Personalwirtschaft und Führung

- Absatzwirtschaft/Marketing
- Kostenrechnung

Der Bereich Absatzwirtschaft wird besonders intensiv behandelt. Ausgehend von der betrieblichen Zielsetzung soll über die intensive Analyse der situativen Bedingungen des Betriebes in seiner Umwelt die Strategie-Ableitung erfolgen. Hieraus läßt sich der Einsatz von Marketinginstrumenten bestimmen. Im wesentlichen werden alle Instrumentalgrößen vorgestellt. Ansätze zur Kombination zu einem Marketing-Mix werden angedeutet.

## Fächer im Hauptstudium der Techn. Mikroinformatik

### Bauelemente und Schaltungen der Techn. Mikroinformatik

Prof. Dr. E. Schrey

**Voraussetzungen:** Grundkenntnisse der Informatik und der Elektronik

**Literatur:** Morgenstern, „Digitale Schaltungen und Systeme“, ISBN 3-528-03366-5.  
Tietze, Schenk, „Halbleiterschaltungstechnik“, ISBN 3-540-56184-6

**Zeitpunkt:** 4. Semester (Vorlesung, Übung)  
5. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** Kennenlernen von Bauelementen und Schaltungen, aus denen Geräte und Systeme der Mikroinformatik bestehen. Entwurf von Schaltungen im Zusammenhang mit eingebetteten und freiprogrammierbaren Mikrocomputern.

#### Inhalt: a) Vorlesung und Übung

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung</li> <li>2. Grundlagen digitaler Schaltungen             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Technologien digitaler Schaltungen</li> <li>2.2 Schaltnetze</li> <li>2.3 Flip-Flops</li> <li>2.4 Analyse und Synthese von Schaltwerken                 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 Beschreibung von Schaltwerken</li> <li>2.4.2 Analyse von Schaltwerken</li> <li>2.4.3 Synthese von Schaltwerken</li> </ol> </li> <li>2.5 Elektrische Eigenschaften digitaler Bauelemente</li> <li>2.6 Zeitliches Verhalten digitaler Schaltungen</li> </ol> </li> <li>3. Grundsicherungen digitaler Systeme             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Zähler</li> <li>3.2 Frequenzteiler</li> <li>3.3 Schieberegister</li> <li>3.4 Rechenschaltungen</li> <li>3.5 Vergleicher</li> <li>3.6 Codeumsetzer</li> <li>3.7 Multiplexer, Demultiplexer</li> </ol> </li> <li>4. Programmierbare Digitalisierungen (PLD's)             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Überblick</li> <li>4.2 PAL's, GAL's                 <ol style="list-style-type: none"> <li>4.2.1 Programmierbare Arrays</li> <li>4.2.2 Programmierbare Ausgangszellen</li> <li>4.2.3 Ablauf der Programmierung</li> <li>4.2.4 Software zur Programmierung</li> <li>4.2.5 Beispiel: GAL 22V10</li> </ol> </li> <li>4.3 Komplexe PLD's (CPLD, FPGA)</li> </ol> </li> <li>5. AD/DA-Umsetzer             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Grundlagen der AD/DA-Umsetzung</li> <li>5.2 Bauelemente von AD/DA-Systemen                 <ol style="list-style-type: none"> <li>5.2.1 DA-Umsetzer</li> <li>5.2.2 AD-Umsetzer</li> <li>5.2.3 Progr. Verstärker</li> <li>5.2.4 Analoge Multiplexer</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5.2.5 Filter</li> <li>5.3 AD/DA-Systeme</li> <li>6. Bauelemente und Schaltungen in Mikroprozessorsystemen             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Prinzipieller Aufbau von Mikroprozessorsystemen</li> <li>6.2 Mikroprozessoren, Mikrocontroller</li> <li>6.3 Speicher</li> <li>6.4 Schnittstellen</li> <li>6.5 Bussysteme</li> <li>6.6 Adressierung von Bauelementen</li> </ol> </li> <li>7. Störsicherer Aufbau von digitalen Systemen             <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1 Störeinflüsse und Gegenmaßnahmen                 <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1.1 Statische Störeinflüsse</li> <li>7.1.2 Dynamische Störeinflüsse</li> </ol> </li> <li>7.2 Übertragung digitaler Signale                 <ol style="list-style-type: none"> <li>7.2.1 Leitungen als Bauelement</li> <li>7.2.2 Verhalten von Leitungen bei digitalem Betrieb</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>8. Operationsverstärker             <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1 Statisches Verhalten von Operationsverstärkern</li> <li>8.2 Operationsverstärker als Regelkreis</li> <li>8.3 Dynamisches Verhalten von Operationsverstärkerschaltungen</li> </ol> </li> <li>9. Beispiele für Schaltungen und Baugruppen</li> </ol> |
|---|--|

#### Inhalt: b) Praktikum

Entwurf und Aufbau von Schaltungen der Mikroinformatik, Meßtechnische Darstellung der Schaltungsfunktion (z. B. Komplexe Digitalisierungen, AD-DA-Umsetzer, Programmierbare Logik, Leitungen und Leitungstreiber).

## Eingebettete MC-Systeme sowie Steuerungs- und Regelungstechnik Prof. Dr. W. Neddermeyer

**Voraussetzungen:** Lösung von Differentialgleichungen, Grundkenntnisse der Physik, Grundkenntnisse der Programmiersprache C.

**Literatur:** Otto Föllinger, Regelungstechnik, ISBN 3-7785-2336-8  
Rolf Isermann, Digitale Regelsysteme 1 und 2, ISBN 3-540-16596-7 und 5  
Heesel/Reichstein, Mikrocontroller Praxis, ISBN 3-528-05366-6

**Zeitpunkt:** 4. und 5. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** a) Beherrschung der Techniken zum Messen, Steuern, Regeln und Verständnis der linearen Systemtheorie sowie des dynamischen Verhaltens von linearen Regelkreisen. Einführung in die mathematische Behandlung von Abtastsystemen. b) Programmierung und Anwendung eingebetteter MC-Systeme bei Steuerungs- und Regelungsproblemen.

