



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik

Informations- technik

Hauptstudium der Studienrichtung im Studiengang Elektrotechnik

Gültig für die Immatrikulationsjahrgänge 2005 bis 2009

Ausgabe Januar 2009

Die Lehre gestalten:

Institut für Akustik und Sprachkommunikation
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik
Institut für Nachrichtentechnik

Herausgeber: Technische Universität Dresden, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik
Prof. Dr. med. habil. Dipl.-Ing. R. Poll, Studiendekan
Helmholtzstraße 10, 01069 Dresden



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	2
1 Struktur des Studiengangs Elektrotechnik – Hauptstudium	3
2 Ausbildungsinhalte der Studienrichtung Informationstechnik	5
3 Struktur der Studienrichtung	6
4 Studienablaufpläne der Studienrichtung	7
4.1 Hauptstudienplan, Strukturschema der Pflichtmodule	7
4.2 Hauptstudienplan, Studentafel der Pflichtfächer	8
4.3 Hauptstudienplan, Studentafeln der Wahlpflichtmodule	9
5 Lehrprogramme der Studienrichtung	14
5.1 Lehrprogramme der Hauptstudienfächer, Pflichtfächer	14
5.2 Lehrprogramme der Hauptstudienfächer, Wahlpflichtfächer	30
5.2.1 <i>Orientierungsrichtung Akustik und Sprachkommunikation</i>	30
5.2.1.1 Wahlpflichtmodul 23: Systemtheorie und Sprachkommunikation	38
5.2.1.2 Wahlpflichtmodul 24: Kommunikationsakustik	45
5.2.2 <i>Orientierungsrichtung Informationselektronik</i>	52
5.2.2.1 Wahlpflichtmodul 13: Informationselektronik	52
5.2.2.2 Wahlpflichtmodul 16: Elektronische und optische Messtechnik	66
5.2.3 <i>Orientierungsrichtung Nachrichtentechnik</i>	77
5.2.3.1 Wahlpflichtmodul 11: Hochfrequenztechnik / Photonik	77
5.2.3.2 Wahlpflichtmodul 14: Kommunikationsnetze	90
5.2.3.3 Wahlpflichtmodul 18: Mobile Nachrichtensysteme	100
5.2.3.4 Wahlpflichtmodul 25: Theoretische Nachrichtentechnik	110
6 Einsatzprofil der Absolventen	119
7 Forschungs- und Lehraufgaben der Professuren	120
7.1 Orientierungsrichtung Akustik und Sprachkommunikation	120
7.2 Orientierungsrichtung Informationselektronik	121
7.3 Orientierungsrichtung Nachrichtentechnik	123
Anlage 1: Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole	126
Anlage 2: Benennung der Wahlpflichtmodule des Studiengangs	128

Impressum

Herausgeber: Technische Universität Dresden,
Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik
Prof. Dr. med. habil. Dipl.-Ing. R. Poll, Studiendekan

Redaktion: Prof. Dr.-Ing. habil. F. Ellinger, Studienrichtungsleiter
Prof. Dr.-Ing. habil. U. Jörges, Bearbeiter

Ausgabedatum: September 2008

Das Dokument wurde aufbauend auf Vorarbeiten unter Leitung des vormaligen Studienrichtungsleiters Prof. Dr.-Ing. habil. R. Hoffmann erstellt.

Vorwort

Die Studienrichtung Informationstechnik baut auf dem einheitlichen Grundstudium des Studienganges Elektrotechnik auf.

Das Hauptstudium in der Studienrichtung Informationstechnik bietet ein breites Spektrum der Wissensaneignung auf den Gebieten

- der modernen Informationselektronik und Lasermesstechnik,
- der Nachrichten-, Hochfrequenz- und Lichtwellenleitertechnik, Photonik,
- schnelle schmal- und breitbandige analoge Schaltungstechnik,
- dem Schaltkreisentwurf und Prozessorarchitektur sowie
- der Akustik und Sprachkommunikation.

Ziel der Ausbildung ist ein Ingenieur mit soliden theoretischen Grundkenntnissen und anwendungsbereitem Spezialwissen, der auf dem gesamten Gebiet der Informationstechnik und Informationsverarbeitung einsetzbar ist und insbesondere auch interdisziplinär wirken kann.

Aufbauend auf den Pflichtfächern, die die gemeinsame Ausbildung aller Studenten der Studienrichtung Informationstechnik darstellen, ist eine weitere Spezialisierung des Studiums entsprechend den persönlichen Neigungen und Fähigkeiten durch Wahlpflichtfächer vorgesehen. Diese können unter Beachtung der Richtlinien im Studienablaufplan frei gewählt werden. Sie ermöglichen eine vertiefende Ausbildung in den nachfolgend beschriebenen Studienschwerpunkten.

1 Struktur des Studiengangs Elektrotechnik - Hauptstudium

Die Struktur des Studiengangs ist bereits im Grundstudienführer beschrieben worden. Er ist ein ingenieurwissenschaftlicher, universitärer Studiengang, der der modernen Entwicklung auf den Gebieten der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnologien Rechnung trägt. Die Regelstudiendauer beträgt zehn Semester. Der Studiengang ist gegliedert in ein für alle Studierenden gemeinsames viersemestriges Grundstudium, das mit einer Diplom-Vorprüfung abschließt. Daran schließt sich ein das Berufsbild bestimmendes sechssemestriges Hauptstudium an, das sich in fünf Studienrichtungen vollzieht und in der Regel im sechsten Fachsemester mit der Diplomprüfung endet.

Hauptstudium

Das Hauptstudium beginnt im 5. Semester, dauert in der Regel sechs Fachsemester und schließt mit der Anfertigung einer Diplomarbeit, dem Diplomkolloquium sowie der Diplomprüfung ab. Der Studierende kann sich entsprechend seiner beruflichen Vorstellungen zu Beginn des Hauptstudiums für die fachliche Qualifizierung in einer der nachfolgend genannten Studienrichtungen entscheiden:

- Automatisierungs- und Regelungstechnik (ART),
- Elektroenergietechnik (EET),
- Feinwerk- und Mikrotechnik (FMT),
- Informationstechnik (IT) und
- Mikroelektronik (MEL).

Im Verlaufe des Hauptstudiums werden dem Studierenden das für die spätere berufliche Tätigkeit erforderliche fachspezifische Wissen, die Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie die erforderlichen wissenschaftlichen Methoden vermittelt.

Das Hauptstudium ist modular aufgebaut (Abschnitt 3). Die Pflichtmodule, wie theoretische Elektrotechnik, Schaltungstechnik und Messtechnik sind für jeden Studierenden bindend und werden durch studienrichtungsspezifische Pflichtmodule bis in das 8. Semester ergänzt. Sie bilden die Grundlage für die berufliche Orientierung des Studierenden.

Aus der Summe der Wahlpflichtmodule der bevorzugten Studienrichtung, aber auch aus den Wahlpflichtmodulen weiterer Studienrichtungen kann der Studierende entsprechend seiner Interessenlage Lehrfächer belegen und Prüfungsleistungen erbringen. Die Inanspruchnahme einer fachlichen Beratung bei der Auswahl durch die vertretenden Hochschullehrer ist erwünscht.

Das Hauptstudium im Studiengang Elektrotechnik wird vervollständigt durch die individuelle Belegung von Lehrfächern im Studium generale, durch die eigenständige Anfertigung einer Studienarbeit und ein Fach- und/oder Auslandspraktikum im festgelegten Umfange (vgl. Diplomstudienordnung).

Leistungspunkte

Die im Abschnitt 5 aufgeführten Lehrprogrammbeschreibungen enthalten in den Kopfzeilen Leistungspunkte, die jeder Studierende mit dem erfolgreichen Abschluss des jeweiligen Lehrfaches erwirbt und im Rahmen des von der Europäischen Kommission geschaffenen „European Credit Transfer Systems (ECTS)“ des Programms „European Community Action Scheme for Mobility of University Students (ERASMUS)“ kumulativ sammeln und zur Leistungsanrechnung bei einem Hochschulwechsel innerhalb der Mitgliedsländer der Europäischen Gemeinschaft verwenden kann.

Anmerkungen:

1. Die Verwendung der männlichen Personenform gilt ebenso für weibliche Studierende.
2. Die nachfolgende Aufzählung der Module und Lehrveranstaltungen erfolgt genau in der Reihenfolge, in der sie in den Schemata und Tabellen der Ziffern 4.1, 4.2 und 4.3 nach Semestern und innerhalb der Semester alphabetisch geordnet aufgeführt worden sind.
3. Aus diesem Grunde sind die Lehrprogrammbeschreibungen aller Hauptstudienfächer in Ziffer 5 sowohl im Pflichtprogramm wie auch im Wahlpflichtprogramm in adäquater Reihenfolge ausgeführt.

2 Ausbildungsinhalte der Studienrichtung Informationstechnik

Das Hauptstudium in der Studienrichtung Informationstechnik beinhaltet die gemeinsam durch alle Studierenden der Studienrichtung zu belegenden Pflichtmodule und die Wahlpflichtmodule mit ihren Lehrprogrammen, die hauptsächlich durch die Hochschullehrer und Mitarbeiter der beteiligten Institute

- Institut für Akustik und Sprachkommunikation,
- Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik
- Institut für Nachrichtentechnik

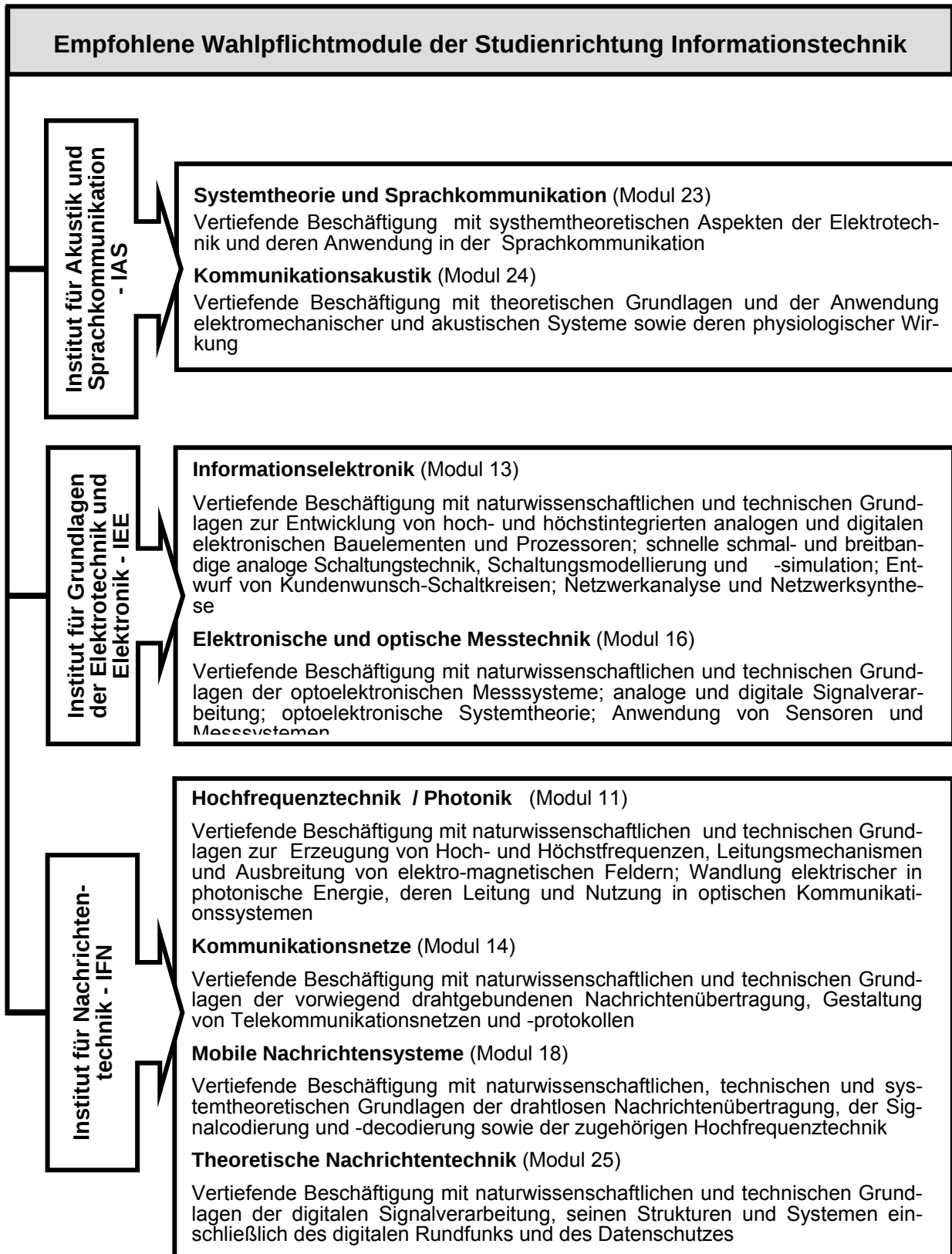
vertreten werden.

Aus den angebotenen Lehrprogrammen in den einzelnen Modulen (siehe Abschnitt 5) sind 29 SWS vorzugsweise verteilt auf die Semester 5 bis 8 zu wählen. Eigene Fächerzusammenstellungen sind nach Beratung möglich. Für die fachliche Beratung stehen die Hochschullehrer der Studienrichtung, insbesondere der Studienrichtungsleiter, zur Verfügung.

Die Lehrveranstaltungen und die Bearbeitung der Studienarbeit schließen gemäß Regelstudienplan mit dem 8. Semester ab. Das 9. Semester kann als Praktikumssemester wahrgenommen werden. Die Ausgabe des Diplomthemas setzt den Nachweis aller geforderten Prüfungsvorleistungen und Fachprüfungen des Hauptstudiums voraus. Die Diplomarbeit ist innerhalb von sechs Monaten zu bearbeiten und anschließend in einer Diplomprüfung zu verteidigen.

3 Struktur der Studienrichtung

Die Fachausbildung ab dem 5.Semester gestalten in erster Linie das Institut für Akustik und Sprachkommunikation, das Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik sowie das Institut für Nachrichtentechnik, die insgesamt acht Wahlpflichtmodule anbieten.



4 Studienablaufpläne der Studienrichtung

4.1 Hauptstudienplan, Strukturschema der Pflichtmodule

5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester
Akustik Akustik 2 1 0 Lineare Netzwerke Lineare Netzwerke 2 2 0 Messtechnik und Sensortechnik Messtechnik und Sensortechnik 2 1 0 Signalverarbeitung Signalverarbeitung 2 1 0 Systemtheorie III Systemtheorie III 2 2 0 Theoretische Elektrotechnik I, II Theoretische ET I 2 2 0 Analoge ST Analoge ST 3 2 0 Σ 15 / 11 / 0	Codierungstechnik Codierungstechnik 2 1 0 Hoch- und Höchstfrequenztechnik Hoch- und Höchstfrequenztechnik 3 2 0 Telekommunikation Telekommunikation 3 2 0 Theoretische ET II Theoretische ET II 2 1 0 Schaltungstechnik Digitale ST 3 2 0 Σ 13 / 8 / 0	Studienarbeit Σ 0 / 0 / 4	Wahlpflichtmodule / Studienarbeit	Fachpraxis	Diplomarbeit
Wahlpflichtmodule					29 SWS
Studium generale					6 SWS
Studienarbeit					450 Std.

Bild 1: Schema des modularen Aufbaus des Hauptstudiums (Pflichtfächer)

4.2 Hauptstudienplan, Stundentafel der Pflichtfächer

Modul	SWS	5. Sem. V Ü P A	6. Sem. V Ü P A	7. Sem. V Ü P A	8. Sem. V Ü P A
Akustik	3	2 1 0 F			
Lineare Netzwerke	4	2 2 0 F			
Messtechnik und Sensortechnik	3	2 1 0 F			
Signalverarbeitung	3	2 1 0 F			
Systemtheorie III	4	2 2 0 F			
Theoretische Elektrotechnik I, II	7	2 2 0 PL	2 1 0 F		
Schaltungstechnik - Analoge Schaltungstechnik - Digitale Schaltungstechnik - Praktikum Schaltungstechnik	12	3 2 0 PL	3 2 0 PL	0 0 2 L (F)	
Codierungstechnik/Informationsth.	3		2 1 0 F		
Hoch- und Höchstfrequenztechnik	5		3 2 0 F		
Telekommunikation	5		3 2 0 F		
Praktikum Nachrichtentechnik	2			0 0 2 L	
Zwischensumme V/Ü/P		15 / 11 / 0	13 / 8 / 0	0 / 0 / 4	0 / 0 / 0
Pflichtmodule (Summe)	51	26	21	4	0
Wahlpflichtmodule (Summe)	29	vorzugsweise auf 6. bis 8. Semester verteilt			
Studium generale *)	6	vorzugsweise im 7. und 8. Semester			
Gesamtsumme	86				
Exkursionen		1 Tag	1 Tag	1 Tag	1 Tag
Studienarbeit		Bearbeitungszeit 450 Std., vorzugsweise 7. / 8. Semester			
Fachpraxis		18 Wochen, vorzugsweise 9. Semester			
Diplomarbeit		Bearbeitungszeit 6 Monate, im 10. Semester			

Erläuterungen:

SWS	Semesterwochenstunden	F	Fachprüfung
Sem.	Semester (15 Wochen)	(F)	Fachnote, gebildet aus Noten von Prüfungsleistungen
V	Vorlesungsstunden pro Woche	PL	Prüfungsleistung
Ü	Übungsstunden pro Woche	aPL	alternative Prüfungsleistung
P	Praktikumsstunden pro Woche	PVL	Prüfungsvorleistung für Diplomarbeit
A	Abschlussleistung	L	Leistungsnachweis

*) Studium generale kann auch in anderen Semestern und auch mit Ü oder P belegt werden.