**Inhalt:** a) **Vorlesung und Übung**

### 4. Semester

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Messen, Steuern, Regeln             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Steuern und Regeln</li> <li>1.2 Messen</li> <li>1.3 Grundsätzlicher Aufbau eines Regelkreises                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 Gerätetechnische Anordnung eines Regelkreises</li> <li>1.3.2 Signalflußplan, Begriffe</li> <li>1.3.3 Kleine Änderungen, Linearisierung</li> <li>1.3.4 Blockschaltdarstellung</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. Einführung in die lineare Systemtheorie             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Aufstellen von Differentialgleichungen                 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Prinzipielles Vorgehen</li> <li>2.1.2 Signale</li> <li>2.1.3 Analogien verschiedener Übertragungsglieder</li> </ol> </li> <li>2.2 Antwortfunktionen                 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Signale</li> <li>2.2.2 Bezeichnung der wichtigsten Antwortfunktionen</li> <li>2.2.3 Lösungen von Differentialgleichungen im Zeitbereich</li> <li>2.2.4 P-,I-,D-Verhalten, Verzögerungsglieder</li> <li>2.2.5 Faltungsintegral</li> <li>2.2.6 Frequenzgang, Ortskurve, Frequenzganggleichung</li> </ol> </li> <li>2.3 Fourier- und Laplace-Transformationen                 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Fourier-Transformation</li> <li>2.3.2 Laplace-Transformation</li> <li>2.3.3 Beispiele</li> </ol> </li> <li>2.4 Übertragungsverhalten                 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 Definition</li> <li>2.4.2 Pole und Nullstellen</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.3 Zusammenschaltung von Übertragungsgliedern</li> <li>2.4.4 Frequenzkennlinien, Bode-Diagramm</li> <li>2.4.5 Übertragungsfunktionen elementarer Übertragungsglieder</li> <li>2.5 Stabilität linearer Systeme             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.5.1 Definition</li> <li>2.5.2 Lage der Pole</li> <li>2.5.3 Stabilitätskriterium nach Hurwitz</li> </ol> </li> <li>2.6 Besondere Übertragungsglieder             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.6.1 Phasenminimales Verhalten</li> <li>2.6.2 Nichtphasenmini. Verhalten</li> </ol> </li> <li>3. Dynamisches Verhalten linearer Regelkreise             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Grundgleichungen des linearen Regelkreises                 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Differentialgleichungen</li> <li>3.1.2 Übertragungsfunktionen</li> </ol> </li> <li>3.2 Beharrungszustand</li> <li>3.3 Stabilität geschlossener Regelkreise                 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 Nyquist-Verfahren</li> <li>3.3.2 Abstand von der Stabilitätsgrenze</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>4. Synthese linearer Regelungen</li> <li>5. Gerätetechnischer Aufbau von Regelanlagen             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Regler</li> <li>5.2 Stelleinrichtungen</li> <li>5.3 Regeleinrichtungen</li> <li>5.4 Prozeßautomatisierung</li> </ol> </li> <li>6. Grundlagen zur Behandlung linearer Abtastsysteme             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Einführung in die mathematische Behandlung von Abtastsystemen</li> </ol> </li> </ol> |
|--|---|

- 6.1.1 Analoges versus digitaler Regelkreis
- 6.1.2 Prinzipieller Aufbau eines A/D-Wandlers
- 6.1.3 Zeitdiskrete Funktionen und Differenzgleichungen
- 6.1.4 Impulsfolge und Halteglied 0.ter Ordnung
- 6.2 Laplace-Transformation zeitdiskreter Funktionen und Shannon'sches Abtasttheorem
  - 6.2.1 Laplace- und Fouriertransformation zeitdiskreter Funktionen
  - 6.2.2 Shannon'sches Abtasttheorem
- 6.3 Die z-Transformation
  - 6.3.1 Der z-Operator
  - 6.3.2 Rechenregeln
  - 6.3.3 Rücktransformation
- 6.4 Faltungssumme und z-Übertragungsfunktion
  - 6.4.1 Faltungssumme
  - 6.4.2 Impulsübertragungsfunktion und z-Übertragungsfunktion
  - 6.4.3 Eigenschaften der z-Übertragungsfunktion
  - 6.4.4 Berechnung der z-Übertragungsfunktion über den Zeitbereich

6.4.5 Zusammenschaltung linearer Abtastsysteme

#### 6.5 Stabilität

- 6.5.1 Definition des Begriffs „Stabilität“
- 6.5.2 Lage der Pole in der z-Ebene
- 6.5.3 Stabilitäts-Kriterien

#### 5. Semester:

##### Eingebettete MC-Systeme

1. Einführung
2. Die Peripherie des  $\mu$ -Controllers
3. Aufbau von  $\mu$ -Controllern der 8051-Familie
4. Assembler für die 8051-Controller Familie
5. Projekte mit Assembler gelöst
6. C für die 8051-Familie
7. Projekte in C gelöst
8. Prozessorarchitekturen im Überblick
9. Entwicklung von  $\mu$ -Computer-Hardware
10. Beispiele und Projekte
  - 10.1 Beispiel aus der Sensortechnik
  - 10.2 Beispiel aus der Steuerungstechnik
  - 10.3 Beispiel aus der Regelungstechnik

#### Inhalt:

#### b) Praktikum

Versuche aus dem Bereich Regelungstechnik, digitale und analoge Systemsimulation, Programmierung von Mikrocontrollern

## Neuere Entwicklungen der Technischen Mikroinformatik Teil I: Einführung in die digitale Bildverarbeitung

Prof. Dr. W. Winkler

**Voraussetzungen:** Grundlagen der Mathematik und Physik

**Literatur:** Ernst, Einführung in die digitale Bildverarbeitung, ISBN 3-7723-5682-6

**Zeitpunkt:** 4. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** Vermittlung von Grundkenntnissen aus dem Bereich der digitalen Bildverarbeitung

### Inhalt: a) Vorlesung und Übung

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Was ist Bildverarbeitung?</li> </ol> </li> <li>2. Sehen und Bilder             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Licht und Farbe</li> <li>2.2 Photometrie</li> <li>2.3 Reflexion und Absorption</li> <li>2.4 Linsenabbildung</li> <li>2.5 Visuelle Wahrnehmung</li> </ol> </li> <li>3. Digitalisierung von Bildern und diskrete Geometrie             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Rasterung</li> <li>3.2 Quantisierung</li> <li>3.3 Diskrete Geometrie</li> </ol> </li> <li>4. Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitungskomponenten             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Bildsensoren</li> <li>4.2 Sensoren für den nicht sichtbaren Bereich</li> <li>4.3 Beleuchtungsmethoden</li> <li>4.4 Bildwiedergabe</li> </ol> </li> <li>5. Statistische Methoden der digitalen Bildverarbeitung             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Grauwertprofile</li> <li>5.2 Statistik 1. Ordnung</li> <li>5.3 Statistik 2. Ordnung</li> </ol> </li> <li>6. Punktoperationen             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Lineare Grauwerttransformationen</li> <li>6.2 Nichtlineare Grauwerttransformationen</li> </ol> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Bildverknüpfungen             <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1 Arithmetische Operationen</li> <li>7.2 Logische Operationen</li> </ol> </li> <li>8. Ortsfilter             <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1 Lineare Filter</li> <li>8.2 Nicht lineare Filter</li> <li>8.3 Rangordnungsverfahren</li> </ol> </li> <li>9. Diskrete Fourier-Transformation             <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1 Eindimensionale Fourier-Transformation</li> <li>9.2 Fourier-Integral</li> <li>9.3 Diskrete Fourier-Transformation</li> </ol> </li> <li>10. Merkmalsextraktion             <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1 Konturverfolgung</li> <li>10.2 Charakterisierung von Objekten</li> <li>10.3 Linienmerkmale</li> <li>10.4 Segmentierung</li> </ol> </li> <li>11. Methoden der Mustererkennung             <ol style="list-style-type: none"> <li>11.1 Merkmalsvektoren</li> <li>11.2 Cluster-Bildung</li> <li>11.3 Klassifikationsmethoden</li> <li>11.4 Szenenanalyse und Bildverstehen</li> </ol> </li> </ol> |
|---|--|

### Inhalt: b) Praktikum

Lösen von Bildverarbeitungsaufgaben mit Hilfe eines interaktiven Lernprogramms zur digitalen Bildverarbeitung (KHOROS).

## Teil II: Einführung in die Robotertechnik, Sensorführung und künstliche Intelligenz

Prof. Dr. W. Neddermeyer

**Voraussetzungen:** Grundkenntnisse der Matrizen und Vektorrechnung

**Literatur:** Richard P. Paul, Robot Manipulators, ISBN 0-262-16082-X

**Zeitpunkt:** 4. Semester (Vorlesung, Übung)

**Ziel:** Einführung in die Grundlagen der Robotertechnik sowie der math. Beschreibung von Bewegungen und Koordinatensystemen. Erarbeiten des Einsatzgebietes der Sensorik im Zusammenhang mit Robotern. Aufzeigen von Perspektiven, die sich durch den Einsatz von KI Methoden ergeben.