4.3 Hauptstudienplan, Stundentafeln der Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodul 23: Systemtheorie und Sprachtechnologie						
Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Hoffmann						
Wahlpflichtfach	SWS	5.Sem. V Ü P	6. Sem. V Ü P	7. Sem. V Ü P	8. Sem. V Ü P	Institut
Kommunikationsakustik	3		1 2 0			IAS
Psychoakustik	3		2 1 0			IAS
Signalanalyse und -erkennung	3		2 1 0			IAS
Technische Akustik	3		2 1 0			IAS
Technische Sprachkommunikation	5		2 0 0	0 0 3		IAS
Systemtheorie-Sprachtechnologie-Kommunikationsakustik	2			0 2 0		IAS
Praktikum Akustik	4			0 0 4		IAS
Aktive Steuerung von Schall und Schwingungen	2				2 0 0	IAS
Entwurf elektroakustischer Geräte	2				1 1 0	IAS
Chaos – nichtlineare Systeme	2			2 0 0		IAS
Elektromechanische Netzwerke	3			2 1 0		IHM
Audiosignalverarbeitung	3			2 0 1		IAS
Sprachsynthese	2			2 0 0		IAS
Spracherkennung I	2			2 0 0		IAS
Spracherkennung II	2				2 0 0	IAS
Gesamtangebot	41					

Wahlpflichtmodul 24: Kommunikationsakustik						
Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Jekosch						
Wahlpflichtfach	SWS	5.Sem. V Ü P	6. Sem. V Ü P	7. Sem. V Ü P	8. Sem. V Ü P	Institut
Kommunikationsakustik	3		1 2 0			IAS
Psychoakustik	3		2 1 0			IAS
Signalanalyse und -erkennung	3		2 1 0			IAS
Technische Akustik	3		2 1 0			IAS
Technische Sprachkommunikation	2		2 0 0			IAS
Systemtheorie-Sprachtechnologie-Kommunikationsakustik	2			0 2 0		IAS
Praktikum Akustik	4			0 0 4		IAS
Aktive Steuerung von Schall und Schwingungen	2				2 0 0	IAS
Raumakustik	2		2 0 0			IAS
Fahrzeugakustik	3			2 1 0		IAS
Elektroakustik I	3			2 1 0		IAS
Elektroakustik II	4				2 2 0	IAS
Sound-Design	4			2 2 0		IAS
Gestaltung virtueller Realitäten zur akustischen Kommunikation	3				2 1 0	IAS
Einführung in die Semioakustik	1				1 0 0	IAS
Gesamtangebot	42					

Wahlpflichtmodul 13: Informationselektronik						
Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Schüffny						
Wahlpflichtfach	SWS	5.Sem. V Ü P	6. Sem. V Ü P	7. Sem. V Ü P	8. Sem. V Ü P	Institut
Integrierte Analogschaltungen	4		2 2 0			IEE
Oberseminar VLSI-Schaltungen und Systeme	3		0 3 0		(0 3 0)	IEE
Rechnerunterstützter Layoutentwurf	3		2 1 0			IFTE
Entwurfsautomatisierung	3			2 1 0		IFTE
Logiksimulation und Test	3			2 0 1		IEE
Schaltkreis- und Systementwurf	5			2 1 2		IEE
Schaltungssimulation und -modellierung	2			0 2 0		IEE
VLSI-Prozessorentwurf	5			2 1 2		IEE
VLSI-Architekturen und Systemsimulation	6			2 2 2		IEE
Industrielle ASIC's	2				2 0 0	IEE
Radio Frequency Integrated Circuits	4		2 2 0			IEE
Integrated Circuits for Broadband Communications	4			2 2 0		IEE
Zellulare Prozessoren	2		2 0 0			IEE
Digitale Systeme	3		1 1 1		(1 1 1)	IEE
Gesamtangebot	49					

Wahlpflichtmodul 16: Elektronische und optische Messtechnik						
Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Czarske						
Wahlpflichtfach	SWS	5.Sem. V Ü P	6. Sem. V Ü P	7. Sem. V Ü P	8. Sem. V Ü P	Institut
Sensorik I	3		2 1 0			IFE
Optoelektronische Sensortechnik	3		2 1 0			IEE
Lasermesssysteme für die Fluidtechnik	2			2 0 0		IEE
Mechatronische Lasermesssysteme	1				1 0 0	IEE
Praktikum Messtechnik	1		0 0 1			IEE
Lasermesstechnik	3			2 1 0		IEE
Messtechnisches Oberseminar (MTS)	2			(0 2 0)	0 2 0	IEE
Automatische Mess- und Prüftechnik (AMPT)	2			1 1 0		IEE
Sensorik II	3			1 1 1		IFE
Praktikum Lasersensorik	1				0 0 1	IEE
Infrarotmesstechnik	4			2 1 1		IFE
Gesamtangebot	25					

Wahlpflichtmodul 11: Hochfrequenztechnik / Photonik						
Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Schäffer						
Wahlpflichtfach	SWS	5.Sem. V Ü P	6. Sem. V Ü P	7. Sem. V Ü P	8. Sem. V Ü P	Institut
Antennen	3		2 1 0			IFN
Ausbreitung elektromagnetischer Wellen	3			2 1 0		IFN
HF-Bauelemente	3		2 1 0			IFN
Hochfrequenzmesstechnik	3			2 1 0		IFN
Hoch- und Höchstfrequenz-technik II	3			2 1 0		IFN
Lichtwellenleitertechnik	5			2 2 1		IFN
Numerische Feldberechnung in der HF-Technik	3			2 1 0		IFN
Grundlagen und Anwendung in der Radartechnik und satellitengestützten Fernerkundung	3			2 1 0		IFN
Photonik I	3			2 1 0		IFN
Photonik II	3				2 1 0	IFN
Boden- und satellitengestützte Funkortungs- und Navigationssysteme	3				2 1 0	IFN
Hochfrequenztechnik (Praktikum)	2				0 0 2	IFN
Optische Breitband-kommunikationssysteme	3				2 1 0	IFN
Oberseminar Photonik	2			0 2 0		IFN
Oberseminar Mikrowellentechnik	2				0 2 0	IFN
Integrated Circuits for Broadband Communications	4			2 2 0		IEE
Gesamtangebot	48					

Wahlpflichtmodul 14: Kommunikationsnetze						
Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Lehnert						
Wahlpflichtfach	SWS	5.Sem. V Ü P	6. Sem. V Ü P	7. Sem. V Ü P	8. Sem. V Ü P	Institut
Mikroprozessoren und Controller	3		2 0 0	0 0 1		IFN
Statistik I, II	6		2 1 0	2 1 0		
Modeling and Simulation of Telecommunication Systems and Networks (in English)	3			2 1 0		IFN
Planung und Optimierung von TK-Netzen	3			2 1 0		IFN
Übertragungstechnik	3			2 1 0		IFN
Hochgeschwindigkeitsnetze I	2			2 0 0		IFN
High-Speed Networks II	3				2 1 0	IFN
Nachrichtenverkehrstheorie I, II	8			3 1 0	3 1 0	IFN
Diensteintegrierende Nachrichtennetze (ISDN)	3				2 1 0	IFN
Powerline Communications	1				1 0 0	IFN
Praktikum Telekommunikation	1				0 0 1	IFN
Gesamtangebot	36					

Wahlpflichtmodul 18: Mobile Nachrichtensysteme						
Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Fettweis						
Wahlpflichtfach	SWS	5.Sem. V Ü P	6. Sem. V Ü P	7. Sem. V Ü P	8. Sem. V Ü P	Institut
Hardware/Software-Codesign für Signalprozessoren	3		2 1 0		(2 1 0)	IFN
Digitale Signalübertragung	3		2 1 0			IFN
Praktikum Digitale Signalübertragung	2		0 0 2			IFN
Praktikum Hardware/Software-Codesign	1		0 0 1		(0 0 1)	IFN
Seminar Nachrichtentechnik	2		0 2 0	(0 2 0)		IFN
Mehrantennensysteme	3			2 1 0		IFN
Grundlagen der Estimation und Detektion	4			2 2 0		IFN
Mobile Nachrichtensysteme I, II	6			2 1 0	2 1 0	IFN
Praktikum Mobile Nachrichtensysteme	1			0 0 1	(0 0 1)	IFN
Seminar Mobile Nachrichtensysteme	1			0 1 0	(0 1 0)	IFN
Gesamtangebot	26					

Wahlpflichtmodul 25: Theoretische Nachrichtentechnik						
Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Jorswieck						
Wahlpflichtfach	SWS	5.Sem. V Ü P	6. Sem. V Ü P	7. Sem. V Ü P	8. Sem. V Ü P	Institut
Digitale Signalverarbeitungssysteme I	3		2 1 0			IFN
Netzwerkcodierung	3		2 1 0		(2 1 0)	IFN
Mehrnutzer-Informationstheorie	3			2 1 0		IFN
Codierungstheorie	4			2 1 1		IFN
Digitale Signalstrukturen	3			2 1 0		IFN
Digitale Signalverarbeitungssysteme II	3			2 0 1		IFN
Hauptseminar Theoretische Nachrichtentechnik / Codierungstechnik	2			0 2 0	(0 2 0)	IFN
Kryptographie und Datenschutz	3				2 1 0	IFN
Rundfunksysteme	2				2 0 0	IFN
Gesamtangebot	26					

Hinweise für die Wahl der Wahlpflichtfächer im Umfang von 29 SWS:

1. Wahlpflichtfächer sind im Umfang von 29 SWS und vorzugsweise aus dem Angebot der Wahlpflichtmodule des gewählten Studienschwerpunktes auszuwählen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Wahlpflichtfächer aus den Wahlpflichtmodulen weiterer Studienrichtungen auszuwählen.
2. Drei Wahlpflichtfächer sind mit einer Fachprüfung F oder einer Fachnote (F) abzuschließen, alle anderen mit einem Leistungsnachweis L. Die Auswahl der Wahlpflichtfächer soll so erfolgen, dass mit höchstens zwölf Wahlpflichtfächern die geforderten 29 SWS belegt werden.
3. In mindestens einem der belegten Wahlpflichtfächer muss ein Praktikum enthalten sein.

5. Lehrprogramme der Studienrichtung

5.1 Lehrprogramme der Hauptstudienfächer, Pflichtfächer

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Pflichtfach:	Akustik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 5. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr. phil. habil. U. Jekosch
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Es werden allgemeine Grundlagen der Akustik vermittelt, und zwar für die Studienrichtung Informationstechnik bzw. für eine Vertiefung im Fachgebiet der Akustik als auch für benachbarte Disziplinen wie Nachrichtentechnik, Biomedizintechnik, Feinwerktechnik, Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Umwelttechnik u. ä., außerdem im Nebenfach für die Studiengänge Medieninformatik, Informatik, Wirtschaftsingenieurwesen. Die Lehrveranstaltung deckt den Gesamtbereich der Akustik ab („Akustik ist die Lehre von den Schallvorgängen und den damit einhergehenden Wahrnehmungsvorgängen“ DIN 1320), also die physikalische Akustik, die Hör- und Sprachakustik, die Elektroakustik und die Raumakustik. Die Lehrveranstaltung bildet die Grundlage für weiterführende Studien im Fachgebiet der Akustik und der Sprachkommunikation.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesungen

Teil I: Physikalische Akustik

- Mechanische Schwinger
- Die Schallwellengleichung in Fluiden
- Lösung der Wellengleichung für ebene Wellen
- Schalltrichter und gestufte Leitungen
- Kugelwellen und Elementarstrahlersynthese

Teil II: Hör- und Sprachakustik

- Außen- und Mittelohr
- Innenohr und zentrales Nervensystem
- Messmethoden der Psychoakustik
- Lautheit und Tonheit
- Räumliches Hören
- Spracherzeugung
- Sprachlaute

Teil III: Elektroakustik

- Prinzipien elektroakustischer Kopplung
- Mikrophone
- Lautsprecher

- Beschallungstechnik, Virtual Environments

Teil IV: Raumakustik

- Geometrische Akustik
- Diffuses Schallfeld

Übungen

In Rechenübungen werden Beispiele zum Vorlesungsstoff behandelt, insbesondere auch auf technische Anwendungen bezogen.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom Studiengang Elektrotechnik (bzw. Studiengang Maschinenbau)

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Pflichtfach:	Lineare Netzwerke
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 2 0 - 5. Semester
Leistungspunkte:	6

apl. Doz. Dr.-Ing. habil. H.-J. Thierfelder
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Aufbauend auf erworbenen Kenntnissen auf dem Gebiet der Systemtheorie werden den Studenten einige grundlegende Methoden zur Analyse und Synthese von linearen Netzwerken vermittelt.

Im ersten Teil werden Vorgänge auf homogenen elektrischen Leitungen bei dynamischem und stationärem Betrieb untersucht. Die dazu angewandten Methoden zur Beschreibung und Berechnung von Netzwerken mit verteilten Parametern lassen sich auf eindimensionale Ausbreitungsvorgänge aller Art anwenden.

Der zweite Teil der Vorlesung befasst sich mit den theoretischen Grundlagen und einigen wichtigen Methoden der Synthese von Zwei- und Vierpolen. LC-Vierpole sind als Bezugsfilter Ausgangspunkt für analoge und digitale Filterrealisierungen auf der Grundlage moderner Technologien.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesungen

- Einführung, Überblick
- Die elektrische Leitung: Problemstellung, Definition und Berechnung der Leitungskonstanten, Ableitung und Lösung der Leitungsgleichungen
- Dynamische Vorgänge auf verlustlosen und verlustbehafteten Leitungen: Reflexionsfaktor, Wellenfahrplan, verzerrungsfreie Leitung, Leitung als Vierpol
- Stationäre Vorgänge auf verlustlosen und verlustbehafteten Leitungen: Strom und Spannung auf der Leitung, komplexer Reflexionsfaktor, Welligkeit, Widerstandstransformation, Herleitung und Anwendung des Leitungsdiagramms
- Leitungsschaltungen: Bauelemente, Filterschaltungen mit Stichleitungen, Widerstandstransformator, Richtkoppler
- Grundlagen der Netzwerksynthese: Übertragungsfaktor, PN-Plan und darauf aufbauende grafische Methoden, Stabilität
- Zweipolsynthese: allgemeine Zweipolfunktion, Realisierbarkeitssatz, Synthese von LC-, RC- und RL- sowie RLC-Zweipolen
- Vierpolsynthese: Realisierbarkeitssatz, symmetrische Kreuzschaltungen, verlustfreie Vierpole, Realisierung von Allpässen, Äquivalenztransformationen
- Entwurf von Standardfiltern: Tiefpassentwurf, Potenzfilter, Tschebyscheffilter, Anwendung von Filterkatalogen, Frequenz- und Bauelementetransformationen zum Entwurf von Hochpässen, Bandpässen und Bandsperren

Übungen

Die Übungsthemen folgen den Themen der Vorlesung

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesungen Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik und Systemtheorie

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Pflichtfach:	Messtechnik und Sensortechnik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 5. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Czarske

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

In dem Lehrfach Messtechnik werden die Grundlagen von elektrischen Messsystemen behandelt. Es werden die Methoden von elektrischen Messverfahren im Überblick vorgestellt und für konkrete Anwendungen die Auslegung von Messsystemen dargelegt. Dabei wird auf den Einsatz von Messsystemen in der Mikro- und Nanotechnik, Mechatronik, Luftfahrt, Medizin, Sicherheitstechnik, Umweltschutz, Produktionstechnik und Prozeßtechnik eingegangen.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

1. Einführung und Grundlagen (Labor- und Betriebsmesstechnik, Beispiele zur elektrischen Messtechnik)
2. Analoge Messtechnik (Messbrücken, Messverstärker, potentialfreie Messungen, elektromagnetische Verträglichkeit)
3. Bewertung von Messergebnissen – Statistik und Stochastik
 - 3.a. Statistische Auswertung von Messergebnissen (Grundlagen, Student-t-Verteilung, lineare Regression)
 - 3.b. Stochastische Signale (Rauschprozesse, Cramer-Rao-Messunsicherheitsgrenze)
4. Digitale Messtechnik (Zählverfahren, Quadratur-Demodulation, diskrete Fouriertransformation, Automatische Messtechnik)
5. Messverfahren ausgewählter Größen (Positions-, Geschwindigkeits-, Kraft- und Temperatursensoren, Lambda-Sonde, etc.)

Übungen

Vertiefung des Vorlesungsstoffes und Vorbereitung auf die Prüfung, im Besonderen durch Lösung von Aufgaben zu Dimensionierung von Messsystemen so wie zum Messunsicherheitsbudget.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Pflichtfach:	Signalverarbeitung
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 5. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Hoffmann
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Aufbauend auf den Vorlesungen über digitale und analoge Systeme werden grundlegende Probleme der Analyse, Verarbeitung und Auswertung von Signalen mit besonderer Betonung digitaler Verfahren behandelt. Damit wird der aktuellen Bedeutung signalverarbeitender Verfahren in der Informationstechnik Rechnung getragen und der Hörer befähigt, diese in modernen Systemen der Informationsübertragung und -verarbeitung einzusetzen. Die Vorlesung schafft Voraussetzungen für signaltheoretische Spezialvorlesungen in den Studienschwerpunkten und wird von Vorlesungsexperimenten und Rechenübungen begleitet.

Die Vorlesung folgt den Kapiteln 1 bis 4 des Lehrbuches:
Hoffmann, R.: *Signalanalyse und -erkennung*, Berlin 1998.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesungen

- Einführung: Aufgaben und Prinzipien der Signaltheorie, Signalmodelle, Signalanalyse und automatische Erkennung
- Signalbeschreibung im Zeitbereich: Signaloperationen, Abtastung, Orthogonalentwicklungen, Samplingreihen
- Statistische Signalbeschreibung: Mittelwerte, Korrelations- und Autokorrelationsfunktion
- Signalbeschreibung im Frequenzbereich: Theorie und Anwendung der Spektralanalyse, digitale Verfahren (FFT), Leistungsspektrum
- Einführung in Digitalfilter: Grundstrukturen digitaler Filter, FIR- und IIR-Filter, Entwurfsmethoden im Zeit- und Frequenzbereich
- Ausblick auf die Analyse nichtstationärer Signale (Fensterfunktionen) und auf Anwendungen in Nachrichtentechnik, Akustik, biomedizinischer und Regelungstechnik

Übungen

Die Übungsthemen folgen den Themen der Vorlesung

Vorausgesetzte Kenntnisse

Systemtheorie I und II, Vordiplom

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Pflichtfach:	Systemtheorie III
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 2 0 - 5. Semester
Leistungspunkte:	6

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Hoffmann
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Das Lehrgebiet Systemtheorie vermittelt die allgemeinen begrifflichen und methodischen Grundlagen zur Beschreibung (Darstellung, Modellierung) dynamischer Vorgänge in Natur und Technik. Die Studierenden sollen erkennen, dass physikalische und technische Systeme, insbesondere in der Elektrotechnik/Elektronik sowie der Automatisierungs- und Informationstechnik von einem einheitlichen Standpunkt aus betrachtet und mathematisch beschrieben werden können

Inhalt des Lehrfaches

Den Hauptinhalt des Lehrfaches bilden Methoden zur Untersuchung statischer und dynamischer Systeme unter der Einwirkung stochastischer Signale. Hierzu wird zunächst auf der Grundlage der Wahrscheinlichkeitsrechnung der Begriff des zufälligen Prozesses eingeführt und Methoden für seine mathematische Beschreibung angegeben. Die Übertragung stochastischer Signale durch Systeme wird insbesondere für nichtlineare statische Systeme (Transformation der Dichtefunktion) und für lineare dynamische Systeme (Transformation des Leistungsdichtespektrums) herausgearbeitet.

Vorlesungen

- Stochastische Signale (Zufallsgrößen, Zufällige Prozesse)
- Kenngrößen stochastischer Signale (Verteilungs- u. Dichtefunktion, Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum)
- Statische Systeme (Transformation von Zufallsgrößen, Dichtetransformation stochastischer Signale)
- Dynamische Systeme (Übertragung des Leistungsdichtespektrums, Rauschanalyse elektronischer Schaltungen)

Übungen

Die Übungsthemen entsprechen den Themen der Vorlesungen

Vorausgesetzte Kenntnisse

Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, Systemtheorie I, II

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Pflichtfach:	Theoretische Elektrotechnik I und II
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 2 0 - 5. Semester und 2 1 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	6 und 4,5

Prof. Dr. rer. nat. habil. Hans Georg Krauthäuser
Elektrotechnisches Institut

Ziel des Lehrfaches

Die Lehrveranstaltung verfolgt mehrere Ziele:

Neben einer geschlossenen Darstellung der Maxwellschen Theorie als Theoriegebäude der Elektrotechnik sollen für Fachvorlesungen die theoretischen Grundlagen geliefert werden. Dadurch wird erreicht, dass diese Vorlesungen auf eine gemeinsame allgemeine theoretische Basis zurückgreifen können. Die Darstellung der inneren Zusammenhänge, auch zwischen verschiedenen Vorlesungen, wird erleichtert.

Mit dieser Vorlesung sollen weiterhin die grundlegenden Lösungsverfahren der sich ergebenden Differential- und Integralgleichungen vermittelt und geübt werden. Dabei stehen die analytischen Verfahren im Vordergrund, für angepasste numerische Verfahren wird eine Einführung geliefert.

Zugleich wird angestrebt, praktische Anwendungsbeispiele für die Übungen zu nutzen.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesungen

Es wird der klassische Aufbau gewählt:

- a) Maxwellgleichungen in Integral- und Differentialform,
- b) Statische Felder,
- c) Stationäres Strömungsfeld,
- d) Quasistationäres Strömungsfeld,
- e) Wellengleichung, Telegraphengleichung (Leitungstheorie),
- f) Erzeugung elektromagnetischer Wellen.

Die Vorlesung Theoretische Elektrotechnik I umfasst die Punkte a) bis d). Ziel ist die anwendungsorientierte Darstellung der Feldtheorie basierend auf den mathematischen und physikalischen Grundlagen.

Übungen

Die Übungen vertiefen den Stoff der Vorlesung und bereiten auf die Prüfungen vor.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesungen des Grundstudiums. Aus der Mathematik besonders Vektoranalysis, Matrizenrechnung, komplexe Zahlen, Differenzialgleichungen, Elemente der Funktionentheorie.

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Pflichtfach:	Analoge Schaltungstechnik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	3 2 0 - 5. Semester
Leistungspunkte:	7,5

Prof. Dr. sc. techn. habil. Dipl. Oec. Frank Ellinger
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Vermittlung von Kenntnissen und praktischen Fähigkeiten zu den Grundprinzipien der Schaltungstechnik und zur Analyse und zum Entwurf elektronischer Schaltungen.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesungen

- Modelle des Klemmenverhaltens elektronischer Bauelemente
- Methoden der Schaltungsanalyse (Netzwerk- und Signalfflussanalyse)
- Grundsaltungen (ein und mehrstufige Verstärker, Differenzstufe, Stromspiegel)
- Rückkopplung
- Leistungsverstärker
- Frequenzverhalten linearer Schaltungen
- Operationsverstärker (Prinzipien, Aufbau, Anwendungen)
- Spannungs- und Stromversorgung (Rohstromversorgung, Reglerschaltungen)

Übungen

Analyse und Bemessung von Verstärker-Grundstufen mit Bipolar- und Feldeffekt-Transistoren, Verstärkerkenngrößen, Transferfunktionen, Ein- und Ausgangsimpedanzen, Schaltungen mit Operationsverstärkern, Ortskurven, Frequenzgänge und Grenzfrequenzen, Analyse und Bemessung von Netzgleichrichter- und Spannungsstabilisierungsschaltungen.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundkenntnisse aus den Lehrfächern Mathematik, Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente und Systemtheorie

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Pflichtfach:	Digitale Schaltungstechnik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	3 2 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	7,5

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Schüffny

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Die Lehrveranstaltung behandelt die technologieabhängigen (TTL-, ECL-, IIL-, NMOS-, CMOS-, BICMOS-Technologien) Funktionsprinzipien und Schaltungstechniken moderner digitaler Schaltungen. Die Teilnehmer lernen die Methoden und Verfahren zur statischen und dynamischen Modellierung, Analyse und Dimensionierung von einfachen Grundsaltungen bis zu komplexen integrierten Funktionsblöcken kennen.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesungen

- Grundbegriffe und Beschreibungsformen digitaler Schaltungen
- technologische Realisierung von Schaltstufen (Bipolartechnik, Netzwerkmodelle, Übersteuerungsschalter, Stromschalter, MOS-, CMOS-, GaAs-Inverter)
- kombinatorische Grundsaltungen und Logikgatter (TTL-, Low-Power-Schottky-TTL, ECL-, NMOS-, CMOS-, BICMOS-Technik)
- Speicherschaltungen: Flip-Flop-Schaltungen (RS-, JK-, D-, zustands- und taktflankengesteuerte Systeme, Master Slave Flip Flops usw.)
- Signalgeneratoren und Impulsformer (Multivibratoren, Schmitt-Trigger)
- Interfaceschaltungen (Pegelanpassung, Treiber- und PAD-Stufen)
- digitale Grundbausteine für den Schaltkreis- und VLSI-Prozessorentwurf
- Speicher- und Registerbausteine (ROM-, EPROM-, EEROM-, PLA-, SRAM-, DRAM-, VRAM-Blöcke)
- Registerschaltungen (One- und Two-Port-, FIFO- bzw. LIFO-STACK-Speicher)
- Arithmetisch Logische Einheiten (ALU's), Addierer- / Subtrahierer Prinzipien (Carry-Ripple-, Carry-Save-, Manchester-Carry-Chain-, Carry-Look-Ahead-Adder), ACCU's und MAC's
- Multiplizierer-Schaltungen (Feldmultiplizierer, Pipeline-Strukturen, Wallace-Tree-, Booth-Multiplizierer)
- Shifter- und Kommunikationsschaltungen (Barrel-Shifter, Crossbar Switch, Rotor / Alignment-, Multiplexer-, Bus- und Tristate Schaltungen, Transfer-Gate-Logik, Low-Power-, Low-Voltage-Trickschaltungen)

Übungen

- Schaltungsentwicklung und Dimensionierung von Grundsaltungen
- Entwurf und Analyse komplexer VLSI-Schaltungen

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik, Elektrische und magnetische Felder, Elektronische Bauelemente, Mikroelektronik, Analoge Schaltungstechnik

(Anmerkungen: Laborversuche werden innerhalb der Lehrveranstaltung Praktikum Schaltungstechnik durchgeführt)

Studienrichtung:
Pflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Praktikum Schaltungstechnik
0 0 2 - 7. Semester
3

Prof. Dr.-Ing. habil. U. Jörges
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Die in den Lehrveranstaltungen zur Schaltungstechnik erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten werden im praktischen Experiment vertieft. Dabei lernen die Teilnehmer das Verhalten elektronischer Schaltungen messtechnisch zu erfassen und mit Modellvorstellungen und analytischen Berechnungen zu vergleichen. Besonderer Wert wird auf die Aspekte Modellierung, Analyse, Messung und Dimensionierung von elektronischen Schaltungen gelegt.

Inhalt des Lehrfaches

Versuche

1. Verstärkergrundsaltungen
2. Rückkopplung
3. Leistungsstufen
4. Operationsverstärker
5. Digitale Grundsaltungen
6. Sequentielle Schaltungen
7. Spannungsversorgung

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesungen analoge und digitale Schaltungstechnik,
Messtechnik und Systemtheorie

Zulassungsbedingung

Bestandene Prüfungen in den Fächern "Analoge Schaltungstechnik" und "Digitale Schaltungstechnik"

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Pflichtfach:	Codierungstechnik / Informationstheorie
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. E. Jorswieck
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Die Informationstheorie wurde 1948 von C. E. Shannon in seiner wegweisenden Arbeit „A mathematical theory communication“ begründet. Sie wird seitdem in vielen Forschungsrichtungen wie z.B. der Statistik, der Wahrscheinlichkeitstheorie, der Psychologie und in Anwendungen der Signalverarbeitung, der Nachrichtenübertragung sowie der Mobilkommunikation erfolgreich verwendet.

In der Vorlesung wird eine Einführung in die Grundlagen der Informationstheorie gegeben. Zwei Säulen der Informationstheorie, die Quellen- und Kanalcodierung werden erläutert. Wesentliche Begriffe wie Entropie, Transinformation, Kapazität sowie die wichtigen informationstheoretischen Ungleichungen und Aussagen werden bewiesen und erklärt. Verlustbehaftete Quellencodierung sowie die Erweiterungen auf kontinuierliche Quellen und Kanäle mit Gedächtnis werden behandelt. Die Resultate werden auf aktuelle Probleme der Mobilkommunikation und Nachrichtenübertragung in Punkt-zu-Punkt-Verbindungen angewendet.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesungen

- Wahrscheinlichkeitstheoretische Grundlagen (Zufallsgrößen, stochastische Prozesse)
- Informationsmaße für diskrete und kontinuierliche Zufallsgrößen
- Quellen mit / ohne Gedächtnis, Quellenredundanz und Quellencodierung
- Typische Sequenzen
- Datenübertragung und Kanalkapazität
- Rate-Distortion-Theorie (Berechnung der Rate-Distortion-Funktion)

Übungen

Illustrierende Übungsaufgaben zu Nachrichtenquellen, Kanälen, Informationsmaßen, Kapazitäten und theoretischen Codes.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Mathematik, Systemtheorie, Nachrichtentechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Pflichtfach:	Hoch- und Höchstfrequenztechnik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	3 2 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	7,5

Prof. Dr.-Ing. C. G. Schäffer
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Hohe und höchste Frequenzen bis hin zum Licht sind für die Verarbeitung und Übertragung großer Informationsmengen, für gut gebündelte Abstrahlung und für andere Zwecke unentbehrlich. Die wesentliche Besonderheit ist, dass bei diesen hohen Frequenzen die Verbindungsleitung oder allgemeiner die Wellenleiter zwischen den Bauelementen eine Rolle spielen und dass die Bauelemente selbst zum großen Teil aus Wellenleitern bestehen. Daher wird mit der Theorie und Praxis der Hochfrequenz-Wellenleiter und den zugehörigen Bauelementen und Schaltungen in Form der Microstriptechnik, der Hohlleiter- und der Lichtwellenleitertechnik vertraut gemacht sowie der adäquaten Beschreibungsmethode, der wellenmäßigen Beschreibung (Streuparameterbeschreibung) anstelle der Klemmenstrom-Knotenspannungsbeschreibung.

Diese Lehrveranstaltung schließt die Lücke zwischen Mikrowellen-, Schaltungstechnik und Systemtheorie der Nachrichtentechnik.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesungen

- Streuparameterbeschreibung von Bauelementen und Schaltungen, CAD-Demonstrationsprogramm
- Microstriptechnik für hybride und monolithische Mikrowellen-IC
- Lösungstypen der Helmholtzgleichung, Grenzschichten, Leiter
- TEM-, TE-, TM- und Hybridwellen in Wellenleitern
- Wellenleiter und Resonatoren der Mikrowellentechnik
- Lichtwellenleiter, optische Nachrichtentechnik

Übungen

Aufgaben zu allen oben genannten Gebieten

Vorausgesetzte Kenntnisse

Systemtheorie, Grundlagen der Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Theoretische Elektrotechnik

Studienrichtung:
Pflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Telekommunikation
3 2 0 - 6. Semester
7,5

Prof. Dr.-Ing. R. Lehnert
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Es wird eine Betrachtung von Telekommunikationssystemen nach informationstechnischen Gesichtspunkten vorgenommen und damit die Basis für das Verständnis heutiger und zukünftiger Kommunikationssysteme gelegt. Dazu wird ein Überblick über das Fachgebiet vermittelt, der sich schwerpunktmäßig an modernen digitalen Systemen orientiert. Besonderer Wert wird auf Prinzipien und Verfahren sowie auf Bewertungskriterien gelegt, die einen Vergleich von Systemen gestatten und als Entscheidungshilfen bei Einsatz und Nutzung von Systemen dienen können. Unterstützt wird dies durch den Bezug auf internationale Empfehlungen und markante Systembeispiele.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesungen

Überblick, Definitionen, Kommunikationsformen, -dienste und -protokolle, Übertragung von Signalen, analoge und digitale Sprachsignal Darstellung und Wandlung (mathematische / physikalische Grundlagen), digitale Übertragung und Modulation, Bewertung von Kommunikationssystemen auf Basis von informations- und verkehrstheoretischen Parametern (Verlust- und Wartesysteme), Kommunikationsnetze (physikalische Strukturen, Architekturen), Logische Strukturen (hierarchische Mehrschichtenstruktur, OSI-Referenzmodell), Zugriffs-, Übertragungs- und Multiplex-Prinzipien (plesiochrone und synchrone digitale Hierarchie, Kanal- und Paketmultiplexsysteme), Vermittlungsprinzipien und Koppelfeldstrukturen, Durchschalte- und Speichervermittlung, Signalisierung, Steuerung und Management in Vermittlungsnetzen, analoge Fernsprechtechnik, digitale Fernsprechtechnik (Teilnehmerzugang, Vermittlung, Signalisierung, Steuerung), Datenübertragungstechniken (Dienste, Modemtechnik), Paketvermittelte Datenübertragung (Dienstmerkmale, X.25, ATM, IP-Stack und Varianten), ISDN (Diensteintegration, Netzaufbau, Schnittstellen, Signalisierung, Netzübergänge), Kommunikationsprotokolle und ihre Beschreibungsmethoden, Grundlagen lokaler Netze, Planung und Bemessung von Kommunikationskomponenten.

Übungen

Übertragung analoger und digitaler Signale, ADU, DAU, Leistungskenngrößen von Kommunikationssystemen, Medienzugriffsverfahren, Realisierungen von Netz- und Systemkonzepten.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom, Vorlesung Nachrichtentechnik

Studienrichtung:**Pflichtfach:****zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):****Leistungspunkte:****Informationstechnik - IT****Praktikum Nachrichtentechnik****0 0 2 - 7. Semester****3**

Prof. Dr.-Ing. E. Jorswieck, Prof. Dr.-Ing. R. Lehnert, Prof. Dr.-Ing. C. G. Schäffer
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Praktisches Kennenlernen von Grundprozessen der Nachrichtentechnik, Vertiefung von Teilen des Vorlesungsstoffes Nachrichtentechnik, Synthese linearer Netzwerke, Digitale Signalverarbeitung, Informations- und Codierungstheorie sowie Telekommunikation.

Inhalt des Lehrfaches

Versuche

1. Modulation
2. Stationäre Vorgänge auf Leitungen
3. Dynamische Vorgänge auf Leitungen
4. Digitale Basisband-Übertragung
5. Digitale Sprachübertragung (PCM)
6. Teilnehmeranschlussbereich
7. Bitfehlerratenbestimmung bei Kurzstrecken-Lichtwellenleiter

Vorausgesetzte Kenntnisse

Abschluss der Fächer Nachrichtentechnik, Lineare Netzwerke, Signalverarbeitung, Codierungstechnik, Telekommunikation und Hochfrequenztechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Pflichtfach:	Studium generale
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	6 0 0 - 5. bis 8. Semester
Leistungspunkte:	9

Universitätsoffen

Ziel des Studium generale

In der Elektroindustrie tätige Ingenieure benötigen über das bewährte Fachwissen hinaus verstärkt Kenntnisse betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge, Organisationswissen, Sprachkenntnisse und Sozialkompetenz sowie die Befähigung und die Bereitschaft zum Dialog mit der Gesellschaft. Das Studium generale soll dem Studenten die Möglichkeit bieten, sich auf diese übergreifenden Anforderungen bereits während des Studiums vorzubereiten.

Inhalt des Studium generale

Im Rahmen des Studium generale kann der Student aus dem Angebot des nicht-technischen Bereichs Lehrveranstaltungen entsprechend seinen Interessen frei wählen. Bei der Auswahl der Fächer sollen entsprechend den Empfehlungen des Deutschen Fakultätentages für Elektrotechnik und Informationstechnik insbesondere Wirtschaftswissenschaften (Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre u. a.), Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit, Arbeits- und Patentrecht, Umwelttechnik und Umweltschutz sowie Gebiete der Arbeits- und Sozialwissenschaften berücksichtigt werden.

Umfang des Studium generale

Bis zum Beginn der Diplomarbeit wird der Nachweis über insgesamt 8 SWS Studium generale gefordert. Die 6 SWS des Hauptstudiums sollen zur Aneignung fachspezifischen Wissens des höheren Studiums aus dem Bereich der nichttechnischen Lehrfächer genutzt werden.

Angebote

Das aktuelle Angebot ist dem Personen- und Vorlesungsverzeichnis der TU Dresden, Teil III Lehrveranstaltungen, zu entnehmen, insbesondere aus den Abschnitten

- Fakultät Wirtschaftswissenschaften
- Juristische Fakultät
- Fakultät Maschinenwesen, Institut für Arbeitsingenieurwesen
- Angebote für Hörer aller Fakultäten und Gäste
 - Studium generale
 - Fremdsprachenausbildung durch TUDIAS

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Pflichtfach:	Exkursionen
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	je 1 Tag im 5. bis 8. Semester
Leistungspunkte:	-

Prof. Dr.-Ing. E. Jorswieck, Prof. Dr.-Ing. R. Lehnert, Prof. Dr.-Ing. C. G. Schäffer
Institut für Nachrichtentechnik

Prof. Dr. phil. habil. U. Jekosch, Prof. Dr.-Ing. habil. R. Hoffmann
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Prof. Dr. phil. nat. R. Tetzlaff, Prof. Dr.-Ing. habil. R. Schüffny
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Herstellen der Verbindung zwischen Lehre und beruflicher Praxis durch ausgewählte Exkursionen in Firmen, Institutionen sowie Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen der Informationstechnik.

Inhalt des Lehrfaches

Besichtigung fachspezifischer Forschungs- und Fertigungsstätten in der Elektrotechnik, Elektronik, Nachrichtentechnik, von Vermittlungs- und Sendeeinrichtungen. Erkennen von Entwicklungstendenzen auf dem Gebiet der Informationstechnik, wie drahtlose Messwertübertragung, optische Nachrichtenübertragung und Anwendung dieser Techniken in Biotechnologie, Verfahrenstechnik, Verkehrswesen, Umwelttechnik usw.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom sowie Fächer des Hauptstudiums in der Studienrichtung Informationstechnik

5.2 Lehrprogramme der Hauptstudienfächer, Wahlpflichtmodule

5.2.1 Orientierungsrichtung Akustik und Sprachkommunikation

Gemeinsame Wahlpflichtfächer der Module 23 und 24

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Kommunikationsakustik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	1 2 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr. phil. habil. U. Jekosch
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Die Vorlesung beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit herausragenden Aspekten der Sprachkommunikation über technische Systeme mit dem Ziel, Kriterien für eine benutzergerechte Systemgestaltung herauszustellen. Der Begriff Sprachkommunikation bezieht sich auf die gesamte Kommunikationskette: Die Vorgänge der Erzeugung, Übertragung und Wahrnehmung von Lautsprache werden betrachtet, um auf dieser Grundlage die maschinengestützte Kommunikation mittels des Mediums Sprache vorzustellen.

Schwerpunktthemen:

Moderne Sprachkommunikationstechnologien: Sprachsynthese, Spracherkennung, Sprachdialogsysteme, Sprachübertragungssysteme
Architekturen u. Repräsentationsebenen
Lautsprache als Medium zur Kommunikation
Merkmale und Funktionen von Sprache
Sprechen – Lesen ... Hören – Schreiben: Modellierungskonzepte für natürlich gesprochene Sprache
Kommunikationsstrategien
Maschinelle Antwortgenerierung und synthetische Ausgabe bei Auskunftssystemen
Multilinguale, multimodale und multimediale Systeme
Zum Qualitätsbegriff
Allgemeines zu Messungen
Testverfahren zur Ermittlung der Qualität sprachtechnologischer Systeme

Im Rahmen der Vorlesung ist u.a. geplant, zwei hochrangige Gastvortragende einzuladen.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom sowie Vorlesung Akustik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Psychoakustik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr. phil. habil. U. Jekosch / Dr.-Ing. E. Altinsoy
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

In dieser Vorlesung werden Grundlagen der Akustik vermittelt, die sich auf den hörenden Menschen beziehen. Sie stellt Ingenieuren wissenschaftlich fundierte Messmethoden zur Verfügung, die zur hörgerechten Analyse von akustischen Signalen (Sprache, Produktgeräusche, Lärm, usw.) angewendet werden können. In der Psychoakustik dient der wahrnehmende und urteilende Mensch als Messgerät, und bei der Auswertung spielt die Statistik eine wichtige Rolle.

Inhalt des Lehrfaches

Die Psychoakustik untersucht die Beziehung zwischen physikalischen Schallereignissen und mit den mit ihnen einhergehenden Hörwahrnehmungen. Beim Hören werden Schallwellen vom Gehör eingekoppelt und in Nervenimpulse umgewandelt. Das Hörorgan ist also ein Wandler. Es wandelt Änderungen des Schalldrucks in auditiv Wahrgenommenes um. Die Psychoakustik ermittelt und beschreibt die regelhaften Zusammenhänge zwischen akustischen und auditiven Ereignissen, schlägt also die Brücke zwischen Physik und Wahrnehmung.