### Inhalt: a) Vorlesung und Übung

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Robotertechnik             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Aufbau von Robotersystemen</li> <li>1.2 Mathematische Grundlagen                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 Koordinatensysteme</li> <li>1.2.2 Vektoren</li> <li>1.2.3 Homogene Koordinaten</li> <li>1.2.4 Beschreibung von Koordinatensystemen</li> <li>1.2.5 Transformationsbeziehungen</li> </ol> </li> <li>1.3 Homogene Transformationen                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 Transformationsoperatoren</li> <li>1.3.2 Transformationsarithmetik</li> <li>1.3.3 Inverse Transformation</li> <li>1.3.4 Transformationsgleichungen</li> <li>1.3.5 Beschreibung der Orientierung</li> <li>1.3.6 Relative Transformation</li> <li>1.3.7 Freiheitsgrade</li> </ol> </li> <li>1.4 Kinematik eines Roboters                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1 Starrkörpermodell</li> <li>1.4.2 Verfahren von Denavit und Hartenberg</li> </ol> </li> <li>1.5 Inverse Kinematik</li> <li>1.6 Differentielle Bewegungsvorgänge                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.6.1 Jacoby-Matrix</li> <li>1.6.2 Transformationsbeziehungen</li> <li>1.6.3 Singularitäten</li> </ol> </li> <li>1.7 Programmiersprachen für Roboter                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.7.1 Grundelemente und Funktio.</li> <li>1.7.2 Bewegungsbefehle</li> <li>1.7.3 Definition von Positionen</li> <li>1.7.4 Bahnen und Frames</li> <li>1.7.5 Effektorbefehle</li> <li>1.7.6 Signalkommandos</li> <li>1.7.7 Berechnungen und Operationen</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.7.8 Programmsteuerung</li> <li>1.7.9 Unterprogramme</li> <li>1.7.10 Kommunikation und Datenverwaltung</li> <li>1.7.11 Monitorkommandos</li> <li>2. Sensorführung             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Die Bedeutung der Integration sensorielle Signale</li> <li>2.2 Sensoren                 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Taktile Sensoren</li> <li>2.2.2 Näherungssensoren</li> <li>2.2.3 Optische Entfernungsmessung durch Reflexion</li> <li>2.2.4 Näherungssensoren nach dem Triangulationsverfahren</li> <li>2.2.5 Arbeitsraum-Objekt-Analyse mittels digitaler Bildverarbeitung</li> <li>2.2.6 Praktische Anwendung der Bildverarbeitung</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>3. Künstliche Intelligenz             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Einführung in die Methoden der KI</li> <li>3.2 Regelbasierte KI                 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Programmiersprachen für KI</li> </ol> </li> <li>3.3 Unschärfe Logik - Fuzzy Logik                 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 Klassische Mengen</li> <li>3.3.2 Fuzzy-Mengen</li> <li>3.3.3 Zugehörigkeitsfunktionen</li> <li>3.3.4 Fuzzy - Logische Regeln</li> <li>3.3.5 Unschärfe Schlußfolgerungen</li> </ol> </li> <li>3.4 Ablauf einer praktischen Fuzzy-Anwendung</li> <li>3.5 Praktischer Ansatz für die Anwendung der Fuzzy Logik</li> </ol> </li> </ol> |
|--|---|

## Mikrosystemtechnik

Prof Dr. Rudolf Latz

**Voraussetzungen:** Grundkenntnisse aus Physik, Mathematik und Elektronik

**Zeitpunkt:** 4. und 5. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** Erwerb von Grundkenntnissen zum Verständnis des Aufbaus und der Funktionsweise von Mikrosystemen, die aus mikroelektronischen, mikromechanischen und mikrooptischen Komponenten aufgebaut sind.

### Inhalt: a) Vorlesung und Übung

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definition eines Mikrosystems             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Monolithische Systeme</li> <li>1.2 Hybride Systeme</li> <li>1.3 mikroelektronische Komponenten</li> <li>1.4 mikromechanische Komponenten</li> <li>1.5 mikrooptische Komponenten</li> </ol> </li> <li>2. Vorteile und Einsatzgebiete von Mikrosystemen             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Kostenabschätzung</li> <li>2.2 Zuverlässigkeitsbetrachtung</li> <li>2.3 Platz- und Energiebedarf von Mikrosystemen im Vergleich zu konventionellen Systemen</li> <li>2.4 Betrachtung von Sensor-Aktor Meß- und Regelsystemen</li> </ol> </li> <li>3. Entwurf von Mikrosystemen             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Entwurf der Einzelkomponenten unter Berücksichtigung der besonderen Aspekte hinsichtlich der Integration zu einem Gesamtsystem</li> <li>3.2 Querempfindlichkeiten</li> </ol> </li> <li>4. Signal- und Informationsverarbeitungsverfahren             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Signalverarbeitung auf PC-Basis</li> <li>4.2 Realisierung mit integrierten Standardmikroprozessoren</li> <li>4.3 Lösungskonzepte mittels ASIC's</li> <li>4.4 Einsatz neuronaler Netze</li> </ol> </li> <li>5. Materialien             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Eigenschaften und Herstellverfahren von Si, SiO<sub>2</sub> und Verbindungshalbleitern</li> </ol> </li> <li>6. Basistechnologien zur Herstellung von Mikrosystemen             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Reinraumtechnik</li> <li>6.2 Einfluß von Herstellparametern auf die Ausbeute an funktionsfähigen Bauelementen</li> <li>6.3 Vakuumtechnik</li> <li>6.4 Lithographieverfahren                 <ol style="list-style-type: none"> <li>6.4.1 Optische Lithographie</li> <li>6.4.2 Elektronenstrahlolithographie</li> <li>6.4.3 Röntgenlithographie</li> </ol> </li> <li>6.5 Physikalische und chemische Dünnschichtverfahren</li> <li>6.6 Dotierverfahren</li> </ol> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6.7 Naßchemische Ätzverfahren</li> <li>6.8 Plasmaätzverfahren</li> <li>7. Analyse von Mikrostrukturen             <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1 Physikalische Oberflächenanalyseverfahren (ESCA, XPS, AES, SIMS, SNMS, AFM)</li> <li>7.2 Rasterelektronenmikroskopie</li> <li>7.3 Optische Verfahren</li> </ol> </li> <li>8. Laserverfahren zur Herstellung von Mikrostrukturen             <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1 Rekristallisieren von Materialien</li> <li>8.2 Dotieren</li> <li>8.3 Abscheiden und Ätzen mittels Laser, photo- und pyrolytische Verfahren</li> </ol> </li> <li>9. LIGA-Verfahren zur Herstellung von Mikrostrukturen             <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1 Lithographie</li> <li>9.2 Galvanik</li> <li>9.3 Abformtechnik</li> </ol> </li> <li>10. Aufbau- und Verbindungstechnik             <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1 Hybridtechnik</li> <li>10.2 Dickschicht- und Dünnschichttechnik</li> <li>10.3 SMD-Verfahren</li> <li>10.4 Reflow- und Wellenlötén</li> <li>10.5 Klebetechniken</li> <li>10.6 Glas Sealing</li> <li>10.7 Eutektisches Bonden</li> <li>10.8 Anodisches Bonden</li> <li>10.9 Silicon Direct Bonding</li> <li>10.10 Kontaktierungsverfahren                 <ol style="list-style-type: none"> <li>10.10.1 Thermosonicschweißen</li> <li>10.10.2 Ultraschallschweißen</li> <li>10.10.3 Thermokompressionsschweißen</li> <li>10.10.4 Flip-Chip-Bonding</li> <li>10.10.5 Tape-Automated-Bonding</li> <li>10.10.6 Kugel-Keil-Schweißverfahren.</li> <li>10.10.7 Keil-Keil-Schweißverfahren</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> |
|---|--|

### Inhalt: b) Praktikum

Das in der Vorlesung und in den Übungen erworbene Wissen soll bei der Analyse der Funktionsweise von Mikrosystemen angewendet werden. Einige Herstell- und Analyseprozesse werden erprobt.