Schwerpunktthemen:

Psychoakustische Untersuchungsmethodik
Statistische Auswertungsmethoden
Tonhöhe, Verdeckung, Lautheit, Rauigkeit, Klangfarbe
Räumliches Hören, binaurale Störunterdrückung
Auditive Szenenanalyse

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom sowie Vorlesung Akustik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Signalanalyse und -erkennung
2 1 0 - 6. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Hoffmann
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Die Lehrveranstaltung bildet eine direkte Fortsetzung der Vorlesung „Signalverarbeitung“ des Hauptstudiums Informationstechnik. Dabei wird das Augenmerk zunächst auf Verfahren der Signalverarbeitung gerichtet, die zur Untersuchung nicht-stationärer Signale von Bedeutung sind. Außerdem werden einige Spezialverfahren der Signalanalyse betrachtet. Ergebnis signalanalytischer Prozesse sind sogenannte Merkmale, deren Auswertung Rückschlüsse auf die Signalquelle gestatten. Diese Auswertung bezeichnet man als Erkennung; bekannte Anwendungsschwerpunkte sind Sprach- und Bilderkennung. Die Vorlesung verfolgt daher im zweiten Teil das Ziel, die wichtigsten Grundlagen von Erkennungsalgorithmen vorzustellen. Darüber hinaus soll die Vorlesung die integrierende Wirkung der Signalverarbeitung als Basistheorie für die Informationstechnik weiter verdeutlichen. Die Vorlesung folgt den Kapiteln 5 bis 9.1 des Lehrbuchs Hoffmann, Signalanalyse und -erkennung, Berlin 1998.

Inhalt des Lehrfaches

- Kurzzeit-Signalanalyse (Grundproblem, Beschreibungsunschärfe)
- Kurzzeit-Fourieranalyse
- Fensterfunktionen, alternative Frequenz-Zeit-Transformation (Wavelets)
- Spezielle Verfahren der akustischen Signalanalyse (Hilbert-Transformation, Homomorphe Analyse, Cepstrum, LPC-Analyse)
- Einführung in die automatische Erkennung anhand des Abstandsklassifikators
- Mathematische Analyse des Klassifikationsproblems
- Der Bayes-Klassifikator
- Berechnung von Klassifikatoren

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesung Signalverarbeitung

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P)
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Technische Akustik
2 1 0 - 6. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. G. Pfeifer
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel der Lehrfaches

Es werden erweiterte Kenntnisse zur Beschreibung von Schallfeldern um Modellstrahler und zu längenbegrenzten akustischen Leitungselementen vermittelt. Der Einfluss von Räumen auf Schallfelder, die akustische Verkopplung von Räumen und raumakustische Gestaltungsmöglichkeiten sowie nichtlineare akustische Effekte werden behandelt. Darüber hinaus wird ein Einblick in akustische Absorber und schalldämpfende Kanäle vermittelt.

Inhalt der Lehrveranstaltung

Vorlesung

Erweiterte Grundlagen zur linearen Akustik

- Wellengleichungen, ebene Welle und Kugelwelle in Potenzialdarstellung,
- Punktschallquelle, Abstrahlung, Punktschallquellengruppen
- Dipol, Interferenz, Kolbenmembran in unendlicher Schallwand
- Energiebetrachtung, Schallintensitäts- und- Schallleistungsmessung
- längenbegrenzte Wellenleiter (z. B. Schalltrichter)
- Abbildungen akustischer Impedanzen in der Netzwerkebene

Nichtlineare Akustik

- Wellenaufteilung, Demodulation im Wellenfeld, Anwendungen

Statistische Raumakustik

- diffuses Schallfeld, Hallraum, Nachhallzeit, Hallradius
- Schalldämmung, Dämmung einschaliger Wände und Kapseln
- gekoppelte Räume

Schalldämpfende Maßnahmen

- Einführung in poröse Absorber und schalldämpfende Kanäle

Übungen

7 rechnerische Übungen

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom Elektrotechnik, Inhalt der Vorlesung Akustik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Technische Sprachkommunikation
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 0 - 6. Semester
	0 0 3 - 7. Semester
Leistungspunkte:	3 + 1,5

PD Dr.-Ing. Kordon
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der Nutzung der menschlichen Sprache als Kommunikationsmittel zwischen Mensch und Maschine und knüpft an Veranstaltungen zur Nachrichtentechnik und multimedialen Kommunikation an. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Prinzipien und Verfahren zur Erzeugung synthetischer und Erkennung natürlicher Sprachsignale durch technische Systeme. Nach einer einführenden Darstellung des sprachakustischen Kommunikationsvorgangs unter technischem Aspekt werden die daran beteiligten Komponenten humanes Sprachverarbeitungssysteme, Kommunikationsraum und technische Sprachsignalverarbeitung näher behandelt. Die vermittelten Kenntnisse sind in vielen Bereichen der Informations- und Kommunikationstechnik, der Informatik, der Sprachwissenschaften wie auch der phoniatischen Diagnose und anderen Fachgebieten von aktuellem Interesse.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Einführung
- Sprachakustischer Kommunikationsvorgang
- Grundbegriffe und Darstellungen
- Humanes Hör- und Artikulationssystem
- Kommunikationsraum: Beschreibung sprachlicher Objekte
- Prinzipien der Sprachsynthese, Prinzipien der Spracherkennung

Praktikum

- Spektrale Kenngrößen/Filterung
- Rechentechnische Sprachanalyse
- Sekundäranalyse/ Merkmableitung
- Klassifikation
- Spracherkennung
- Sprachsynthese

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesung Signalanalyse und –erkennung

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Systemtheorie-Sprachtechnologie-Kommunikationsakustik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	0 2 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	3

**Prof. Dr. phil. habil. U. Jekosch, Prof. Dr.-Ing. habil. R. Hoffmann,
Dr.-Ing. U. Feldmann**
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Ziel des Hauptseminars ist die Beschäftigung mit systemtheoretischen, sprach-technologischen und kommunikationsakustischen Problemen. Themen des Hauptseminars sind zum einen überblickhafte Beiträge (z.B. „Prosodiemodelle“) zum anderen sehr spezielle Probleme (z.B. „Minimalphasigkeit – minimale Gruppenlaufzeit“). Im Rahmen des Hauptseminars hält jeder Teilnehmer einen Vortrag und erwirbt somit Erfahrung im selbstständigen Bearbeiten eines Themas, im Vortragen sowie in der Disputation seines Beitrags.

Inhalt des Lehrfaches

Wavelets, Prosodiemodelle, Technologien zur Reproduktion von schall, Audio-Visuelle Interaktion, binaurale Hörmodelle, auditive Szenenanalyse, Studioakustik/akustische Raumoptimierung, Wiener-Filter, Kalmanfilter, Minimalphasigkeit, HMM, Graphensuche, Support Vector Machines, stochastische Sprachmodelle AM und FM von Sprache, Korpus-basierte Sprachsynthese, Maße zur Sprachgütebeurteilung, perzeptive Audiosignalkodierung

Vorausgesetzte Kenntnisse

Entsprechende Vorlesungen aus den Wahlpflichtmodulen „Systemtheorie und Sprachkommunikation“ und „Kommunikationsakustik“

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Praktikum Akustik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	0 0 4 - 7. Semester
Leistungspunkte:	6

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Hoffmann, Prof. Dr. phil. habil. U. Jekosch
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Praktikum

Das Praktikum vermittelt Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Akustik zu den Bereichen Hörakustik, Technische Akustik, Elektromechanische und elektroakustische Systeme sowie Signalanalyse/Sprachsignalverarbeitung. Im Vordergrund steht dabei die Erfassung und Verarbeitung akustischer Signale sowie die Untersuchung der dafür erforderlichen technischen Systeme. Außerdem wird die praxisgerechte Aufbereitung und Modellierung akustischer Prozesse in ihrer Wechselwirkung zwischen humanem und technischem System trainiert.

Inhalt des Praktikums

- Nachhallzeit- und Schallabsorptionsgradmessung
- Eigenschwingungen in Räumen
- Schalldruckpegelmessung
- Schallleistungsmessung (Hallraumverfahren)
- KUNDT'sches Rohr/ Impedanzmessrohr
- Elektrodynamischer Lautsprecher
- Abtastung von Zeitfunktionen
- Signalanalysetransformation
- Lautstärkewahrnehmung
- Sprachsignalerzeugung
- Wahrnehmung von Ganzkörperschwingungen

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen der Akustik, der Technischen Akustik und der Elektroakustik, der Signalanalyse/Sprachverarbeitung

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Aktive Steuerung von Schall und Schwingungen
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 0 - 8. Semester
Leistungspunkte:	3

Prof. Dr.-Ing. habil. Wolfgang Klippel
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfachs

Vermittlung weiterführender Methoden zur Modellierung und Analyse von elektrischen, mechanischen und akustischen Systemen und zum systematischen Entwurf von Mess- und Steuerungseinrichtungen, die mit Hilfe digitaler Signalprozessoren realisiert werden können.

Schwerpunkt hierbei ist der Erwerb von Fertigkeiten, das aus verschiedenen Fachgebieten der Elektrotechnik/Mechanik/Akustik erworbene Wissen integrativ auf komplexe Strukturen (nichtlinear, zeitvariant, mit verteilten Parametern) anwenden zu können.

Mit dieser Vorlesung sollen jüngste Aktivitäten in Forschung und Entwicklung vorgestellt und der Studierende auf künftige Anforderungen der modernen Elektroakustik vorbereitet werden.

Inhalt des Lehrfachs

Modellierung elektroakustischer Systeme

- elektromechanische Wandlung, Schwingungsverhalten, Abstrahlung, Wellenausbreitung im Raum aus systemtheoretischer Sicht
- Von elektrischen Analogien zu signalorientierten Modellen
- Berücksichtigung von zeitvarianten Prozessen und dominanten Nichtlinearitäten
- Messtechnische Verifikation der Modelle

Entwurf elektrischer Steuerungssysteme

- Identifikation linearer und nichtlinearer Parameter
- Optimale Schätzung, Wiener-Hopf Gleichung, adaptive Algorithmen
- Grundlagen der nichtlinearen Steuerung
- Aktive Beeinflussung des Schallfeldes

Technische Anwendungen

- Lautsprecher mit nichtlinearer Steuerung
- Aktive Lärmbekämpfung
- Echounterdrückung in Freisprecheinrichtungen
- Schallsender und Empfänger mit steuerbarer Richtcharakteristik

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom Elektrotechnik, Vorlesung Akustik, Signalanalyse und -erkennung, Elektromechanische Netzwerke (empfohlen)

5.2.1.1 Wahlpflichtmodul 23: Systemtheorie und Sprachkommunikation

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Entwurf elektroakustischer Geräte
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P)	11 0 - 8. Semester
Leistungspunkte:	3

Prof. Dr.-Ing. habil. G. Pfeifer
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Dieses Fach vermittelt Kenntnisse zur Methodik und zur Praxis des virtuellen Entwurfes elektroakustischer Geräte mit Hilfe moderner Simulationsverfahren.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Arbeit mit dem Netzwerksimulationsprogramm PSPICE und dem Finite-Elemente-Programm ANSYS-Workbench beim Entwurf elektroakustischer Geräte
- Entwurf eines Magnetsystems für elektrodynamische Wandler
- Berechnung des Ersatzabstandes von realen elektroakustischen Dipolquellen (Bassreflexlautsprecher, Dipollautsprecher, Mikrofon mit Richtcharakteristik)
- Berechnung des Schalldurchgangs durch dünne akustische Dämpfungsmittel
- Entwurf von Ultraschall-Wandlern nach dem Hantelschwingerprinzip für Burstanwendungen

Übungen

Übungen an Simulationsrechnerplätzen (PSPICE und ANSYS-WORKBENCH) zu zwei realen Entwurfsaufgaben

Vorausgesetzte Kenntnisse

Technische Akustik und Elektromechanische Netzwerke bzw. Elektroakustik I

Hinweis:

Diese Lehrveranstaltung ist ein Teil der Lehrveranstaltung „Elektroakustik II“ und kann deshalb nur alternativ gewählt werden. Die Anrechnung beider Lehrveranstaltungen als Prüfungsleistung ist deshalb ausgeschlossen.

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik – IT
Chaos – nichtlineare Systeme
2 0 0 - 7. Semester
3

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Hoffmann / Dr.-Ing. U. Feldmann
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Während im Grundstudium umfangreiches Wissen zur Analyse linearer Systeme vermittelt wird, soll diese Lehrveranstaltung den Horizont für die Analyse nichtlinearer Systeme erweitern. Viele Phänomene, wie chaotisches Verhalten oder das gleichzeitige Existieren unterschiedlicher asymptotischer Lösungen, können nur so erklärt werden.

Im Rahmen der Vorlesung werden Verhaltensformen und Analysemethoden nichtlinearer dynamischer Systeme vorgestellt. Die Teilnehmer lernen Eigenschaften chaotischer Lösungen sowie mögliche Anwendungen kennen. Der Fokus der Lehrveranstaltung liegt auf zeitkontinuierlichen Systemen. Auf die Parallelität zu zeitdiskreten Systemen wird jedoch stets hingewiesen.

Inhalt des Lehrfaches

- Nichtlineare Systeme als Beschreibung z.B. nichtlinearer elektrischer Schaltungen, Verhaltensformen nichtlinearer Systeme (inkl. Chaos),
- Eigenschaften chaotischer Lösungen, Stabilität (im Sinne von Lyapunov), Lyapunovs 1. Methode (Variationsgleichung, Stabilität eines Fixpunktes -z. B. des dc-operating points, Stabilität einer periodischen Lösung - z.B. der Schwingung eines Oszillators),
- Lyapunovs 2. Methode (Lösungseingrenzung, Synchronisation),
- Bifurkationen (qualitatives Umschlagen des Systemverhaltens - Wege zum Chaos, Fraktale)

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesung Signalanalyse

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P)
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Elektromechanische Netzwerke
2 1 0 - 7. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. G. Pfeifer / Dr.-Ing. Marschner
Institut für Halbleiter- und Mikrosystemtechnik

Ziel des Lehrfaches

Darstellung von Verfahren zur effektiven und anschaulichen Analyse des dynamischen Verhaltens von einfachen mechanischen und gekoppelten mechanisch-elektrischen Systemen mit Netzwerkmethoden, Funktion und Modellierung elektromechanischer und elektroakustischer Wandler

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

Modellierung mechanischer Systeme mit Netzwerkmethoden

- Punktmassensysteme, fluidische Systeme mit ruhendem Fluid
- Kopplung unterschiedlicher Systeme zu komplexen Netzen
- Beispiele: Schwingungstilger, Schalldämpfer

Elektromechanische Wandler für Antriebssysteme und Sensoren, Netzwerkmodelle

- Piezoelektrische Wandler
- Kapazitive Wandler
- Elektrodynamische Wandler
- Piezomagnetische Wandler

Kontinuierliche Systeme im Netzwerk

- Biegung
- Biegewellen
- Biegewellenwandler

Übungen

7 Rechenübungen zu typischen Beispielen

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom Mechatronik oder Elektrotechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Audiosignalverarbeitung
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 1 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5

PD Dr.-Ing. U. Kordon / Dipl.-Ing. S. Kürbis
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse über die Verarbeitung von Audiosignalen und Implementierung entsprechender Algorithmen auf Digitalen Signalprozessoren (DSP). Nach Vermittlung von Grundlagen der Audiosignalverarbeitung und zur technischen Realisierung entsprechender Algorithmen werden ausgewählte Anwendungen auf der Basis der akustischen Mensch-Maschine-Schnittstelle behandelt. Nachfolgend werden praktische Fertigkeiten zur Implementierung entsprechender Algorithmen auf Digitalen Signalprozessoren vermittelt.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

1. Signaldarstellung und -verarbeitung
 - 1.1. Abtastung von Zeitfunktionen
 - 1.2. Spektraltransformation von zeitdiskreten Signalen
 - 1.3. Digitales Signalverarbeitungssystem
 - 1.4. Rekursive und nichtrekursive Audiofilter
2. Signalcodierung
 - 2.1. Prinzipien der Signalcodierung (Signalform, Quelle-Filter)
 - 2.2. Verlustlose Kompression (Bsp. LPC)
 - 2.3. Verlustbehaftete Kompression: nichtlin. Quant., Audio-MPEG
3. Technische Realisierung von Signalverarbeitungsalgorithmen
 - 3.1. Digitale Signalprozessoren
 - 3.2. Architektur ausgewählter DSP'S (Texas Instruments, Analog Devices)
 - 3.3. ADSP-21065L
4. Aufgaben der Audiosignalverarbeitung: Akustische Mensch-Maschine-Schnittstelle
5. Klangbeeinflussung
 - 5.1. Klangeffekte
 - 5.2. Entfaltung von Raumeinflüssen
 - 5.3. Simulation von Raumeinflüssen
6. Störunterdrückung: Spektrale Subtraktion
7. Signal-/Quellentrennung
 - 7.1. Bekannte Quellenposition (beam forming)
 - 7.2. Unbekannte Quellenposition (blind source separation)

Praktikum

Programmierung eines ADSP21065L (Kennenlernen der Entwicklungsumgebung, Demonstration eines Beispielprogramms, Programmierung von Modulen zur rekursiven Filterung, Implementierung von Algorithmen zur Klangbeeinflussung)

Vorausgesetzte Kenntnisse:

Vorlesung Signalverarbeitung, Kenntnisse auf dem Gebiet der Mikroprozessortechnik und Programmierung (C, Assembler)

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Sprachsynthese
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	3,5

PD Dr.-Ing. Kordon
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Die Vorlesung vertieft die in der Lehrveranstaltung "Technische Sprachkommunikation" vermittelten Grundlagen zur Sprachsynthese. Im Vordergrund steht vor allem die technische Realisierung von Text-to-Speech-Sprachsynthesesystemen. Dabei werden sowohl Fragen der linguistisch-phonetischen Umsetzung (Umsetzung einer in schriftsprachlicher Form vorliegenden Eingangsinformation in eine sprechbare Zeichenfolge) als auch der phonetisch-akustischen Umsetzung (Generierung des synthetischen Sprachsignals und prosodische Manipulation) behandelt. Darüber hinaus umfaßt die Vorlesung den Problemkreis der Erstellung und Optimierung von Einheiteninventaren für Sprachsynthesesysteme und Aspekte multilingualer Systemkonzepte. Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse, die vor allem im Bereich der Nachrichtentechnik, Telekommunikation und multilingualer Techniken Bedeutung besitzen, aber auch in anderen Fachgebieten von aktuellem Interesse sind.

Inhalt des Lehrfaches

- Einführung
- Erstellung und Optimierung von Spracheinheiteninventaren
- linguistisch-phonetische Umsetzung
- phonetisch-akustische Umsetzung: Verfahren zur Generierung des Sprachsignals, prosodische Manipulation
- besondere Systemanforderungen: individuelle Stimmen, mehrsprachige Synthese, kombinierte Spracherkennung / Sprachsynthese

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesung Technische Sprachkommunikation

Studienrichtung:	Informationstechnik – IT
Wahlpflichtfach:	Spracherkennung I
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	3

PD Dr.-Ing. U. Kordon
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Die Lehrveranstaltung hat zwei Aufgaben. Erstens sollen die Kenntnisse aus den Vorlesungen Signalanalyse und -erkennung sowie Technische Sprachkommunikation deutlich vertieft werden. Schwerpunkte sind dabei Clusterung, Fuzzy-Ansatz, neuronale Netze und Folgenklassifikation. Zweitens konzentriert sich die Lehrveranstaltung auf die Anwendung der Objekterkennung in der Spracherkennung. Die allgemeinen Prinzipien der Analyse und Klassifikation werden so weit untersetzt, dass der Hörer am Ende in der Lage ist, in der Diplomphase Aufgaben aus der Spracherkennung zu bearbeiten. Damit werden gleichzeitig die Voraussetzungen für die Vorlesung Spracherkennung II geschaffen.

Inhalt des Lehrfaches

- Einführung
- Lernen, Clusterung und Vektorquantisierung
- Folgenklassifikation: Standardverfahren der Spracherkennung (DTW-, Hidden-Markov-Modell-basierte Erkennenner)
- Merkmalstransformation und -selektion
- Unscharfe Klassifikation
- Neuronale Netze

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesungen Signalanalyse und -erkennung, Technische Sprachkommunikation

Studienrichtung:	Informationstechnik – IT
Wahlpflichtfach:	Spracherkennung II
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 0 - 8. Semester
Leistungspunkte:	3

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Hoffmann / Dr.-Ing. M. Wolff
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Um gesprochene Sprache zu verarbeiten, benötigt man nicht nur die signalnahen Algorithmen (Vorlesung "Spracherkennung I"). Es ist außerdem erforderlich, Strukturen zu behandeln, die die höheren Stufen der Sprachverarbeitung kennzeichnen. Die Lehrveranstaltung umfasst hauptsächlich die Probleme der Syntax und Semantik gesprochener Sprache. Es wird gezeigt, wie Wissen über die Sprache in deren automatische Verarbeitung eingebracht wird. Dadurch entsteht gleichzeitig eine Verbindung zu den Methoden der künstlichen Intelligenz.

Inhalt des Lehrfaches

- Einführung
- Sprache
- Deterministische Sprachmodelle
- Stochastische Sprachmodelle
- Semantische Modelle
- Strukturlernen
- Systementwurf

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesung Spracherkennung I

5.2.1.2 Wahlpflichtmodul 24: Kommunikationsakustik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Raumakustik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	3

Prof. Dr. phil. U. Jekosch / Dr.-Ing. Hans-Jörg Ederer
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Vermittlung der Grundlagen von Raumakustik, Bauakustik und Beschallungstechnik für das Verständnis der akustisch-physikalischen und baulich-technischen Zusammenhänge des Fachgebiets; Anleitung für die wesentlichen Planungsschritte, Anwendung der eingesetzten Methoden und Vorstellung möglicher Lösungen

Inhalt des Lehrfaches

Geschichte der Raumakustik
Grundlagen raumakustischer Beurteilungen
Raumakustische Planungsmethoden
Beschallungstechnische Grundkonzeptionen
Grundlagen des baulichen Schallschutzes

Vorausgesetzte Kenntnisse

mathematisch-physikalische Grundlagen der Akustik, Geometrie und Statistik, Signalanalyse und -verarbeitung, Messtechnik, Grundlagen der Elektrotechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik – IT
Wahlpflichtfach:	Fahrzeugakustik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr. phil. habil. U. Jekosch / Dr.-Ing. E. Altinsoy
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Im Entwicklungsprozess neuer Fahrzeuge nimmt das Design von Fahrzeuginnenraumgeräuschen sowohl im Rahmen der Komfortoptimierung als auch bei der Charaktergestaltung von Kraftfahrzeugtypen einen immer größeren Stellenwert ein. Die gezielte Gestaltung des Fahrzeuginnenraumgeräusches beginnt zunächst mit der physikalischen Beschreibung von Geräuschen. Anschließend werden die wahrnehmbaren Eigenschaften von Fahrzeuggeräuschen ermittelt und analysiert. Für die messtechnische Erfassung der Qualität und der wahrnehmbaren Eigenschaften von Geräuschen werden psychoakustische Messungen benötigt.

Inhalt des Lehrfaches

Geräuschqualität von Fahrzeugkomponenten und Gesamtfahrzeug (NVH)

- Physikalische Grundlagen (Luft- und Körperschall)
- Geräuschquellen (Motorgeräusch, Ansaug- und Auspuffgeräusche, Reifengeräusch, Geräusche von Nebenaggregaten, Windgeräusch, Türgeräusch, usw.)
- Transfer-Path-Analyse
- Anwendung der psychoakustischen Methoden zur Qualitätsbeurteilung auf Fahrzeuginnenraumgeräusche
- psychoakustische Eigenschaften des Fahrzeuginnenraumgeräusches
- multimodale Einflüsse auf die Beurteilung von Fahrzeuggeräuschen
- Bewertung von Fahrzeuggeräuschqualität, Zielgeräuschentwicklung
- Sprachakustik im Kfz

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom sowie Vorlesung Akustik, hilfreich Vorlesung Psychoakustik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P)
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Elektroakustik I
2 1 0 - 7. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. G. Pfeifer
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Darstellung von Verfahren zur effektiven und anschaulichen Analyse des dynamischen Verhaltens von einfachen mechanischen und gekoppelten mechanisch-elektrischen Systemen mit Netzwerkmethoden, Funktion und Modellierung elektromechanischer und elektroakustischer Wandler, Eigenschaften und Anwendung elektroakustischer Geräte

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

Modellierung mechanischer Systeme mit Netzwerkmethoden

- Punktmassensysteme, fluidische Systeme mit ruhendem Fluid
- Kopplung unterschiedlicher Systeme zu komplexen Netzen
- Beispiele: Schalldämpfer, Schwingungstilger

Elektromechanische Wandler der Elektroakustik

- Piezoelektrische Wandler
- Kapazitive Wandler (für Mikrofone)
- Elektrodynamische Wandler und mechanisch-akustische Wandler

Eigenschaften und Anwendungen elektroakustischer Wandler

- Mikrofone
- Lautsprecher
- Kopf- bzw. Ohrhörer,
- Systeme für die Beschallung von Räumen

Übungen

rechnerische Übungen zu elektroakustischen Wandlern und Systemen

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom Elektrotechnik, Inhalt der Vorlesung Akustik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P)
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Elektroakustik II
2 2 0 - 8. Semester
6

Prof. Dr.-Ing. habil. G. Pfeifer
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Dieses Fach vermittelt Kenntnisse zur Methodik und zur Praxis des virtuellen Entwurfes elektroakustischer Geräte mit Hilfe moderner Simulationsverfahren und zu ausgewählten kontinuumsmechanischen Abbildungen für die Netzwerktechnik.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Arbeit mit dem Netzwerksimulationsprogramm PSPICE und dem Finite-Elemente-Programm ANSYS-Workbench beim Entwurf elektroakustischer Geräte
- Entwurf eines Magnetsystems für Lautsprecher mit Netzwerk- und FE-Verfahren
- Entwurf von Ultraschall-Wandlern als Längsschwinger
- Berechnung des Ersatzabstandes von realen elektroakustischen Dipolquellen (Bassreflexlautsprecher, Dipollautsprecher, Mikrofon mit Richtcharakteristik)
- Berechnung des Schalldurchgangs durch dünne akustische Dämpfungsstoffe
- Biegewellenleiter, geschichtete Festkörper als Biegewellenleiter
- dreidimensionale piezoelektrisch-elastische Kopplung,
- Theorie der piezoelektrischen Mehrschichtbiegeschwinger
- Abstrahlung der Biegewellenleiter in das Schallfeld

Übungen

7 Übungen an Simulationsrechnerplätzen (PSPICE und ANSYS-WORKBENCH)
6 rechnerische Übungen zu kontinuumsmechanischen Abbildungen in Netzwerktechnik und zur Theorie der piezoelektrischen Mehrschichtbiegeschwinger

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom Elektrotechnik, Technische Akustik, Elektromechanische Netzwerke bzw. Elektroakustik I sind notwendig

Hinweis: Diese Lehrveranstaltung kann nicht gleichzeitig mit der Lehrveranstaltung „Entwurf elektroakustischer Geräte“ gewählt werden. Die Anrechnung beider Lehrveranstaltungen als Prüfungsleistung ist deshalb ausgeschlossen.

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Sound-Design
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr. phil. habil. U. Jekosch
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

Akustische Signale sind immer Träger von Information. Sie stehen nicht für sich, sondern "für etwas anderes", verweisen "auf etwas anderes". So suggeriert z.B. das röhrende Geräusch im Fahrzeuginnenraum Sportlichkeit, das Geräusch eines Staubsaugers Saugkraft, das Klappern eines Oldtimers Nostalgie. Industrielles Sound-Design konstruiert die Ökonomie von Produkten. Durch konstruierte akustische Signale werden Produkteigenschaften "ins Ohr" gesetzt.

Inhalt des Lehrfaches

Sound-Designer konstruieren Signale, die – wenn sie zum Gehörten werden – bestimmte physische, affektive, kognitive oder psychomotorische Reaktionen hervorrufen. Diese sollten im Sinne des Produktes gewollt sein. Folgende Themen werden schwerpunktmäßig behandelt:

- Was heißt eigentlich Design, Produkt-Design, Industrie-Design, und was verstehen wir unter Sound-Design?
- Ziele und Funktionen von Sound-Design
- Design-Lösungen in Natur und Kultur, Design-Prinzipien vs. Design-Elemente
- Sounds als Marken ("brand identity")
- Was ist ein Zeichen? Welche Bedeutung wird durch einen Sound kreiert?
- Entwicklung neuer Elemente und Zuordnungen
- Prototypen des Sound-Designs, Sound-Design und moderne Medien
- Gestaltung auditiver virtueller Welten
- Standardisierung, Typisierung und Normung,
- Werte, Differenz und nationale Vorlieben
- Warum verändert sich Design? Bewertungen: Wie Sound-Design beurteilen?

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom sowie Vorlesung Akustik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Gestaltung virtueller Realitäten zur akustischen Kommunikation
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 8. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr. phil. habil. U. Jekosch / Dr.-Ing. E. Altinsoy, Dipl.-Ing. S. Merchel
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfachs

Virtuelle Realitäten, das sind künstlich geschaffene Welten, lassen sich in vielen unterschiedlichen Bereichen einsetzen. So gewinnen die Fahrzeugsimulatoren in der Autoindustrie eine zunehmende Bedeutung (Produktentwicklung, Einbaumontagesimulation, Ergonomieuntersuchungen). Weitere moderne Einsatzgebiete sind z.B. Telekommunikation, Architektur, und Unterhaltungsindustrie. Hier will man durch die Schaffung von Entwicklungsumgebungen vor der eigentlichen Implementierung in der Lage sein, die Systeme akustisch-auditiv zu erleben. Als Beispiel sei hier ein Konzertsaal genannt: auditive virtuelle Umgebungen ermöglichen die Raumgestaltung auf dem Reißbrett und bieten die Möglichkeit, in die jeweiligen Entwurfsfassungen hineinzuhören. Auch in den Bereichen Training und Ausbildung (Maschinenbau, Pilotenausbildung, Medizin) besitzen virtuelle Umgebungen ein erhebliches Potential.

In dieser Vorlesung werden die grundlegenden Methoden und die aktuellen Technologien und Techniken zu dem Gebiet „virtuelle Welten“ im Hinblick auf die „akustische Kommunikation“ vorgestellt.

Inhalt des Lehrfachs

- Tracking- und Wiedergabetechnologien
- auditive virtuelle Welten
 - binaurale Raumsimulation (Spiegelquellen-Methode, Ray-Tracing-Methode, Beam-Tracing-Methode, usw.)
- haptische virtuelle Welten
 - haptische Wahrnehmung (Psychophysik)
 - physikalische Modellierung
 - Steuerung
 - haptische Kommunikation über Netzwerke
 - Entwurf von haptischen Displays
- optische virtuelle Welten
 - visuelle Wahrnehmung
- Multimodal-Interaktion

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom sowie Vorlesung Akustik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Einführung in die Semioakustik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	1 0 0 - 8. Semester
Leistungspunkte:	1,5

Prof. Dr. phil. habil. U. Jekosch
Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Ziel des Lehrfaches

In dieser Vorlesung werden alle Aspekte der Akustik betrachtet, die für das Verstehen, die Erforschung und die Entwicklung moderner Informations- und Kommunikationssysteme aus Hörsicht notwendig sind. Eingeführte Grundlagen zur Akustik werden unter der Frage behandelt, welche Bedeutung bestimmte akustische Ereignisse im kommunikativen Zusammenhang gewinnen und wie Hörer typischerweise auf darauf reagieren.

Ziel der Vorlesung ist es, in den relativ neuen Fachbereich „Semioakustik“ einzuführen und dessen Relevanz für moderne Informations- und Kommunikationssysteme herauszuarbeiten.

Inhalt des Lehrfaches

Die Semioakustik bezieht sich auf jenen Teilbereich der Akustik, der sich mit dem Hören und Verarbeiten von Information bis hin zur Bedeutungszuweisung beschäftigt. Ausgangspunkt für diesen Forschungsbereich ist der hörende und reagierende Mensch. Folgende Fragen werden vordringlich behandelt:

- Wie verarbeiten menschliche Hörer akustisch-auditive Ereignisse, wenn sie diese als Informationsträger behandeln, wie reagieren sie auf diese und welche Bedeutung weisen sie ihnen zu?
- Wie können diese Vorgänge modelliert und technisch angewandt werden?

Um diese Fragen zu beantworten, werden informationsverarbeitende Menschen akustisch vermessen. Folgende Themenschwerpunkte werden in der Vorlesung behandelt:

Semiotik, Semioakustik, Zeichenbegriff, Form, Funktion, Inhalt
Kommunikation, Kommunikationsmodelle, der Kode als semiotisches System
System, Struktur, strukturelle Funktionen
Auditive Wahrnehmung, Informationsverarbeitung, Bedeutungszuweisung, kommunikative Reaktionen
Modellbildung, Referenzsysteme, mathematische Beschreibungen, Systementwürfe

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom sowie Vorlesung Akustik, hilfreich Vorlesung Psychoakustik

5.2.2 Orientierungsrichtung Informationselektronik

5.2.2.1 Wahlpflichtmodul 13: Informationselektronik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Integrierte Analogschaltungen
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 2 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	6

Prof. Dr.-Ing. habil. U. Jörges
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Das Lehrfach knüpft unmittelbar an den Stoff der Vorlesung "Analoge Schaltungstechnik" an und hat das Ziel, die Kenntnisse zu Bauelementen, Schaltungsprinzipien und Modellierungsmethoden für den Entwurf integrierter analoger Schaltungen zu erweitern und zu vertiefen.

Inhalt des Lehrfaches

1. Bauelemente
2. Referenzquellen
3. Translineare Schaltungen
4. Parameter der Nichtlinearität
5. Transkonduktanzverstärker
6. Temperatur- und toleranzrobuster Entwurf
7. Rauschanalyse
8. Multiplizierer und Mischer
9. Analogschalter
10. SC- und SI-Schaltungen
11. Matching von Bauelementen
12. Current-Conveyor

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom, Analoge Schaltungen

Studienrichtung:	Informationstechnik – IT
Wahlpflichtfach:	Oberseminar
VLSI-Schaltungen und Systeme	
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	0 3 0 - 6. oder 8. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Schüffny
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Im Rahmen des Oberseminars werden Techniken zur Entwicklung von integrierten mixed-signal-VLSI-Systemen vorgestellt. Ein Schwerpunkt der Veranstaltung besteht in verschiedenen Aspekten des Entwurfs komplexer analoger Systeme und Systems-on-Chip. Das Vortragsspektrum umfasst die Gebiete des Schaltungsdesigns und Layoutgestaltung, der Simulation sowie der Architektur- und Schaltungsoptimierung integrierter CMOS Schaltungen. Die Veranstaltung wird mit einer Belegarbeit abgeschlossen, in der für eine Verstärkerschaltung Entwurf, Dimensionierung und Layouterstellung durchgeführt werden.

Inhalt des Lehrfaches

- Entwurfsfluss für die Entwicklung von analogen Baublöcken für komplexe Signalverarbeitungssysteme
- Simulationstechniken für analoge und mixed-signal-Schaltungen
Überblick über moderne Schaltungstechniken
- Probleme bei der Implementierung analoger Schaltungen in eine CMOS-Technologie, parasitäre Effekte
- Rechnerpraktikum zur selbständigen praktischen Anwendung der vermittelten Kenntnisse
- Beleg: Implementierung einer Verstärkerschaltung als Beispiel-ASIC

Vorausgesetzte Kenntniss

Mathematik, Elektrotechnik, Schaltungstechnik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik – IT
Rechnerunterstützter Layoutentwurf
2 1 0 - 6. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Lienig
Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design

Ziel des Lehrfaches

Die Entwicklung einer elektronischen Baugruppe ist heute ohne Rechnerunterstützung (CAD, EDA) nicht mehr denkbar. Diese Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in sämtliche Aspekte und Abschnitte des rechnergestützten Entwurfsprozesses von elektronischen Baugruppen (Schaltkreise, MCMs, Leiterplatten), wobei der Schwerpunkt auf dem Layoutentwurf liegt. Herausbildung der dazu erforderlichen Fertigkeiten durch eine Belegübung mit einem Leiterplatten-Entwurfssystem (Altium Designer) und einem Schaltkreis-Entwurfswerkzeug (Tanner).

Inhalt des Lehrfaches

1. Einführung
2. Begriffe und Konzepte des rechnerunterstützten Entwurfs
3. Entwurfsschritte
4. Bibliothekskonzepte
5. Layout-Schnittstellen
6. Ziele und Randbedingungen beim Layoutentwurf
7. Kommerzielle Layout-Entwurfssysteme

Vorausgesetzte Kenntnisse

Fächer des Grundstudiums

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Entwurfsautomatisierung
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Lienig
Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design

Ziel des Lehrfaches

Der Entwurf einer elektronischen Baugruppe ist ohne komplexe Entwurfswerkzeuge (sog. CAD-Tools) nicht mehr denkbar. Die Vorlesung stellt leicht verständlich die Wirkungsweisen und die grundlegenden Algorithmen vor, die "unter der Haube" von Entwurfssystemen für die Layoutsynthese (d.h. von der Netzliste bis zum fertigen Layout) ablaufen. Dabei wird die Fähigkeit vermittelt, sowohl einfache Entwurfsprogramme selbst zu schreiben als auch zu erkennen, wie ein kommerzielles Layout-Entwurfssystem arbeitet.

Inhalt des Lehrfaches

1. Einführung
2. Partitionierung
3. Floorplanning
4. Platzierung
5. Globalverdrahtung
6. Feinverdrahtung
7. Flächenverdrahtung
8. Kompaktierung

Vorausgesetzte Kenntnisse

Fächer des Grundstudiums

Studienrichtung:	Informationstechnik – IT
Wahlpflichtfach:	Logiksimulation und Test
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 1 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Dr.-Ing. habil. G. Bernd Straube

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen, Außenstelle EAS Dresden

Ziel des Lehrfaches

Behandelt werden die Rolle und die Methoden der Logiksimulation und des Testens beim Entwurf und der Fertigung elektronischer Schaltungen. Die Grundprinzipien der Verfahren und Algorithmen für die Logiksimulation, Fehlersimulation und Testmuster-generierung sowie die formale Verifikation mittels binären Entscheidungsgraphen (BDD) und der Analogtest werden dargestellt. Die Modellierung von Entwurfs- und Herstellungsfehlern wird behandelt. Verschiedene Methoden für den testfreundlichen Entwurf werden erklärt.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Einführung
Prinzipien des Testens, Wichtigkeit des fehlerfreien Entwurfs, ökonomische Aspekte, Einordnung des Testens in den Entwurfsprozess formale Verifikation mit binären Entscheidungsgraphen (BDD)
- Logiksimulation
Aufgaben der Simulation; Eingabesprache; compilergesteuerte, ereignisgesteuerte, statistische, dynamische Logiksimulation; Problem der Anfangszustände (Entwurfsfehler, Herstellungsfehler, Feldfehler)
- Fehlersimulation, Aufgabe der Fehlersimulation; serielle, Parallele, 'concurrent' Fehlersimulationsmethode
- Testmustergenerierung
theoretische Methoden zur Fehlerreduzierung; Verfahren für kombinatorische Netzwerke: Pfadsensibilisierung, D-Algorithmus, PODEM-Verfahren; Probleme der Testmustergenerierung für sequentielle Netzwerke; Verfahren für RAM, PLA
- Testfreundlicher Entwurf
systemtheoretische Eigenschaften der Testbarkeit; Maßnahmen zur Verbesserung der Testbarkeit: Partitionierung, Selbsttest, IddQ-Test, Scan-Verfahren, Boundary Scan, Probleme beim Test von Analogschaltungen

Praktikum

Einführung in VHDL, Einführung in die Bedienung eines kommerziellen Simulators, Ausführen von Simulationen einfacher Netzwerke, die in VHDL beschrieben sind

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom, Systemanalyse, Schaltalgebra

Studienrichtung:	Informationstechnik – IT
Wahlpflichtfach:	Schaltkreis- und Systementwurf
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Schüffny
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Diese Lehrveranstaltung soll die Teilnehmer befähigen, selbstständig algorithmische Aufgabenstellungen als integrierte Schaltung zu realisieren.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

In der Lehrveranstaltung werden alle Einzelschritte zur Entwicklung eines applikationsspezifischen integrierten Schaltkreises (ASIC), wie z.B. die Algorithmenspezifikation sowie Synthesestrategien (CDFG-Control Data Flow Graph, Scheduling, Allocation) am Beispiel einer Prozessorentwicklung zur numerischen Lösung einer Differentialgleichung 2. Ordnung erläutert. Durch verschiedene Umformungsschritte werden dann aus dem CDFG bezüglich Fläche, Durchsatz und Leistungsverbrauch variierende Datenpfade diskutiert und Strukturanpassungen durch funktionelles bzw. strukturelles Pipelining, Ressourcen- sowie Bus-Sharing vorgestellt. Für den dann festgelegten Datenpfad werden die Register-Transfer-Folgen (RTL), das Steuerwerk (Random- bzw. Mikroprogramm-Steuerwerk) und die Datenpfad-Control-Logik ausgearbeitet und durch Simulation überprüft. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Verhaltensbeschreibungssprache VERILOG gelehrt, die zur Simulation des Schaltkreises auf System-, Verhaltens-, RTL- und Logik- Ebene heranzuziehen ist. Eine Wertung der im EUROPRACTICE Programm verfügbaren CMOS-Basistechnologien, möglicher Entwurstile (Top-down-, Bottom-up-, Full Custom-, Standardzellen-Entwurf usw.) und die Auswahl vorhandener Gehäusebauformen sind relevante ökonomische Aspekte des ASIC-Entwurfs. Im Rahmen einer schriftlichen Belegarbeit entwickelt jeder Student mit dem Entwurfssystem CADENCE an modernen SUN-Workstation ein individuelles ASIC-Projekt.