**Computerunterstützter Schaltungsentwurf**

Prof. Dr. E. Schrey

**Voraussetzungen:** Kenntnisse der Bauelemente und Schaltungen im Bereich der Mikroinformatik**Zeitpunkt:** 7. Semester, Vorlesung, Praktikum (Gemeinsam mit Praktikum „TZU“)**Ziel:** Kennenlernen von Entwurfswerkzeugen für die Entwicklung von elektronischen Schaltungen. Entwurf, Fertigung, Inbetriebnahme und Test einer komplexen Schaltung im Rahmen des Praktikums**Inhalt: a) Vorlesung**

1. Einleitung
  - 1.1 Einführung CAE/TZU
  - 1.2 Einführung CAE
2. Überblick über die Werkzeuge im Bereich CAE
  - 2.1 Werkzeuge zur Schaltungsentwick.
  - 2.2 Werkzeuge zur Chipentwicklung
3. Schaltplanerstellung
  - 3.1 Funktionsweise Schematic
  - 3.2 Bauteilbibliothek
  - 3.3 Vorgehen beim Schaltplanentwurf
  - 3.4 Electrical Rule Check
  - 3.5 Netzlistenerzeugung
  - 3.6 Einführungslehrgang Schematic
4. Schaltungssimulation
  - 4.1 Anwendungsgebiete Simulation
  - 4.2 Grundlagen der Simulation
    - 4.2.1 Netzwerkbeschreibung
    - 4.2.2 Bauelementemodelle
  - 4.3 Signalquellen
  - 4.4 Arten der Netzwerkanalyse
    - 4.4.1 Gleichstromanalyse
    - 4.4.2 Analyse im Frequenzbereich
    - 4.4.3 Analyse im Zeitbereich
    - 4.4.4 Weitere Analysearten
  - 4.5 Digitale Simulation
    - 4.5.1 Grundbegriffe
    - 4.5.2 Modelle digit. Bauelemente
    - 4.5.3 Analysearten bei der Digitalsimulation

- 4.6 Einführungslehrgang Simulationsprogramm
5. Fertigung und Bestückung von Leiterplatten
  - 5.1 Übersicht
  - 5.2 Bauelemente auf Leiterplatten
  - 5.3 Fertigung von Leiterplatten
  - 5.4 Bestücken und Löten von Leiterplatten
  - 5.5 Montage und Testbarkeit
6. Layout von Leiterplatten
  - 6.1 Layouterstellung
    - 6.1.1 Bauteilbibliotheken
    - 6.1.2 Platzierung, Regeln zur Platzierung
    - 6.1.3 Entflechtung; Regeln zur Entflechtung
    - 6.1.4 Maßnahmen gegen Störeinkopplungen
  - 6.2 Autorouter
    - 6.2.1 Verfahren von Autoroutern
    - 6.2.2 Arbeiten mit Autoroutern
  - 6.4 Postprozesse
  - 6.5 Einführung in das Layoutprogramm
7. Layout, Fertigung und Test einer Versuchsschaltung

**Inhalt: b) Praktikum**

Entwurf, Simulation, Platinenlayout, Fertigung, Inbetriebnahme und Test einer Schaltung mit Hilfe rechnergestützter Verfahren.

## Test und Zuverlässigkeit

Prof. Dr. E. Schrey

**Voraussetzungen:** Kenntnisse der Bauelemente und Schaltungen im Bereich der Mikroinformatik

**Zeitpunkt:** 7. Semester, Vorlesung, Übung, Praktikum (Gemeinsam mit dem Praktikum „CAE“)

**Ziel:** Kennenlernen von Begriffen, Methoden und Werkzeugen im Bereich Test und Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente, Schaltungen und Systeme sowie entsprechender Testverfahren. Kennenlernen von Methoden zum Erzielen hoher Gerätezuverlässigkeiten.

### Inhalte: a) Vorlesung und Übung

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung           <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Einführung CAE/TZU</li> <li>1.2 Einführung TZU</li> </ul> </li> <li>2. Wahrscheinlichkeitsrechnung           <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Wahrscheinlichkeit von Ereignissen</li> <li>2.2 Wahrscheinlichkeit verknüpfter Ereignisse               <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Konjunktiv verknüpfte Ereignisse</li> <li>2.2.2 Disjunktiv verknüpfte Ereignisse</li> </ul> </li> <li>2.3 Funktions-/Ausfallwahrscheinlichkeit von Schaltungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Seriell verknüpfte Funktionen</li> <li>2.2.2 Parallel verknüpfte Funktionen</li> <li>2.2.3 Seriell/Parallel verknüpfte Funktionen</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>3. Verteilungen           <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Begriffe               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Dichtefunktion, Verteilungsfunktion</li> <li>3.1.2 Mittelwert, Standardabweichung</li> <li>3.1.3 Lebensdauervertelungen</li> </ul> </li> <li>3.2 Verteilungsarten               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Binominalverteilung</li> <li>3.2.2 Poissonverteilung</li> <li>3.2.3 Gaussverteilung</li> <li>3.2.4 Exponentialverteilung</li> <li>3.2.5 Weibullverteilung</li> <li>3.2.6 Hjorth-Verteilung</li> </ul> </li> <li>3.3 Schätzwerte und Vertrauensgrenzen</li> </ul> </li> <li>4. Ausfallraten von Bauelementen           <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Ursachen von Bauelementeausfällen</li> <li>4.2 Ermittlung der Ausfallraten</li> <li>4.3 Einflußgrößen auf die Ausfallraten</li> <li>4.4 Vorbehandlung von Bauelementen</li> </ul> </li> <li>5. Zuverlässigkeit von Geräten           <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Geräteausfallraten</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2 Erkennbare und nicht erkennbare Ausfälle</li> <li>5.3 Gefährliche und nicht gefährliche Ausfälle</li> <li>6. Ausfalleffektanalyse           <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Ausfalleffektanalyse analoger Schaltungen</li> <li>6.2 Ausfalleffektanalyse digitaler Schaltungen</li> </ul> </li> <li>7. Test und Ausfallerkennung           <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Ausfallerkennung bei analogen Schaltungen</li> <li>7.2 Test und Ausfallerkennung bei digitalen Schaltungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>7.2.1 Teststrategien</li> <li>7.2.2 Testmuster für digitale Schaltungen</li> </ul> </li> <li>7.3 Funktion und Aufbau von Prüfautomaten</li> <li>7.4 Maßnahmen zur Erhöhung der Testbarkeit von Schaltungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>7.4.1 Einfache Schaltungserweiterungen</li> <li>7.4.2 Prüfbus</li> <li>7.4.3 Boundary Scan</li> </ul> </li> <li>7.5 Selbsttest digitaler Systeme               <ul style="list-style-type: none"> <li>7.5.1 Spezielle Bauelemente für den Selbsttest</li> <li>7.5.2 Selbsttest von Mikroprozessorkomponenten</li> </ul> </li> <li>7.6 Ausfallerkennung durch Redundanz               <ul style="list-style-type: none"> <li>7.6.1 Funktionsredundanz</li> <li>7.6.2 Informationsredundanz</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
|--|---|

### Inhalt: b) Praktikum

Inbetriebnahme der im Rahmen des Praktikums „CAE“ erstellten Mikrocontrollerplatine.

## Fächer im Hauptstudium der Angew. Mikroinformatik

### Mensch-Maschine-Kommunikation

Prof. Dr. M. Herczeg

**Zeitpunkt:** 4. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** Einführung in die Mensch-Maschine-Kommunikation; Verständnis der physiologischen und psychologischen Grundlagen; Kennenlernen der Dimensionen und Methoden der benutzer- und aufgabengerechten Gestaltung interaktiver Systeme; Verstehen der Mensch-Maschine-Kommunikation als Grundlage der Arbeitsgestaltung

**Inhalt:** a) Vorlesung und Übung

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>0. Einführung           <ul style="list-style-type: none"> <li>0.1 Historie</li> <li>0.2 Interdisziplinarität,</li> <li>0.3 Mensch-Computer-Arbeitswelt</li> <li>0.4 Software- und Hardware-Ergonomie</li> <li>0.5 Strukturierung des Gebiets</li> </ul> </li> <li>1. Kommunikationsmodelle           <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Handlungsmodelle</li> <li>1.2 Wissensmodelle</li> <li>1.3 Interaktionsmodelle</li> <li>1.4 Mentale und konzeptuelle Modelle</li> </ul> </li> <li>2. Benutzereigenschaften           <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Sehvermögen</li> <li>2.2 Motorik</li> <li>2.3 Gedächtnis</li> <li>2.4 Benutzerklassen</li> </ul> </li> <li>3. Informationsdarstellung           <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Codierungsformen</li> <li>3.2 Texte</li> <li>3.3 Farbe</li> <li>3.4 Anordnung</li> <li>3.5 Graphik</li> </ul> </li> <li>4. Interaktionsformen           <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Definitionen</li> <li>4.2 Deskriptive Interaktionsformen</li> <li>4.3 Deiktische Interaktionsformen</li> <li>4.4 Hybride Interaktionsformen</li> </ul> </li> <li>5. Dialogparadigmen           <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Kommandosysteme</li> <li>5.2 Menü-/Maskensysteme</li> <li>5.3 Direkt manipulative Systeme</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>5.4 Hypermediasysteme</li> <li>6. Dialoggestaltung           <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 IFIP-Modell</li> <li>6.2 Normen</li> <li>6.3 Gesetzliche Grundlagen</li> </ul> </li> <li>7. Arbeitsplatzgestaltung           <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Bildschirm</li> <li>7.2 Tastatur</li> <li>7.3 Zeigeinstrumente</li> <li>7.4 Anordnung der Arbeitsmittel</li> <li>7.5 Beleuchtung</li> <li>7.6 Umgebung</li> </ul> </li> <li>8. Unterstützungssysteme           <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1 Hilfe</li> <li>8.2 Individualisierung</li> <li>8.3 Aktivitätenmanagement</li> <li>8.4 Dialoghistorie</li> </ul> </li> <li>9. Zeitverhalten           <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1 Zeitabschnitte einer Interaktion</li> <li>9.2 Kognitive Randbedingungen</li> <li>9.3 Ausgabezeit</li> <li>9.4 Antwortzeit</li> </ul> </li> <li>10. Evaluation           <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1 Evaluationskriterien</li> <li>10.2 Evaluationsverfahren</li> <li>10.3 Benutzerpartizipation</li> </ul> </li> </ul> |
|---|---|

**Inhalt:** b) Praktikum

Anhand von Systembeispielen wird abwechselnd die Gestaltung und die Beurteilung von Benutzungsschnittstellen praktiziert und diskutiert.

**Datenbanken, Datensicherheit, Organisation und Operating** Prof. Dr. K. Drost

**Voraussetzungen:** Programmierkenntnisse, Grundlagen Betriebssysteme

**Literatur:** C.J. Date: An Introduction to Database Systems, Vol.I, Addison-Wesley

**Zeitpunkt:** 4.+5. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** Verstehen der Aufgaben und Funktionen von Datenbanksystemen; Entwurf und Einrichtung von Datenbanken; Nutzung der Schnittstellen zu Datenbanksystemen; Gestaltung graphischer Benutzeroberflächen und Visualisierung von Daten; Programmierung von Datenbankapplikationen.

**Inhalte: a) Vorlesung und Übung**

1. Datenbanksysteme
  - 1.1 Struktur eines Datenbanksystems: Datenbankschemata, Schnittstelle zum Betriebssystem
  - 1.2 Aufgaben eines Datenbanksystems: Datenunabhängigkeit, Datenkonsistenz, Transaktionen, Synchronisation, Recovery, Anfrageoptimierung, Zugriffsschutz
2. Datenmodellierung
  - 2.1 Datenbankentwurf und Software Lebenszyklus
  - 2.2 ER-Modellierung
  - 2.3 Semantische Datenmodellierung
3. Datenmodelle
  - 3.1 Relationenmodell
  - 3.2 Netzwerkmodell
4. Relationaler Datenbankentwurf
  - 4.1 Funktionale Abhängigkeiten
  - 4.2 Normalformen
  - 4.3 Normalformzerlegung
5. Die Datenbanksprache SQL
  - 5.1 Datenbankabfragen
  - 5.2 Datenbankänderungen
  - 5.3 Datendefinition
  - 5.4 Der Systemkatalog
6. Applikationsprogrammierung I: Einbettung von SQL in eine höhere Programmiersprache
  - 6.1.1 SQL Cursor-Befehle
  - 6.1.2 Hostvariablen
  - 6.1.3 Fehlerbehandlung

7. Applikationsprogrammierung II: 4GL-Programmierung unter ACCESS
  - 7.1 Formulare und Steuerelemente
  - 7.2 Aufbau von Berichten
  - 7.3 Ereignisse und Eigenschaften
  - 7.4 ACCESS-Programmierung
    - 7.4.1 Makros
    - 7.4.2 Die Programmiersprache ACCESS Basic
8. Architektur von Datenbanksystemen
  - 8.1 Fileserver-Datenbanken
  - 8.2 Client/Server-Datenbanken
  - 8.3 Verteilte Datenbanken
9. Transaktionen
  - 9.1 Nebenläufigkeit von Transaktionen
    - 9.1.1 Serialisierbarkeit
    - 9.1.2 2-Phasen-Sperrprotokoll
  - 9.2 Programmierung von Transaktionen unter ACCESS
10. Zugriffssicherheit
  - 10.1 Gängige Verfahren
  - 10.2 Das Sicherheitskonzept von ACCESS: Benutzerkonten und Zugriffsmatrizen

**Inhalte: b) Praktikum**

Applikationsprogrammierung auf einer hohen 4GL-Schnittstelle. Ausgehend vom Entwurf und Einrichten einer relationalen Datenbank, sind Datenbankanwendungen mit graphischen Benutzeroberflächen und multimedialem Charakter zu entwickeln.

## Industrie-Informatik

Prof. Dr. A. Niemietz

**Voraussetzungen:** abgeschlossenes Grundstudium

**Zeitpunkt:** 4. und 5. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** Kennenlernen der Informationsflüsse und der informationsverarbeitenden Systeme in einem Industrieunternehmen. Welche Aufgaben haben die einzelnen Systeme und wie sind sie in den gesamten Informationsfluß eingebunden? Vertiefung dieses Wissens für die technischen Informationssysteme. Erkennen der Zusammenhänge in der industriellen Informationsverarbeitung.