Übung

Projektabsprachen und Konsultationen zu den individuellen Entwurfsaufgaben

Praktikum

Modellierung (Verilog) und Simulation von Verhalten, Datenpfad und Steuerlogik eines ASIC's mit dem Entwurfssystem CADENCE

Vorausgesetzte Kenntnisse

Mathematik, Elektrotechnik I-II, Elektronische Bauelemente und Mikroelektronik, Analoge Schaltungstechnik, Digitale Schaltungstechnik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:

Informationstechnik - IT
Schaltungsmodellierung und -
simulation

zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

0 2 0 - 7. Semester
3

Prof. Dr. phil. nat. habil. R. Tetzlaff / Dr. J. Müller
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten bei der Schaltungssimulation

Die Lehrveranstaltung findet in Form von Vorlesungen in Verbindung mit Praktika statt. Während in den Praktika die Anwendung eines speziellen Simulators anhand von Aufgabenstellungen aus der Schaltungstechnik geübt wird, werden in den Vorlesungen die allgemeinen Prinzipien der Schaltungssimulation erläutert. Dadurch soll besonders die selbständige Einarbeitung in andere Schaltungssimulatoren und deren fachgerechte Anwendung erleichtert werden.

Inhalt des Lehrfaches

- Struktur und Wirkungsweise von Schaltungssimulatoren, insbesondere Spice
- Arbeit mit grafischer Oberfläche und Netzlisten
- Analysearten (Gleichspannungs-, Wechselspannungs-, Transienten-, Fourier-Analyse, usw.) anhand ausgewählter Schaltungen, insbesondere in Anlehnung an das Lehrgebiet Schaltungstechnik
- Darstellung von Kennlinienfeldern und Variation von Schaltungsparametern
- Frequenzgänge und Ortskurven dynamischer Schaltungen
- Bauelementemodelle (Prinzip, Struktur, Parametrisierung)
- Implementierung eigener Modelle und Teilschaltungen
- Modellierung anhand von Übertragungsfunktionen (Laplace-Transformierten)
- Überblick über die digitale und (gemischt) analog-digitale Simulation

Die Anwendung der Schaltungssimulation bei geeigneten Übungsaufgaben der Vorlesung Schaltungstechnik ist empfehlenswert. Dazu können z. B. die auf der Lehrstuhlseite angegebenen Simulatoren verwendet werden.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesungen Elektrotechnik I und III; Schaltungstechnik (kann auch parallel gehört werden)

Studienrichtung:	Informationstechnik – IT
Wahlpflichtfach:	VLSI-Prozessorwurf
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 2 - 7. Semester
Leistungspunkte:	7,5

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Schüffny

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Diese Lehrveranstaltung vermittelt die Methoden und Verfahren zur Implementierung von digitalen VLSI-Schaltungen und Prozessorsystemen.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Entwurfsmethodik für den Systementwurf
- Top-down-Entwurfsverfahren
- Verhaltensbeschreibung und Daten- bzw. Steuerpfadsynthese
- CAD-Tools & Strategien zum VLSI-Entwurf
- Prozessor Spezifikation und Entwurf bzw. Synthese von Baublöcken
- Verifikations- und Testverfahren für Prozessorarchitekturen
- Vergleich verschiedener Prozessorarchitekturen (CISC-, RISC-, DSP-, Controllerarchitekturen)

Die Teilnehmer dieses Kurses bilden ein Entwurfsteam und implementieren in einer CMOS- Standardzellen-Technologie ein VLSI-Prozessorsystem (ca. 30 000 – 400 000 Transistoren), welches im laufenden Semester vorgegeben wurde. Neben dem Umgang mit Semicustom-Entwurfssystemen (Synopsys) werden vor allem Fähigkeiten bei der Partitionierung großer Systeme, das Sammeln von Erfahrungen bei der Modellierung, Verifikation und dem Test solcher Systeme und die Bewältigung aller Abstimmungs- und Organisationsprobleme einer solchen komplexen Entwurfsaufgabe in einem Entwurfsteam trainiert. Der Abschluss erfolgt durch einen schriftlichen Beleg (Projektbericht).

Übung

Im Zeitrahmen der Übung wird die inhaltliche Abstimmung, die Festlegung von Meilensteinen und das Projekt-Controlling bis zum fertigen Layout durchgeführt.

Praktikum

Nach einer zentralen Einweisung nutzen die Studenten ein Workstation-Labor zur Entwicklung eines VLSI-Systems.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Mathematik, Elektrotechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik – IT
Wahlpflichtfach:	VLSI-Architekturen und Systemsimulation
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 2 2 - 7. Semester
Leistungspunkte:	9

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Schüffny
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Entwurfsmethoden für digitale VLSI-Systeme

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Spezifikation komplexer digitaler Systeme
- Hardware-Beschreibungssprachen (VHDL, SystemC)
- VHDL-Sprachelemente und Modellierungsstrategien
- VHDL-Logiksynthese
- Testbench-Entwicklung und Systemsimulation
- FPGA-Rapid Prototyping

Übung

Produktspezifikation, VHDL-Übungen, CAD-Einführung

Praktikum

VHDL-Modellierung, Systemsimulation, Test und Logiksynthese mit Synopsys-Tools
(gegebenenfalls FPGA-Implementierung)

Vorausgesetzte Kenntnisse

Mathematik, Elektrotechnik I-II, Schaltungstechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik – IT
Wahlpflichtfach:	Industrielle ASIC's
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 0 - 8. Semester
Leistungspunkte:	3

Prof. Dr.-Ing. G. Elst

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen, Außenstelle EAS Dresden

Ziel des Lehrfaches

Kennenlernen des Ablaufs, adäquater Methoden und Werkzeuge beim Entwurf anwendungsspezifischer (digitaler) Schaltkreise. Der Schwerpunkt liegt auf den oberen Entwurfsebenen. Zur Festigung des Wissens werden typische Entwurfsaufgaben behandelt, die im Rahmen von Übungsstunden unter Nutzung vorhandener Entwurfssysteme (SYNOPSIS, CADENCE) gelöst werden können. Zum Abschluss des Lehrfaches wird eine Entwurfsaufgabe als Belegarbeit ausgegeben.

Inhalt des Lehrfaches

- Diskussion des Entwurfsablaufes für anwendungsspezifische Schaltungen mit typischen Realisierungen als Full-Custom-IC, als Semi-Custom-IC oder als Zusammenschaltung von komplexen Bausteinen (FPGA)
- Spezifikation: Funktionsbeschreibung, Randbedingungen, Beschreibungsmittel (Sprachen, Graphik), Verhaltensmodellierung, Validation
- Systementwurf: Architektur, Algorithmen, Blockstruktur, Testbarkeit, Validation, Analyse
- Logikentwurf: Synthese unter Berücksichtigung der Randbedingungen (Timing, Verlustleistung, Fläche, Testbarkeit, ...), Bibliotheken, Validation, Verifikation, Prototyping
- Entwurfsverbesserung: Lokale Veränderungen mit dem Ziel, die Randbedingungen zu erfüllen
- Layoutentwurf: Platzierung, Trassierung, Bibliotheken, Rückerkennung, Simulation, Analyse (wird im Wesentlichen nur erwähnt und auf andere Lehrfächer verwiesen)
- Ausblick: Parasitäre Effekte bei kleinen Strukturen, physikalische Kopplungen, heterogene Systeme, Mixed-Signal-Systeme

Vorausgesetzte Kenntnisse

Mathematik, Elektrotechnik I-II, Schaltungstechnik, Systemtheorie, Schaltkreisentwurf

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Radio Frequency Integrated Circuits
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 2 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	6

Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Oec. F. Ellinger
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Aufbauend auf der Vorlesung „Analoge Schaltungstechnik“ wird der Entwurf von analogen integrierten Hochfrequenzschaltungen für Anwendungen im Bereich der schnellen Mobilkommunikation behandelt. Es wird auf Englisch doziert, um wichtige englische Fachbegriffe zu üben. Die Prüfung kann sowohl auf Deutsch als auch in Englisch absolviert werden.

Inhalt des Lehrfaches

0. Prelude
1. Introduction
2. Frontend Architectures
3. S-Parameters and Impedance Transformation
4. RF Basics
5. Transistors and Technologies
6. Passive Devices
7. Basic Amplifiers
8. Low Noise Amplifiers
9. Power Amplifiers
10. Mixers
11. Oscillators
12. Conclusions

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom
Grundkenntnisse in Englisch

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Integrated Circuits for Broadband Communications
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 2 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	6

Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Oec. F. Ellinger
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Entwurf von sehr schnellen integrierten Schaltungen für die optische Breitbandkommunikation. Um wichtige englische Fachbegriffe zu üben wird die Vorlesung auf Englisch gehalten. Die Prüfung kann sowohl auf Deutsch als auch in Englisch absolviert werden. Die Vorlesung wird durch Papierübungen, die Besprechung einer wissenschaftlichen Publikation und praxisnahen Cadence-Übungen begleitet.

Inhalt des Lehrfaches

Introduction

applications, circuit architectures of optical systems, basics, random data

Broadband amplifier techniques

Transimpedance amplifier

Automatic gain control circuit

Limiting amplifier

Output buffer, laser- and modulator driver

Clock data recovery Phased locked loop

Synthesizer

Frequency divider

Signal multiplexer and demultiplexer

State-of-the-art and outlook

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom

Vorlesung Schaltungstechnik oder Analoge Schaltungen

Grundkenntnisse in Englisch

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Zellulare Prozessoren
2 0 0 – 7. Semester
3,0

Prof. Dr.-Ing. habil. Renate Merker

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Massiv parallel verarbeitende Architekturen, die aus einer Vielzahl untereinander verbundener Verarbeitungseinheiten bestehen, finden zunehmend in den verschiedensten portablen elektronischen Geräten Einsatz. Anforderungen nach Echtzeitverarbeitung und geringem Energieverbrauch der Geräte befördern diese Entwicklung. In der Vorlesung werden diese als Prozessorarrays bezeichneten Architekturen behandelt. Vielfach bilden sie eine Komponente (IP(Intellectual Property)-Core) eines Systems-on-Chip für rechenintensive Anwendungen z.B. im Bereich der digitalen Signalverarbeitung. Um einen effektiven Einsatz dieser Architekturen zu gewährleisten, werden automatisierbare Methoden zur Abbildung von Problemen/Algorithmen auf diese Architekturen benötigt. Dabei müssen die Möglichkeiten zur Parallelverarbeitung, die in den Architekturen meist auf mehreren Ebenen gegeben sind, ausgenutzt werden.

Das Ziel der Vorlesung besteht in der Vermittlung von Methoden zur Abbildung von rechenintensiven Problemen/Algorithmen auf diese Prozessorarrays unter Einbeziehung vorgegebener Randbedingungen wie die zur Verfügung stehende Chipgröße, Energieverbrauch und Abarbeitungszeit. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, an Teilproblemen des automatisierten Entwurfs von Prozessorarrays selbst aktiv mitzuwirken und für ausgewählte Algorithmen diesen Abbildungsprozess zu vollziehen.

Inhalt des Lehrfaches

- Massiv parallel verarbeitende Architekturen - Aufbau, Eigenschaften
- Mehr-Ebenen-Parallelität: Parallelität auf Ebene der Verarbeitungseinheiten, Parallelität in den Verarbeitungseinheiten durch mehrere Funktionseinheiten, Teilwort-Parallelität in den Funktionseinheiten
- Klassifikation von rechenintensiven Algorithmen
- Strategien zur Abbildung von rechenintensiven Algorithmen auf Prozessorarrays mit Mehr-Ebenen-Parallelität

Vorausgesetzte Kenntnisse

Systemtheorie, Informatik, Mathematik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Digitale Systeme
1 1 1 – 6. oder 8. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. Renate Merker
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Das Lehrfach baut auf den Grundkenntnissen zu kombinatorischen und sequenziellen digitalen Systemen auf, die in den Vorlesungen Systemtheorie und Digitale Schaltungen vermittelt wurden.

Es werden den Studierenden weiterführende Themen geboten, die sich auf den Entwurf von digitalen Systemen, ihren Realisierungsplattformen und der aktuellen Thematik paralleler digitaler Systeme konzentrieren. Die behandelten Methoden werden an ausführlichen Fallstudien demonstriert. Ein Praktikum dient zur weiteren Vertiefung des Lehrstoffes.

Inhalt des Lehrfaches

- Definition digitaler Systeme
- Plattformen zur Realisierung von digitalen Systemen
- Isomorphie, Homomorphie, Äquivalenz und Reduktion digitaler Systeme
- Struktursynthese digitaler Systeme
- Parallele digitale Systeme
- funktionelle Dekomposition
- zellulare Automaten

Vorausgesetzte Kenntnisse

Systemtheorie, Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, Digitale Schaltungen

5.2.2.2 Wahlpflichtmodul 16: Elektronische und optische Messtechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik – IT
Pflichtfach:	Sensorik I
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. G. Gerlach
Institut für Festkörperelektronik

Ziel des Lehrfaches

Im Lehrgebiet Sensorik erfolgt die Vermittlung von Kenntnissen zu den Wirkprinzipien, zur Konstruktion und der Technologie, zu den Eigenschaften und zu Anwendungsmöglichkeiten moderner Sensoren. Aufbauend von den Lehrgebieten Elektronische Bauelemente und Halbleiterelektronik wird dem Studierenden am Beispiel der Sensorik das Zusammenwirken von Physik, Elektronik und Technologie verdeutlicht. Die Entwicklung der notwendigen Fähigkeiten und Fertigkeiten wird durch Übungen unterstützt.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

1. Grundlagen
 - Sensorbegriff
 - Messverfahren, Messprinzipien, Messmethoden
 - Sensormodell
 - Eigenschaften realer Sensoren
 - Messunsicherheit
 - Sensorpackaging
2. Sensoren für thermische Größen
 - Resistive Temperatursensoren
 - Temperatursensoren mit pn-Übergängen
 - Thermoelektrische Sensoren
 - Frequenzanaloge Temperatursensoren
 - Mechanische Temperatursensoren
3. Sensoren zur Messung mechanischer Größen
 - Resistive Sensoren (DMS, Piezoresistivität)
 - Piezoelektrische Sensoren
 - Kapazitive Sensoren
 - Vergleich

Übung

Vertiefung des Vorlesungsinhaltes durch Rechenbeispiele

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom Elektrotechnik, Halbleiterelektronik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Optoelektronische Sensortechnik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Czarske

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Mit dem Lehrfach werden die Methoden und Anwendungen von optoelektronischen Sensoren behandelt (ohne Eingang auf die Maxwell'schen Gleichungen). Ausgehend von Sensoren wie Lichtschranken und Laserscannern werden komplexe Sensoren für die Messung von z.B. Distanzen, Geschwindigkeiten, Dehnungen und Schwingungen vorgestellt. Die Anwendungsgebiete der Sensoren liegen z.B. in der Automobilindustrie, der Luftfahrttechnik und der Umweltschutztechnik.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

1. Einführung: Geometrische Optik, Lichtschranken, Lichttaster, Fluchtungsprüfung, Barcode-Scanner, Schattenwurfsensoren, Laufzeitsensoren (LIDAR, Laserdistanzsensor), Kameramessverfahren in der Automatisierungstechnik, optisches Mikrophon und Konzentrationsmessung (z.B. Staub).
2. Wellenoptik (ohne Herleitung mit den Maxwell'schen Gleichungen).
3. Optoelektronische Komponenten: Leuchtdioden (LED), Laserdioden, Photodioden, CCD- und CMOS-Kameras, LCD-Modulatoren, akustooptische Modulatoren.
4. Messung von Distanzen: Autofokussensor, Triangulationssensor, Phasenmessen der Streifenprojektion, Deflektometrie, Photogrammetrie, konfokaler Sensor und Michelson-Interferometer.
5. Korrelationsmesstechnik: Phasenkorrelationssensor (Lock-in-Verstärker, Quadratur-Demodulationstechnik), Optische Maus, Laser-Maus unter Nutzung des Speckle-Effekts.
6. Messung von Geschwindigkeiten mittels elektrischer Auswertung der optischen Doppler-Frequenzverschiebung (z.B. Laser-Doppler-Maus).
7. Optische Speichertechnik: CD, DVD, HD-DVD, Beschreibbare DVD, MOD (Magnetooptische Disk).

Übung

Grundlagen aus der Physik (insbesondere geometrische Optik und Wellenoptik), Rechnerische Übungen: z.B. Quadratur-Lock-in-Verstärker für Laufzeitmessungen, Scheimpflugbedingung bei der Triangulation, Totalreflexion beim Regensensor.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom, Messtechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Lasermesssysteme für die Fluidtechnik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	3

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Czarske, Dr. rer. nat. L. Büttner
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Optischen Verfahren kommt aufgrund der nicht-invasiven und präzisen Messung eine Schlüsselrolle in der Strömungsmesstechnik zu. In dieser Vorlesung werden die wichtigsten optischen Strömungsmessverfahren vorgestellt und deren Eigenschaften diskutiert. Auf Grundlagen der Optik, die für das Verständnis der Sensoren notwendig sind, wird ebenso eingegangen wie auf konkrete Anwendungsbeispiele.