**Inhalt:** a) Vorlesung und Übung

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Geschichte der industriellen Informationsverarbeitung</li> <li>1.2 Bedeutung der Informationsverarbeitung in einem Industrieunternehmen</li> </ol> </li> <li>2. Informationsverarbeitung und Organisation             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Grundbegriffe der Organisation</li> <li>2.2 Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>2.3 Die Informationsströme in Industrieunternehmen</li> </ol> </li> <li>3. IT-Systemebenen in Unternehmen             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Aufgaben der verschiedenen Ebenen, Realisierung der Informationsflüsse mit IT-Systemen</li> <li>3.2 Schnittstellen zwischen den Ebenen</li> <li>3.3 Heterogene Systemlandschaften</li> </ol> </li> <li>4. Modelle zur Darstellung von industriellen Informationssystemen             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Techniken zum Entwurf von Funktionsmodellen</li> <li>4.2 Techniken zum Entwurf von Daten- und objektorientierten Modellen</li> <li>4.3 Techniken zum Entwurf der Ablaufsteuerung</li> </ol> </li> <li>5. Basisdienste für industrielle Informationssysteme             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Aufgaben der Basisdienste</li> <li>5.2 Teile und Stücklisten</li> <li>5.3 Betriebsmittel</li> <li>5.4 Kapazitätsplätze und Arbeitspläne</li> <li>5.5 Produktfamilien und Merkmalsklassen</li> </ol> </li> <li>6. Bedarfsplanung             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Übersicht</li> <li>6.2 Bedarfsauflösung</li> <li>6.3 Bedarfsverfolgung</li> <li>6.4 DV-Konzept Bedarfsplanung</li> </ol> </li> <li>7. Zeit- und Kapazitätsplanung             <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1 Überblick</li> <li>7.2 Mittelfristige Zeit- und Kapazitätsplanung</li> </ol> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>7.3 DV-Konzepte zur Zeit- und Kapazitätsplanung</li> <li>7.4 Integration von Bedarfs- und Zeitplanung</li> <li>8. Fertigungssteuerungssysteme             <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1 Aufgaben</li> <li>8.2 Auftragsfreigabe</li> <li>8.3 Feinsteuerung</li> <li>8.4 Betriebsdatenerfassung</li> </ol> </li> <li>9. Prozeßnahe IT-Systeme             <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1 Überblick</li> <li>9.2 CAM, NC-Maschinen, Bearbeitungszentren, flexible Fertigungssysteme</li> <li>9.4 Lagersteuerung, Materialflußsteuerung</li> <li>9.5 Produktionsinformationssystem</li> </ol> </li> <li>10. Feldbus-Systeme             <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1 Aufgaben der Feldbus-Systeme</li> <li>10.2 PROFIBUS-FMS, -DP</li> <li>10.3 Interbus-S</li> <li>10.4 Sonstige</li> </ol> </li> <li>10. Änderung der Aufgaben durch neue Organisationsmodelle             <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1 Neue Aufteilung der Aufgaben</li> <li>10.2 Funktionale Anforderungen</li> <li>10.3 Systemtechnische Anforderungen</li> </ol> </li> <li>11. Konzeption und Auswahl von industriellen IT-Systemen             <ol style="list-style-type: none"> <li>11.1 Definition und Beschreibung der Anforderungen</li> <li>11.2 Vorgehensweisen bei der Auswahl</li> </ol> </li> </ol> |
|--|--|

**Inhalt:** b) Praktikum

Anhand von einigen in Unternehmen gebräuchlichen Informationssystemen wird der Umgang mit diesen Systemen exemplarisch praktiziert. Hierzu werden Aufgaben, wie sie im betrieblichen Alltag auftauchen, im Praktikum nachgebildet und durch die Studenten gelöst.

## Projektmanagement

Prof. Dr. A. Niemietz

**Voraussetzungen:** abgeschlossenes Grundstudium

**Zeitpunkt:** 7. Semester (Vorlesung, Übung, Praktikum)

**Ziel:** Vermittlung des Grundlagenwissens zur verantwortlichen Projektführung. Es werden die Möglichkeiten, Voraussetzungen, Methoden und Techniken für ein gezieltes Projektmanagement behandelt. Es werden die spezifischen Probleme und Möglichkeiten für DV-Projekte wie z.B. Schätzverfahren besprochen. Die erlernten Techniken werden im Praktikum unter zur Hilfenahme von Projektplanungswerkzeugen umgesetzt. Zusätzlich werden die verhaltenstheoretischen Aspekte innerhalb des Projektmanagements dargestellt.

**Inhalt:** a) Vorlesung und Übung

1. Übersicht über das Projektmanagement
  - 1.1 Projektmanagement nicht nur als administratives Problem
  - 1.2 Entwicklung des Projektmanagements
  - 1.3 Inhalt des Projektmanagements
  - 1.4 Projektmanagement und Vorgehensmodell
  - 1.5 Konfliktquellen und mögliche Lösungsansätze
2. Projektorganisation
  - 2.1 Organisation von Projekten
  - 2.2 Aufbauorganisation
  - 2.3 Einordnung der Projektorganisation in die Unternehmensorganisation
  - 2.4 Ablauforganisation
3. Projektplanung
  - 3.1 Grundsätze der Projektplanung
  - 3.2 Inhalt der Projektplanung
  - 3.3 Terminplanung
  - 3.4 Kapazitätsplanung
  - 3.5 Aufwandsschätzung
  - 3.6 Projektkostenplanung
  - 3.7 Personalplanung
  - 3.8 Risikoanalyse
4. Projektüberwachung und Projektsteuer.
  - 4.1 Termin- und Kostenüberwachung
  - 4.2 Kapazitätsüberwachung
  - 4.3 Projektsteuerung

- 4.4 Projektüberwachung und -steuerung als Regelkreis
5. Besonderheiten von EDV-Projekten
  - 5.1 Das Problem des Schätzens von EDV-Projekten
  - 5.2 Die Spezifikation
  - 5.3 Das Entwurfsmodell
  - 5.4 Kennzahlen der Spezifikation, des Entwurfs und der Implementation
  - 5.5 Ergebnismessung
  - 5.6 Softwarequalität
6. Verhaltenstheoretische Aspekte
  - 6.1 Der Projektleiter
  - 6.2 Das Projektteam
  - 6.3 Gruppenarbeit im Projektteam
  - 6.4 Kommunikation
  - 6.5 Gesprächsführung
  - 6.6 Motivation
  - 6.7 Projektanfang und -ende
  - 6.8 Hierarchie und Autorität

**Inhalt:** b) Praktikum

Im Praktikum werden die einzelnen Tätigkeiten des Projektmanagements mit einem Projektplanungs- und -verfolgungstools durchgeführt. Anschließend werden beispielhaft Projekte definiert und geplant

## Betriebswirtschaftslehre II

Prof. Dr. C. Schmitz

**Voraussetzungen:** Teil I der Betriebswirtschaftslehre

**Literatur:** Wird in der Veranstaltung angegeben und ausgeteilt

**Zeitpunkt:** 7. Semester (Vorlesung und Übung)

**Ziel:** Die Teilnehmer sollen auf der Basis der erlernten Grundbegriffe aus Teil I betriebswirtschaftliche Problemstellungen einfach- und komplexstrukturierter Art lösen können. Im Vordergrund stehen strategische und operative Fragestellungen, die aus Ertrags- und Kostengesichtspunkten, aber auch allgemeinen Unternehmensführungsaspekten gelöst werden sollen. Der Dozent übernimmt in diesem Seminar überwiegend die Moderatorrolle, um die Studierenden möglichst zum selbständigen Arbeiten anzuregen.

**Inhalt:** a) Vorlesung und Übung

Auf der Basis der in Teil I erlernten betriebswirtschaftlichen Grundlagen sollen nun Zusammenhänge hergestellt werden. Über die Steuerung mit Kennzahlen (Cash-Flow, Return on Investment und weitere Rentabilitätskennzahlen) kann ein Betrieb im Hinblick auf seine Aktivitäten

optimiert werden. Der Marketing-Mix stellt in seiner Gesamtheit die wichtigste Variable dar, Zielsetzungen unter verschiedenen Nebenbedingungen zu realisieren. Techniken und Methoden zur Unternehmensplanung und -analyse werden im intensiven Dialog mit dem Referenten erarbeitet und geübt. Es werden verschiedene aktuelle Fallstudien vorgestellt, die - ähnlich einer Unternehmensberatungstätigkeit - systematisch in Gruppen bearbeitet werden sollen.

## 2.5 Lehrveranstaltungen im WS 97/98

### Studienrichtungen Technische und Angewandte Mikroinformatik

#### 1. Fachsemester

Fach	Abk.	Typ	Prof.	Gr.	Tag	Zeit	Raum
Grundlagen der Elektronik	ELE	V	Ma		Mi	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	M 0.01
	ELE	V	Ma		Do	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	M 0.01
	ELE	Ü	Ma	A	Mi	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P -1.21
	ELE	Ü	Ma	C	Fr	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P -1.21
	ELE	Ü	Ma	B	Fr	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P -1.21
Grundlagen der Informatik und Höhere Programmiersprachen	IHP	V	Wi		Di	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.01
	IHP	V	Wi		Fr	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	M 0.01
	IHP	Ü	Wi	A	Di	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	P 2.02
	IHP	Ü	Wi	B	Do	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	P -1.21
	IHP	Ü	Wi	C	Fr	15 <sup>25</sup> - 17 <sup>00</sup>	P 2.02
	IHP	P	Wi	A*	Di	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 2.09
	IHP	P	Wi	B*	Di	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 2.09
	IHP	P	Wi	C*	Do	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 2.09
Mathematik, inkl. Numerische Mathematik	MAT	V	En		Di	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 2.01
	MAT	V	En		Mi	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 1.03
	MAT	V	En		Fr	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	P 2.01
	MAT	Ü	En	A	Do	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 1.03
	MAT	Ü	En	B	Fr	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 2.02
	MAT	Ü	En	C	Fr	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.01
Experimentalphysik und Meßtechnik	PHY	V	La		Mo	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	M 0.01
	PHY	V	La		Do	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	M 0.01
	PHY	Ü	La	A	Mo	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 2.02
	PHY	Ü	La	B	Mo	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.02
	PHY	Ü	La	C	Mi	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 2.02

Typ: V = Vorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum

Prof.: En = Prof. Dr. Engels, La = Prof. Dr. Latz, Ma = Prof. Dr. Mansel, Wi = Prof. Dr. Wierich

Gr.: A B C = Übungsgruppen A, B oder C

A\* B\* C\* = 14tägige Veranstaltung für die Übungsgruppen A, B oder C

## Studienrichtungen Technische und Angewandte Mikroinformatik

### 3. Fachsemester

Fach	Abk.	Typ	Prof.	Gr.	Tag	Zeit	Raum
Grundgebiete der Mikroinformatik und MC-Betriebssysteme	GMI	V	Lu		Di	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 2.01
	GMI	V	Lu		Mi	12 <sup>20</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.01
	GMI	Ü	Lu	B	Di	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 2.02
	GMI	P	Ha	A	Mo	9 <sup>20</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 0.15
	GMI	P	Ha	B	Mo	15 <sup>25</sup> - 17 <sup>00</sup>	P 0.15
	GMI	P	Ha	C	Di	15 <sup>25</sup> - 17 <sup>00</sup>	P 0.15
Grundlagen der Informatik und Höhere Programmiersprachen	IHP	V	Wi		Fr	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	P 0.13
	IHP	P	Wi	A	Di	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 2.09
	IHP	P	Wi	B	Do	15 <sup>25</sup> - 17 <sup>00</sup>	P 2.09
	IHP	P	Wi	C	Fr	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.09
Mathematik, inkl. Numerische Mathematik	MAT	P	Ha		Mo	11 <sup>30</sup> - 15 <sup>20</sup>	P 0.15
MC-Betriebssysteme	MCB	V	Wn		Mi	11 <sup>30</sup> - 12 <sup>15</sup>	P 2.01
	MCB	V	Wn		Do	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 1.03
	MCB	P	Wn	A	Mi	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 0.15
	MCB	P	Wn	B	Do	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 0.15
	MCB	P	Wn	C	Do	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	P 0.15
Experimentalphysik und Meßtechnik	PHY	Ü	La	A	Di	15 <sup>25</sup> - 16 <sup>10</sup>	P 1.03
	PHY	Ü	La	B	Di	16 <sup>15</sup> - 17 <sup>00</sup>	P 1.03
	PHY	Ü	La	C	Do	8 <sup>50</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 2.02
	PHY	P	La	#	Di	11 <sup>30</sup> - 15 <sup>20</sup>	P -1.03
Technisches Englisch	TEN	S	Wr	A	Mi	9 <sup>20</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 0.13
	TEN	S	Wr	B	Fr	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 0.13

Typ: V = Vorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum, S = Seminar

Prof.: La = Prof. Dr. Latz, Lu = Prof. Dr. N. Luttenberger, Ha = Prof. Dr. Hannemann,

Wi = Prof. Dr. Wierich, Wn = Prof. Dr. Winkler, Wr = Herr Winkelrath

Gr.: A B C = Übungsgruppen A, B oder C

# = Veranstaltung nach Absprache

## Studienrichtung Technische Mikroinformatik

### 5. Fachsemester

Fach	Abk.	Typ	Prof.	Gr.	Tag	Zeit	Raum
Bauelemente und Schaltungen der TM	BST	V	Sy		Fr	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	P 2.02
	BST	Ü	Sy		Di	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 2.02
Betriebswirtschaftslehre 1	BW1	V	Wo		Fr	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 1.03
	BW1	Ü	Wo	A	Fr	11 <sup>30</sup> - 12 <sup>15</sup>	P 1.03
	BW1	Ü	Wo	B	Fr	12 <sup>20</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 1.03
Datenübertragung und Netzwerke	LAN	V	Lu		Mo	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 1.03
	LAN	P	Lu	#	Mo	8 <sup>00</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 1.05
Mikrocomputertechnik	MCT	V	Wn		Di	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	M 0.01
	MCT	P	Wn	A*	Di	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 0.15
	MCT	P	Wn	B*	Mi	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 0.15
Mikrosystemtechnik	MST	Ü	La	*	Do	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 2.02
	MST	P	La	*	Mi	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P-1.07
Eingebettete MC-Systeme und Steuerungs- u. Regelungstechnik	SRM	V	Ne		Mo	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	P 1.03
	SRM	V	Ne		Do	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	P 2.01
	SRM	Ü	Ne		Do	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 0.15
	SRM	P	Ne		Do	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 0.15

Typ: V = Vorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum

Prof.: La = Prof. Dr. Latz, Lu = Prof. Dr. Luttenberger, Ne = Prof. Dr. Neddermeyer,