Inhalt der Vorlesung

1. Einführung (allgemeine, nicht-optische Strömungsmessverfahren (z.B. Hitzdraht und Heißfilm), Aufgaben und Problemstellungen aus dem Bereich der Strömungsmesstechnik)
2. Grundlagen der Optik
3. Wechselwirkung von Licht mit Materie (Mie-Streuung, inelastische Streuung)
4. Kamerabasierte Messverfahren (Molecular Tagging, Particle-Tracking-Velocimetry, Particle-Image-Velocimetry)
5. Strömungsgeschwindigkeitsmessung: Laser-Doppler-Velozimetrie, Doppler-Global-Velozimetrie
6. Weitere Geschwindigkeitsmessverfahren (Laser-2-Fokus, Fluoreszenzmethoden, Laser-Speckle-Velocimetry, Schlierenverfahren)
7. Verfahren zur Teilchengrößenmessung (Phasen-Doppler-Anemometrie)
8. Verfahren zur Messung von Druck (z.B. Fluoreszenzlöschung), Temperatur (z.B. Coherent Anti-Stokes Raman-Streuung), Konzentration und Teilchendichte
9. Prozessmesstechnik (optisches Screening in der Pharmazie, Durchflussmessung)
10. Mikro- und Nanofluidik (Lab-on-the-Chip; Brechungsindexanpassung), Luftfahrt (z.B. Turbomaschinen), Raumfahrt (z.B. Mikrogravitationsströmungen, Satellitendüsenströmungen), Turbulenzforschung

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom in Elektrotechnik, Mechatronik, Physik oder Maschinenbau; Grundzüge der optischen Messtechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Mechatronische Lasermesssysteme
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	1 0 0 - 6. und 8. Semester
Leistungspunkte:	1,5

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Czarske, Dr. rer. nat. L. Büttner
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

In der Fertigungsmesstechnik werden zunehmend hohe Anforderungen bzgl. der Toleranzen gestellt, die meist nur noch durch hochpräzise optische Messverfahren erfüllt werden können. In dieser Vorlesung werden die wichtigsten optischen Messverfahren für die Mechatronik und die Fertigungstechnik vorgestellt und deren Prinzip und Eigenschaften diskutiert. Auf Grundlagen der Optik, die für das Verständnis der Sensoren notwendig sind, wird ebenso eingegangen wie auf Anwendungsbeispiele (z.B. Medizin, Biotechnologie).

Inhalt der Vorlesung

1. Einführung (allgemeine, nicht-optische Fertigungsmessverfahren, Aufgaben und Problemstellungen aus dem Bereich der Fertigungsmesstechnik, insbesondere Oberflächenvermessung)
2. Definition wichtiger Kenngrößen von Messobjekten:
Lage, Form, Welligkeit, Rauigkeit
3. Lichtemission, Lichtführung und Lichtdetektion
4. Vermessung der Feinstruktur von rauen Oberflächen (z.B. Rasterkraftmikroskopie, Speckle-Korrelation, Speckle-Elongation)
5. Winkel-, Geradheitsmessung und Formvermessung (Streifenprojektion und Moiré-Verfahren)
6. Laserinterferometrie: Kraftmessung mit Nd:YAG Mikrochip Lasern, Laser-Doppler-Vibrometrie zur Schwingungsmessung, Positionsmessungen im Nanometerbereich (Digitale Holographie, Electronic Speckle Pattern Interferometry (ESPI))
7. Spezielle Abstandsmessverfahren (Laser-Doppler-Distanzsensor, Absolute Distanzinterferometrie (Synthetische Wellenlänge), FMCW-Chirp-Interferometer, optische Kohärenztomographie (OCT): Kohärenzradar, Dispersionsradar, Vermessung von mikroelektronischen Strukturen)
8. Messsysteme für die Medizin (Micro-Pillar-Sensor, Endoskopie, Laser-Mikroskopie, Laserpinzette und konfokale Fluoreszenzmikroskopie, Nanoskopie: STED, stimulated emission depletion)

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom in Elektrotechnik, Mechatronik, Physik oder Maschinenbau; Grundzüge zur optischen Messtechnik

Studiengang:
Wahlpflichtfach:

Informationstechnik - IT
Praktikum Messtechnik
Pflicht für Mechatronik und FMT
0 0 1 - 6. Semester
1,5

zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Czarske / Dr.-Ing. H. Leuterer
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Im Praktikum Messtechnik werden Grundprobleme der Messtechnik an ausgewählten Messaufgaben praktisch untersucht. Dabei werden Messprinzipie hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Einsatzgrenzen entsprechend konkreter technischer Realisierungen messtechnisch analysiert. Zugleich soll der Umgang mit industrieller sowie rechnergestützter Messtechnik geübt werden.

Themenschwerpunkte (Auswahl von 3 Versuchen)

1. Widerstandsmessung
 - Messbrücken (Abgleich-, Ausschlagsverfahren)
 - Messkreis mit Operationsverstärkern
 - Anwendung in der Sensorik: Temperaturmessung (Pt 100, Thermoelement, Thermistor) und Kraft- bzw. Dehnungsmessung (DMS, Dehnungsmessstreifen)
2. Digitalvoltmeter und PC-Datenerfassungskarten
 - Sukzessive Approximation, Dual-Slope-, Parallel- und Kaskaden-Verfahren
 - Quantisierungsfehler, effektive Bitanzahl
 - Zählverfahren
3. Rechnergesteuerte Messtechnik
 - messtechnisches Interface, Internetsteuerung, Eigenkalibrierung, Regression
 - Programmierung, Arbeit mit LabView und MatLAB
4. Laser-Doppler-Messtechnik
 - Messprinzip, optischer Doppler-Effekt
 - Diskrete Fouriertransformation, Quadratur-Demodulation
 - Einsatz in der Strömungsmesstechnik (Durchflussmessung)
5. Triangulationssensor
 - Messprinzip
 - Einsatz für die berührungslose Positionsmessung von technischen Oberflächen
6. Hitzdrahtsensor
 - Messprinzip
 - Einsatz für die Luftmassenmessung (Windkanal)

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplomprüfung, Grundkenntnisse der Schaltungstechnik, Systemtheorie, Messtechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Lasermesstechnik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Czarske

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Mit dem Lehrfach werden die Grundlagen von Lasermessverfahren dargelegt (unter Einbezug der Maxwellschen Gleichungen). Es werden die Methoden von Lasermesstechniken am Beispiel konkreter Anwendungen vertieft behandelt. Dabei werden die elektrotechnischen Aspekte hervorgehoben.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

1. Einführung (Anwendungen, Messgeräte, Labor- und Betriebsmesstechnik, Methoden, Prinzipien)
2. Beschreibung von Licht (Wellenoptik (Herleitung mit den Maxwellschen Gleichungen), Polarisierung, Fourieroptik, Fraunhofer-Beugung, Beugungsgitter, diffraktive Linsen)
3. Lasertechnik (Prinzip eines Lasers, Kohärenz und Interferometrie, Laserphysik, Glasfaserlaser, Femtosekundenlaser, Frequenzkamm, Terahertzmesstechnik, Nd:YAG-Laser, Einfrequenzlaser)
4. Messprinzipien und Messgrößen (Informationsgrößen von Licht, Aufprägung der Informationsgröße bei der Wechselwirkung von Licht mit Materie, photoelektrische Detektion und Signalverarbeitung; chromatische Sensoren, Spektroskopie)
5. Interferometrie (Grundlagenforschung: Gravitationswelleninterferometrie; technische Anwendungen: Vermessung rauer Oberflächen)
6. Holographie (Aufnahme eines Hologramms und Rekonstruktion der komplexen Wellenfunktion, Weißlichtholographie, holographische Speicher)
7. Faseroptische Messtechnik: Lichtwellenausbreitung in Glasfasern, evaneszente Wellen, Fasertechnik, Methoden zur Messung von Größen wie Stromstärke, Temperatur, Kraft und Dehnung, chemische Konzentration,
8. Laser-Doppler-Profilesensor: Messung der Geschwindigkeitsortsfunktion von Strömungen mit Mikrometerauflösung

Übung

- Auffrischung von Grundlagen aus der Physik sowie der Signal- und Systemtheorie (Fourieroptik)
- Lasertechnik, Fabry-Perot-Interferometer, Kohärenz
- Auslegung von Lasermesstechniken (z.B. Sagnac-Interferometer)

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom, Messtechnik, Signal- und Systemtheorie (Fourier-Transformation!), Theoretische Elektrotechnik (Maxwellsche Gleichungen!)

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Messtechnisches Oberseminar (MTS) (Seminar zur Lasermesstechnik)
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	0 2 0 - Semester wahlweise
Leistungspunkte:	3

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Czarske / Dr. rer. nat. L. Büttner
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Im Rahmen der Veranstaltung "Messtechnisches Oberseminar" (MTS) werden aktuelle messtechnische Probleme aus dem Forschungsgebiet diskutiert, neue technische Möglichkeiten vorgestellt und analysiert. Anhand eigener Arbeiten (Literaturrecherche, Projekt- und Diplomarbeiten) werden Lösungswege und erreichte Ergebnisse präsentiert und diskutiert. Vorträge von Studenten können als Nachweisprüfung anerkannt werden.

Themenschwerpunkte

1. Lasermesstechnik
 - Messverfahren wie Holographie
 - Technische Anwendung (z.B. Strömungsmessung, Oberflächenmessung)
2. Rechnergesteuerte Messtechnik
 - Rechnersteuerung von Messwerterfassungs- und -verarbeitungssystemen
 - Kalibrierung, Eigenkalibrierung, Eigendiagnose und Eigentest
3. Spezielle Messverfahren und Applikationsbereiche wie
 - Ultraschall-Durchflussmessverfahren
 - Akustooptische Sensoren (z.B. Hydrophon)
 - Automatische Messtechnik in der Fertigung
 - Digitale Bildverarbeitung zur Objektprüfung
 - Temperaturmessung mit Glasfasern
 - Nanobiophotonik (z.B. Messungen unterhalb der Abbeschen Beugungsgrenze)
 - Röntgenmessverfahren (z.B. freier Elektronenlaser / Röntgenlaser)
 - Terahertzmessverfahren
 - Fortschritte bei den SI-Einheiten

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplomprüfung, Messtechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Automatische Mess- und Prüftechnik (AMPT)
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	1 0 1 - 7. Semester
Leistungspunkte:	3

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Czarske / Dr.-Ing. H. Leuterer
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Kennen lernen von

- Verfahren, Prinzipien und Technik der rechnergesteuerten Mess- und Prüftechnik und der Technischen Diagnose elektronischer Systeme
- Methoden und Verfahren der Fehlererkennung, -diagnose, der Funktionsprüfung sowie der Eigendiagnose, Eigenkalibrierung
- Probleme der Entwicklung einer optimalen Mess- und Prüfstrategie anhand industrieller Beispiele vertieft behandelt. Hierzu werden Praktikumsversuche angeboten.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Einführung (Problemstellung, Begriffe, Randbedingungen)
- Theoretische Grundlagen (Mess- und Prüfstrategie, Analyse und Synthesemethoden, Testbewertung, -folgeoptimierung, Testfreundlicher Entwurf, Eigentestbarkeit, Testbarkeitsbewertung)
- Testsysteme und -programme (Hard- und Softwarekomponenten industrieller Mess- und Prüfautomaten, Labor-, Feldmesstechnik)
- Messtechnische Interfacetechnik

Praktikum

Applikationsbeispiele Boundary-Scan-Test, Funktionstest mit LabView

Vorausgesetzte Kenntnisse

Messtechnik, Computertechnik, Systemtheorie

Studienrichtung:	Informationstechnik – IT
Wahlpflichtfach:	Sensorik II
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	1 1 1 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. G. Gerlach
Institut für Festkörperelektronik

Ziel des Lehrfaches

In der Lehrveranstaltung Sensorik II werden die im Fach Sensorik I erworbenen Kenntnisse erweitert und praktisch geübt.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

1. Sensoren zur Messung magnetischer Größen
 - Magnetische Größen
 - Hallsensoren
 - Magnetoresistive Sensoren
 - Induktive Aufnehmer
 - Elektrodynamische Aufnehmer
2. Sensoren zur Messung von Strahlungsgrößen
 - Grundlagen
 - Sensorkenngrößen
 - Photonensensoren
 - Thermische Sensoren
 - Lichtoptische Sensoren
3. Feuchtesensoren
 - Physikalische Grundlagen
 - Kapazitive, resistive, mechanosorptive Sensoren
 - Taupunktsensoren
4. Sensoren zur Messung chemischer Größen
 - Elektronen-/Ionenleitfähigkeit
 - Ionensensitive Sensoren
 - Metalloxid-Sensoren
 - Pellistoren

Übung

Vertiefung des Vorlesungsinhaltes durch Rechenbeispiele

Praktikum

- | | |
|----------------------|------------------------|
| - Temperatursensoren | - Magnetische Sensoren |
| - Drucksensoren | - Chemische Sensoren |
| - Optische Sensoren | - Feuchtesensoren |

Vorausgesetzte Kenntnisse

Sensorik I

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Praktikum Lasersensorik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	0 0 1 - 8. Semester
Leistungspunkte:	1,5

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Czarske / Dr.-Ing. T. Pfister
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Ziel des Lehrfaches

Im Praktikum Lasersensorik wird anhand ausgewählter Versanordnungen praktisch untersucht, welche besonderen Eigenschaften und Charakteristika Laserstrahlen besitzen und wie diese für messtechnische Zwecke vorteilhaft genutzt werden können. Es werden verschiedene optische Sensoren konkret als Laboraufbau realisiert und messtechnisch analysiert. Dabei soll unter anderem auch der Umgang mit Lasern und Laserstrahlung sowie mit unterschiedlichen Elementen zur Strahlführung und -beeinflussung geübt werden.

Themenschwerpunkte (3 Versuche)

1. Grundlagen der Laseroptik
 - Gaußscher Strahl (Eigenschaften, Strahlparameter)
 - Abbildung eines Gaußstrahls durch eine Linse
 - Strahlaufweitung mit Teleskop
 - Moden-Filterung
 - Optische 2D-Fouriertransformation
 - Beugung und Interferenz
2. Interferometrische optische Distanzmessung
 - Klassisches Michelson-Interferometer mit Laserquelle
 - Inkrementelle Positionsmessung mit einem Spiegel und rauer Metalloberfläche
 - Weißlichtinterferometer mit breitbandiger Lichtquelle (Optische Kohärenztomografie: OCT)
 - Experimentelle Bestimmung der Kohärenzlängen einer Lichtquellen
 - Distanzmessungen mit OCT an Spiegel und rauer Metalloberfläche
 - Abschätzung der Messunsicherheit
3. Distanzmessung mit dem optischen Doppler-Effekt
 - Laser-Doppler-Sensor (optische und elektronische Grundlagen)
 - Distanzmessung (Messung von zwei Doppler-Frequenzen)
 - Messunsicherheitsbudget, Kalibrierung
 - Anwendung in der Fertigungs- und Strömungstechnik

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom, Messtechnik und Kenntnisse in der Lasersensorik (z. B. aus den Vorlesungen Optoelektronische Sensortechnik, Lasermesstechnik, Lasermesssysteme für die Fluidtechnik oder Mechatronische Lasermesssysteme)

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Mikroelektronik – MEL
Infrarotmesstechnik
2 1 1 - 7. Semester
6

Prof. Dr.-Ing. habil. G. Gerlach
Institut für Festkörperelektronik

Ziel des Lehrfaches

Im Lehrgebiet Infrarotmesstechnik erfolgt die Vermittlung von Kenntnissen zu Wirkprinzipien, Komponenten, Geräte- und Systemlösungen und deren Applikation. Aufbauend auf den Lehrgebieten Elektronische Bauelemente, Halbleitertechnologie und Sensorik I wird den Studierenden an konkreten Beispielen das Zusammenwirken von Physik, Elektronik und Technologie verdeutlicht.

In sechs Praktika wird der Vorlesungs- und Übungsstoff anschaulich dargestellt und durch die praktische Tätigkeit anwendungsbereit vertieft.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

0. Einführung
1. Strahlungsphysikalische Grundlagen
2. Infrarotsensoren
(Sensorkenngrößen, Thermische und Quantensensoren)
3. Sensormesstechnik
(Ein- und Mehrelementsensoren, Kalibrierstrahler)
4. Infrarotgerätetechnik
(Pyrometer, Bildgeräte, Kühlsysteme für Quantensensoren)
5. Kalibrierung von Infrarotgeräten
6. Applikationsbeispiele
(Thermografie, Pyrometrie, Gasanalyse, Spektroskopie, Sicherungstechnik)

Übung

Vertiefung des Vorlesungsinhaltes durch Rechenbeispiele

Praktikum

- Pyroelektrische Eielementsensoren
- Pyroelektrische Mehrelementsensoren
- Pyrometer und Bewegungsmelder
- Infrarotbildgeräte
- Emissionsgradeinfluss in der Pyrometrie
- Objektseitige Messfehler in der Pyrometrie

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom Elektrotechnik, Halbleitertechnologie, Sensorik I

5.2.3 Orientierungsrichtung Nachrichtentechnik

5.2.3.1 Wahlpflichtmodul 11: Hochfrequenztechnik / Photonik

	Informationstechnik - IT
Studienrichtung:	
Wahlpflichtfach:	Antennen
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Dr.-Ing. D. Plettemeier
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen und die Darstellung der Wirkungsweise, der Eigenschaften und der technischen Ausführungsformen von Antennen in Funksende- und -empfangsanlagen bildet die Grundlage für die ingenieurmäßige Ausbildung auf dem Gebiet der Antennentheorie und -technik. Eine Einführung in Berechnungsverfahren der Grundparameter und des Strahlungsverhaltens ausgewählter Antennen werden angegeben.

Der Hörer soll in die Lage versetzt werden, für nachrichten-, funk und radartechnische Anwendungen geeignete Antennensysteme in die Betrachtung einzubeziehen.

Inhalt des Lehrfaches

- Kenngrößen von Antennen
- Elementarstrahler
- Antennensysteme aus diskreten Strahlelementen (Gruppenantennen)
- Linearantennen
- Aperturstrahler
- Reflektor- und Linsenantennen
- Wanderwellenantennen
- Strahlungsgekoppelte Antennen
- Wendelantennen
- Bikonische Antennen
- Frequenzunabhängige Antennen
- Planare Antennen
- Fraktale Antennen
- Antennensynthese

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen Feldtheorie und Hochfrequenztechnik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:

zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Ausbreitung elektromagnetischer
Wellen
2 1 0 - 7. Semester
4,5

Dr.-Ing. D. Plettmeier
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Die Vermittlung von Grundkenntnissen zur Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in der Atmosphäre bei Berücksichtigung der Einflüsse des Erdbodens, der Hindernisse und der Ausbreitungsmedien der Troposphäre und Ionosphäre stellt die physikalischen Effekte Dämpfung, Reflexion, Streuung, Berechnung und Beugung in den Mittelpunkt. Der Hörer soll befähigt werden, die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen sachkundig zu beurteilen und Schlussfolgerungen für Forderungen und Maßnahmen zu ziehen, um eine effektive und hochwertige Funk-Nachrichtenübertragung erreichen zu können. Die Modellierung von Funkkanälen als allgemeine Mehrwegekanäle und die Statistik des Empfangssignales und der Impulsantwort werden behandelt.

Inhalt des Lehrfaches

- Freiraumausbreitung
- Gestörte Freiraumausbreitung
 - Ausbreitung bei „optischer Sicht“, Fresnel-Ellipsoid
 - Ausbreitung bei Reflexion, Streuung, Beugung, Brechung, Dämpfung
 - Bodenwellen-Raumwellenausbreitung
 - Troposphärische Ausbreitung
 - Ionosphärische Ausbreitung
- Beschreibung von Funkkanälen
 - Mehrwegausbreitung
 - Doppler-Effekt
 - Beschreibung des Funkkanals als stochastisches Übertragungssystem
 - Mehrwegekanal mit diskreten Ankunftszeiten (Mehrwegemodelle)
 - Rauschen im Funkkanal
 - Statistik der Enveloppe des Empfangssignals
 - Statistik der Impulsantworten

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen der Feldtheorie und Hochfrequenztechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	HF-Bauelemente
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Dr.-Ing. D. Plettemeier
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Die Vermittlung von Grundkenntnissen über hochfrequente Eigenschaften von Materialien, ausgewählten passiven, konzentrierten Bauelementen (keine Leitungsbau-elemente). Darstellen des Aufbaus, der Wirkungsweise und der Anwendung ausgewählter aktiver Bauelemente. Unterstützen des Auswählens geeigneter Bauelemente für Schaltungsentwicklung.