Sy = Prof. Dr. Schrey, Wn = Prof. Dr. Winkler, Wo = Prof. Dr. Wolf

Gr.: A B = Übungsgruppen A oder B

A\* B\* = 14tägige Veranstaltung für die Übungsgruppen A oder B

# = Veranstaltung nach Absprache

## Studienrichtung Technische Informatik

### 7. Fachsemester

Fach	Abk.	Typ	Prof.	Gr.	Tag	Zeit	Raum
Ausgewählte Kapitel der Kommunikation (Datensicherheit)	AKO	W	Lu		Mo	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	P 2.02
	AKO	W	Lu		Di	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.02
Ausgewählte Kapitel der Mikroelektronik (Mobilfunk)	AMI	W	Ma		Do	13 <sup>45</sup> - 16 <sup>10</sup>	P 2.02
	AMI	W	Ma		Mi	13 <sup>45</sup> - 16 <sup>10</sup>	P 1.11
Computerunterstützter Schaltungsentwurf, sowie Test und Zuverlässigkeit	CAE	V	Sy		Do	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	M 0.01
	CAE	V	Sy		Fr	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 1.03
	CAE	P	Sy	*	Do	9 <sup>50</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.09
Software-Technik (CASE)	CAS	V	Se		Mo	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	M 0.01
	CAS	V	Se		Fr	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	M 0.01
	CAS	Ü	Se		Fr	15 <sup>25</sup> - 17 <sup>00</sup>	M 0.01
	CAS	P	Se		Mo	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 0.15
Datenmanagement	DMM	W	Dr		Mo	15 <sup>25</sup> - 17 <sup>00</sup>	M 0.01
	DMM	W	Dr		Mi	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 1.05
Digitale Signalverarbeitung	DSV	W	Wn		Di	13 <sup>45</sup> - 16 <sup>10</sup>	P -1.21
	DSV	W	Wn		Do	16 <sup>15</sup> - 17 <sup>00</sup>	P 0.15
Elektronik im KFZ, Elektronik an Verbrennungsmotoren	EVM	W	Sy		Di	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 0.13
	EVM	W	Sy		Fr	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.02
Spezielle Programmiersprachen (Smalltalk)	SPR	W	Nz		Fr	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 2.02
	SPR	W	Nz		Mo	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.09

Typ: V = Vorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum, W = Wahlpflichtfach (max. 20 Pers.)

Prof.: Dr = Prof. Dr. Drost, Lu = Prof. Dr. Luttenberger, Ma = Prof. Dr. Mansel,

Nz = Prof. Dr. Niemietz, Se = Lehrbeauftragter, Sy = Prof. Dr. Schrey, Wn = Prof. Dr. Winkler

Gr.: A B = Übungsgruppen A oder B

\* = 14tägige Veranstaltung

## Studienrichtung Angewandte Informatik

### 5. Fachsemester

Fach	Abk.	Typ	Prof.	Gr.	Tag	Zeit	Raum
Betriebswirtschaftslehre I	BW1	V	Wo		Fr	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 1.03
	BW1	Ü	Wo	A	Fr	11 <sup>30</sup> - 12 <sup>15</sup>	P 1.03
	BW1	Ü	Wo	B	Fr	12 <sup>20</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 1.03
Datenorganisation und Datenbanken, Organisation und Operating	DDO	V	Dr		Mi	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	M 0.01
	DDO	V	Dr		Do	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	M 0.01
	DDO	Ü	Dr		Do	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 1.05
	DDO	P	Dr	*	Do	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 1.05
Industrie-Informatik und Industrienetze	IIN	V	Nz		Fr	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	M 0.01
	IIN	Ü	Nz		Fr	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	P 2.09
	IIN	P	Nz		Fr	15 <sup>25</sup> - 17 <sup>00</sup>	P 2.09
Datenübertragung und Netzwerke	LAN	V	Lu		Mo	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 1.03
	LAN	P	Lu	#	Mo	8 <sup>00</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 1.05
Mikrocomputertechnik	MCT	V	Wn		Di	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	M 0.01
	MCT	P	Wn	A*	Di	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 0.15
	MCT	P	Wn	B*	Mi	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 0.15

Typ: V = Vorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum

Prof.: Dr = Prof. Dr. Drostes, Lu = Prof. Dr. Luttenberger, Nz = Prof. Dr. Niemiets,

Wn = Prof. Dr. Winkler, Wo = Prof. Dr. Wolf

Gr.: A B = Übungsgruppen A oder B

A\* B\* = 14tägige Veranstaltung für die Übungsgruppe A oder B

# = Veranstaltung nach Absprache

## Studienrichtung Angewandte Mikroinformatik

### 7. Fachsemester

Fach	Abk.	Typ	Prof.	Gr.	Tag	Zeit	Raum
Ausgewählte Kapitel der Kommunikation (Datensicherheit)	AKO	W	Lu		Mo	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	P 2.02
	AKO	W	Lu		Di	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.02
Ausgewählte Kapitel der Mikroelektronik (Mobilfunk)	AMI	W	Ma		Do	13 <sup>45</sup> - 16 <sup>10</sup>	P 2.02
	AMI	W	Ma		Mi	13 <sup>45</sup> - 16 <sup>10</sup>	P 1.11
Betriebswirtschaftslehre II	BW2	V	Wo		Do	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P -1.21
	BW2	V	Wo		Do	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.02
	BW2	Ü	Wo		Do	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 1.03
Software-Technik (CASE)	CAS	V	Se		Mo	9 <sup>20</sup> - 11 <sup>25</sup>	M 0.01
	CAS	V	Se		Fr	13 <sup>45</sup> - 15 <sup>20</sup>	M 0.01
	CAS	Ü	Se		Fr	15 <sup>25</sup> - 17 <sup>00</sup>	M 0.01
	CAS	P	Se		Mo	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 0.15
Datenmanagement	DMM	W	Dr		Mo	15 <sup>25</sup> - 17 <sup>00</sup>	M 0.01
	DMM	W	Dr		Mi	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 1.05
Digitale Signalverarbeitung	DSV	W	Wn		Di	13 <sup>45</sup> - 16 <sup>10</sup>	P -1.21
	DSV	W	Wn		Do	16 <sup>15</sup> - 17 <sup>00</sup>	P 0.15
Elektronik im KFZ, Elektronik an Verbrennungsmotoren	EVM	W	Sy		Di	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 0.13
	EVM	W	Sy		Fr	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.02
Projektmanagement	PMA	V	Nz		Mi	9 <sup>50</sup> - 11 <sup>25</sup>	P 2.01
	PMA	P	Nz		Mi	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 2.09
Spezielle Programmiersprachen (Smalltalk)	SPR	W	Nz		Fr	8 <sup>00</sup> - 9 <sup>35</sup>	P 2.02
	SPR	W	Nz		Mo	11 <sup>30</sup> - 13 <sup>05</sup>	P 2.09

Typ: V = Vorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum, W = Wahlpflichtfach (max. 20 Pers.)

Prof.: Dr = Prof. Dr. Drosten, Lu = Prof. Dr. Luttenberger, Ma = Prof. Dr. Mansel,

Nz = Prof. Dr. Niemietz, Se = Lehrbeauftragter, Sy = Prof. Dr. Schrey, Wn = Prof. Dr. Winkler,

Wo = Prof. Dr. Wolf

## 2.6 Lehrveranstaltungen im SS98

### Studienrichtungen der Mikroinformatik

Die Veranstaltungspläne werden am Ende des Wintersemesters durch Aushang bekanntgegeben.