Inhalt des Lehrfaches

- HF-Eigenschaften von Material (bezüglich Permittivität, Permeabilität, Konduktivität), nicht betrachtet werden Halbleitermaterialien
- Modellierung passiver Bauelemente bei hohen Frequenzen (Widerstand, Kondensator, Spule)
- Elektronenröhren
Dichtegesteuerte Elektronenröhren
Laufzeitgesteuerte Elektronenröhren (Trift- und Lauffeldröhren)
- Halbleiter-Mikrowellendioden (PN (Varaktor)-, Tunnel-, PIN-, Schottky-, Lawinenlaufzeitdiode, Gunn-Element)
- Mikrowellentransistoren (Si-Bipolar-Transistor, Hetero-Bipolar-Transistor (HBT), GaAs-MESFET).

Vorausgesetzte Kenntnisse

Elektronische Bauelemente, Hoch- und Höchstfrequenztechnik, Grundlagen der Nachrichtentechnik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik – IT
Hochfrequenzmesstechnik
2 1 0 - 7. Semester
4,5

Dr.-Ing. D. Plettemeier
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Die Vermittlung von Grundkenntnissen des Messens von Spannungen, Strömen, Feldstärken, Leistungen, Phasen und Frequenzen bei hohen Frequenzen soll die Ausbildung auf dem Gebiet der allgemeinen elektronischen Messtechnik ergänzen und die spezifischen Verhältnisse der Messungen bei hohen Frequenzen aufzeigen. Darüber hinaus werden Anwendungen von Messsystemen zur Spektrum- und Netzwerkanalyse vermittelt. Dargestellt werden die Messaufgaben an Funkempfängern und Oszillatoren. Die Hörer sollen befähigt werden, Messverfahren und Messanordnungen unter Berücksichtigung der Phänomene, die bei hohen Frequenzen wirksam werden, einzuschätzen.

Inhalt des Lehrfaches

- HF-Messungen von Strom, Spannungen, Leistung
- HF-Messungen der Phase und Frequenz
- Feldstärkemessung
- Spektrumanalyse
- Netzwerkanalyse
- Rauschmessungen
- Phasenrauschmessungen
- Mischer
- Phasenregelkreise
- Messungen an Funkempfängern
- Antennenmesstechnik

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen der Messtechnik und Hochfrequenztechnik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Hoch- und Höchstfrequenztechnik II
2 1 0 - 7. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. Schäffer
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Vertiefung und Erweiterung der Kenntnisse aus dem Lehrfach Hoch- und Höchstfrequenztechnik bezüglich der Höchstfrequenzbauelemente,- schaltungen und -systeme. Moderne Verfahren zur Erzeugung von phasenrauscharmen Signalen im Mikrowellenbereich werden vorgestellt.

Inhalt des Lehrfaches

Ergänzung zur Sender- und Empfängertechnik

- Homodynempfänger (Self -)
- Mischer
- Sechstorttechnologie
- Leistungsverstärker (Klasse A, B, C, D, E....)

Erzeugung von Mikrowellensignalen

- Oszillatoren
- Phasenregelkreise (PLL)
- Synthesizer
- Digitale direkte Signalerzeugung (DDS)

Einführung in die Satellitenkommunikation

Übung

Rechenaufgaben zu Streumatrizen und Mikrowellenfiltern. Berechnung der Dynamik eines Empfängers. Einfluss des Phasenrauschens. Entwurf von Empfängern mit und ohne Zwischenfrequenzstufe.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Hoch- und Höchstfrequenztechnik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Lichtwellenleitertechnik
2 2 1 - 7. Semester
7,5

Prof. Dr.-Ing. Schäffer
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Anschließend an die Einführung im Lehrfach Hoch- und Höchstfrequenztechnik werden hier Theorie, Technik und Anwendungen der LWL, insbesondere der Singlemode-LWL tiefergehend behandelt. Das Rückgrat des heutigen Internets wird nahe zu ausschließlich durch ein Glasfasernetz gebildet. Installiert sind heute 750 Millionen km Glasfaser. In dieser Lehrveranstaltung wird in die Theorie und Anwendung von Lichtleitfasern der verschiedensten Typen eingeführt. Die Übertragungseigenschaften in linearen und nichtlinearen Betrieb werden vorgestellt. Ziel sind Kenntnisse zum qualifizierten Einsatz von LWL und LWL-Bauelementen und auch zur Entwicklung solcher Bauelemente.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Lichtwellenleitertypen und ihre Anwendung
- Skalare wellenoptische Berechnung des Stufenprofil-LWL
- Monomode-LWL
- Strahlenoptische oder WKB-Berechnung von Multimode-LWL
- Phasenraumdiagramm von Multimode-LWL
- Nichtlineare Optik
- Photonische Kristalle
- Verbindungstechnik
- Sender- und Empfängerbauelemente
- LWL-Übertragungssysteme, LWL-Sensoren, LWL-Messtechnik

Übung

- Rechenaufgaben insbesondere zu den ersten fünf der o. g. Gebiete

Praktikum

- Dämpfungsmessung (u. a. mit Zeitbereichsreflektometer HP 8145A)
- Apertur- und Fernfeldmessung
- Messung von Modenfeldradius und effektiver Grenzwellenlänge
- Rausch-, Modulations- und Spektralmessungen mit dem Signalanalysator

Vorausgesetzte Kenntnisse

Hoch- und Höchstfrequenztechnik, Grundkenntnisse Optik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Numerische Feldberechnung in der Hochfrequenztechnik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Dr.-Ing. D. Plettmeier
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Grundkenntnisse über numerischen Methoden, die Grundlage für CAD-Tools der Hochfrequenztechnik sind, werden vermittelt. Dabei wird der Schwerpunkt auf praktische Probleme der numerischen Verfahren und deren Anwendungen auf typische Problemstellungen, wie Synthese und Analyse von HF-Komponenten, Ausbreitungscharakteristika von inhomogenen Wellenleitern im Mikrowellen- und Millimeterwellenbereich, liegen. Der Hörer soll befähigt werden, die Auswahl geeigneter numerischer Methoden für bestehende Aufgaben der Hochfrequenztechnik unter den Gesichtspunkten der Flexibilität, Genauigkeit und praktischen Durchführbarkeit des Simulationsprozesses zu treffen.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

Grundlagen und Anwendung von numerischen Methoden

- im Frequenzbereich:
 - Finite Element Method (FEM)
 - Mode Matching Method (MMM)
 - Beam Propagation Method (BPM)
 - Method of Moments (MoM)
- im Zeitbereich:
 - Finite Difference Time Domain Method (FDTD)
 - Transmission Line Matrix Method (TLM)
 - Physical Optics (PO)
 - Diffraction Theorie of (GTD/UTD)

Übungen

- Berechnung von S-Parametern
- Ausbreitungscharakteristika der geführten Wellen in inhomogenen Wellenleitern
- Berechnung von Feldverteilungen
- Simulation von nichtlinearen und anisotropen Materialien

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen der Feldtheorie, Hochfrequenztechnik, Grundlagen der numerischen Mathematik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:

Informationstechnik - IT
Grundlagen und Anwendungen der
Radartechnik und satellitengestützten
Fernerkundung
2 1 0 - 7. Semester
4,5

zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Dr.-Ing. D. Plettemeier
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Ziel der Lehrveranstaltung ist die Einführung der Hörer in Aufbau, Wirkungsweise und typische Eigenschaften weit verbreiteter Radarsysteme für boden- und satellitengestützte Anwendungen in der Fernerkundung. Weitere Themen der Vorlesung sind die Behandlung der Radarmessung, die Abschätzung der Ausbreitungseffekte bei elektromagnetischen Wellen und modellgestützte Untersuchungen zur Oberflächen- und Volumenstreuung.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesungen

- Puls-Radar, continuous wave(CW) und frequency modulated continuous wave (CFMW),
- Doppler-Radar, Primär- und Sekundär-Radar (Flugleitung),
- Antennen für Radaranwendungen, Radargleichung, Radarprofil, Streukoeffizient,
- Zielerkennung und -verfolgung,
- Messung von Entfernungen und Geschwindigkeiten,
- Oberflächen- und Volumenstreuung,
- Satelliten- und bodengestützte Systeme für die Radarfernerkundung,
- Synthetic Aperture Radar (SAR),
- Radarsysteme zur Untergrundsondierung (GPR).

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen der Feldtheorie und Hochfrequenztechnik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Photonik I
2 1 0 - 7. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. C. Schäffer
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Unter Photonik (im weiteren Sinne) wird die Übertragung und Verarbeitung von Informationen mit optischen und optoelektronischen Mitteln verstanden (Definition des BMFT zum Förderprogramm Photonik II), unter Photonik im engeren Sinne die eigentliche Verarbeitung, die für höchste Geschwindigkeiten (schnellste Switchingprozessoren der optischen Nachrichtentechnik, eventuell optische Rechner) die Mikroelektronik ersetzen wird.

Während des Lehrfach LWL-Technik auf die passiven Faser beschränkt bleibt, stehen hier aktive (opt. Verstärker, Laser) und Spezialbauelemente (Bragg-Gitter) im Vordergrund. Es wird mit der Wirkungsweise und den Berechnungsverfahren bekannt gemacht. In die Quantenmechanik wird eingeführt. Damit soll die Grundlage zur Arbeit auf diesem Gebiet, insbesondere auch in Studien- und Diplomarbeiten, gelegt werden.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Physikalische und technische Lasergrundlagen
- zum Beispiel Besetzungsinversion, Laser mit Fabry-Perot-Resonator
- Periodische Wellenleiterstrukturen
- Berechnungsverfahren, DBR- und DFB-Laser, Faser-Bragg-Gitter
- Dynamische Effekte in Lasern
- Relaxationsschwingen, Güteschaltung, mode locking
- Faserlaser und Verstärker
- Energieniveaus der Seltenerdionen, Faserverstärker, Faserlaser
- Einführung in die Anwendungen der Quantenmechanik
- Formalismus der Quantenphysik
- Analogien von Helmholtz- und Schrödingergleichungen und ihrer Lösungen:
- Wellenleiter, Hohlraumresonator gegenüber Quantenfilm,- draht und -topf, Planares Wellenleiterfeld mit Modenindizes gegenüber Materiefeld der Elektronen im Atom mit Quantenzahl
- Auswahlregeln, Schalenaufbau, L/S-Bezeichnung der Zustände, z.B. für Er^{3+}
- Eigenschaften von Doppelhetero-, Quantenfilm- und -draht-Laserdioden

Vorausgesetzte Kenntnisse

Lichtwellenleitertechnik, Grundkenntnisse Physik, Hoch-und Höchstfrequenztechnik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Photonik II
2 1 0 - 8. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. C. Schäffer
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Hauptgegenstand sind die Integrierte Optik (IO) bzw. die optisch-elektronischen integrierten Schaltungen (OEIC). Die IO beinhaltet die Integration von optischen Bauelementen (Wellenleiter, Verzweiger, Koppler, Filter) und z.T. von optoelektronischen Bauelementen (Modulatoren, Foto- und Laserdioden) auf einem ebenen Substrat, die OEIC zusätzlich von Transistoren. Für die optische Nachrichtentechnik sind Bauelemente der IO z.T. im Einsatz, OEIC haben als Sende- und Empfängermodule Bedeutung. Der Nonlinear Loop mirror und seine Nachfolger sind Schritte zu THz-Logik.

Ziel des Lehrfaches ist das Vertrautmachen mit diesen Techniken (als Ergänzung zu Fasern und Faserbauelementen) und die Vorschau auf die optische Informationsverarbeitung.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Techniken der IO auf verschiedenen Substraten (Glas; SiO₂; SiON: Si; Lithiumniobat, AlGaAs, AlGaAsP auf InP)
- Berechnungsverfahren für Wellenleiter der IO
- Passive Bauelemente
- Steuerbare Bauelemente (insbesondere auf LiNbO₃)
- Aktive Bauelemente und Schaltungen der IO und OEIC
- Optische Vermittlungstechnik
- NOLM (nonlinear optical loop mirror) und TOAD (terahertz optical asymmetric demultiplexer)
- Optische Gatter (für eventuelle zukünftige Rechner)
- Solitonen: Erläuterung, technische Solitonenanwendung

Vorausgesetzte Kenntnisse

Lichtwellenleitertechnik, Photonik I

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:

Informationstechnik - IT
Boden- und satellitengestützte Funkor-
tungs- und Navigationssysteme
2 1 0 - 8. Semester
4,5

zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Dr.-Ing. D. Plettemeier
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Es werden Ortungs- und Navigationssysteme in ihrer funktechnischen bzw. elektronischen Funktion betrachtet. Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundwissen über Aufbau und Wirkungsweise von Funksystemen zur Ortung und Navigation. Systembedingte Eigenschaften werden behandelt in Boden- Satelliten- und Navigationssystemen wie beispielsweise zur Luft- und See-Verkehrsleitung.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesungen

- Definition und Klassifikation
- Messverfahren der kooperativen Ortungssysteme (Standlinien)
- Messverfahren der autonomen Ortungssysteme
- Funkortungssysteme für die Flugverkehrskontrolle:
 - Peiler, Primär-Rundsicht radar, Sekundär-Rundsicht radar
 - Radardaten-Verarbeitung und -anzeige
- Funkortungssysteme für die Streckennavigation:
 - Markierer, Richtempfangsanlagen (Radiokompass, NDB)
 - Richtsendeanlagen (VOR, DVOR, CONSOL), Entfernungsmessanlagen (DME)
 - Polarkoordinaten-Messanlagen (VOR_DME, TACAN)
 - Hyperbelmessanlagen (DECCA, LORAN, OMEGA9)
- Satellitengestützte Funkortungssysteme:
 - TRANSIT, GPS, GLONASS, GNSS, Galileo
- Bordautonome Navigationssysteme:
 - Trägheitssysteme (Inertialnavigation), Doppler-Navigator
- Flight-Management System
- Funkortungssysteme für den Landeanflug:
 - ILS, MLS, DGPS, Funkhöhenmesser
- Kollisionsschutzsysteme

Vorausgesetzte Kenntnisse

Hochfrequenztechnik, Antennen, Ausbreitung elektromagnetischer Wellen

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Hochfrequenztechnik (Praktikum)
0 0 2 - 8. Semester
3

Prof. Dr.-Ing. Schäffer
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Praktikums

Mit dem Praktikum soll erreicht werden, ausgewählte Themen der Hochfrequenz- und Funktechnik zu vertiefen. Die Teilnehmer sollen befähigt werden, Messaufgaben durchzuführen und typische Aufgabenstellungen und Probleme der Hochfrequenztechnik/Funktechnik kennen zu lernen. Im Praktikum werden Themen aus den Lehrveranstaltungen Hoch- und Höchstfrequenztechnik, HF-Baugruppen, Ausbreitung elektromagnetischer Wellen und Antennen behandelt.

Versuche zu den Themen

- Feldstärkemessung
- Spektrumanalyse
- Netzwerkanalyse
- Phased-locked loop
- Empfängerprüfung
- Oszillatoren
- Wellenausbreitung
- Antennen
- Passive Hochfrequenzbauelemente
- S-Parametermessung mit koaxialer Messleitung
- Zeitbereichsmessung

Vorausgesetzte Kenntnisse

Hoch- und Höchstfrequenztechnik, HF-Baugruppen, Antennen, Ausbreitung elektromagnetischer Wellen, HF-Messtechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Optische Breitbandkommunikationssysteme
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 8. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. Schäffer
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Optische Kommunikationssysteme in synchroner Technik (SONET) als Punkt-zu-Punkt-Systeme werden durch Zeit- und Wellenlängenmultiplex zunehmend in ihrer Transportkapazität erweitert.

Künftige Systeme werden komplexere Netzwerktopologien aufweisen, die Informationsübertragung wird mit Paketen erfolgen, welche auch rein optisch verarbeitet werden.

Die verschiedenen Systemansätze werden vorgestellt und verglichen. Es wird in die dafür notwendigen Netzwerktechnologien eingeführt.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Synchrone optische Systeme
- optische Paketübertragung (ETHERNET)
- Eigenschaften der Glasfaser, Nichtlinearitäten, Vierwellenmischung
Beschreibung mit der Schrödingergleichung
Numerische Lösung der nichtlinearen Gleichung
Vorstellung entsprechender Algorithmen
- Zeit- und Wellenlängenmultiplex bis zu Kapazitäten von einigen 10 Tbit/s
- Netzwerktopologien, Ersatzschaltungen
- Pakettransport und Headerverarbeitung
- Optische Signalverarbeitung
- Dynamische optische Netze
- Einführung in die Quanteninformationstechnik

Übung

- Systemanalyse von optischen Kommunikationssystemen
- Simulation einfacher und komplexer Systeme mit VPI

Vorausgesetzte Kenntnisse

Lichtwellenleitertechnik

5.2.3.2 Wahlpflichtmodul 14: Kommunikationsnetze

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Mikroprozessoren und -controller
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 0 - 6. Semester
	0 0 1 - 7. Semester
Leistungspunkte:	3 und 1,5

Prof. Dr.-Ing. R. Lehnert / Dr.-Ing. R. Schingnitz
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Ausgehend von Grundlagenkenntnissen der Informatik/Computertechnik sollen weiterführende Kenntnisse zu Architekturprinzipien moderner Mikroprozessoren und -controller vermittelt werden. Aufbauend auf der Architektur des klassischen Universalrechners werden Mikroarchitekturen und Befehlssatzarchitekturen verschiedener Komplexität hardwarenah erläutert. Als Speziallösung von Mikroprozessoren werden Mikrocontroller und ihre Anwendung in der Nachrichtentechnik behandelt.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

Einführung in die Rechentechnik und die Entwicklung der Rechenmaschinen:

- Entwicklung der Schaltkreistechnologie bis zur MP-Technik,
- Grundlegende Begriffe der Mikrorechnertechnik, Strukturen, Architekturen

Architekturprinzipien von Mikrorechnersystemen:

- Klassifikation von Rechnern (Flynn, ECS),
- Wechselwirkung zwischen Technologie und Architektur,
- Rechen- und Leitwerke

Architekturen moderner Mikroprozessoren:

- Befehlssatzarchitekturen
- CISC, RISC, SIMD (MMX, SSE),
- Mikroarchitekturen (Pipeline-, superskalare, VLIW-, EPIC-, Mehrkern-Architekturen)

Hardware-Realisierung von Mikrorechnern:

- Strukturen und Zeitverhalten von CPUs,
- Cache- und Hauptspeicher-Organisation,
- Bus-Systeme,
- Ein- / Ausgabesysteme

Mikroprozessortechnik höherer Verarbeitungsbreite:

- Neue Architekturprinzipien / erweiterte Hardware,
- modularer Aufbau des Prozessorsystems,
- Multiprocessing, hierarchische Busse, Parallelprocessing,
- Intel Pentium 4, Itanium; Core 2 Duo AMD Athlon, Opteron

Einsatz von Microcontrollern:

- Architekturen,
- Embedded-Technik, Embedded Prozessor-Familien,
- 16-bit Microcontroller-Familie C166 (Infineon):
- Strukturen, Blockdiagramme,
- Befehlsabarbeitung, Speicherverwaltung, Adressierung,
- Interruptsystem, Peripheriecontroller,
- CAN-Bus, Powermanagement, Anwendungen

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Statistik I, Statistik II
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 6. Semester 2 1 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5 und 4,5

Prof. Dr.-Ing. R. Lehnert / Dr.-Ing. R. Schingnitz
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Im Lehrgebiet Statistik werden Kenntnisse zu Grundlagen und Einsatz der mathematischen Statistik in der Informationstechnik vermittelt. Basierend auf der Kombinatorik und der Wahrscheinlichkeitsrechnung soll der behandelte Stoff die Studierenden zur wissenschaftlichen Untersuchung von Massenerscheinungen befähigen.

Zielstellung ist die Gewinnung von Aussagen zur Grundgesamtheit der betrachteten Objekte oder Vorgänge aus konkreten Stichproben unter Einbeziehung wahrscheinlichkeitstheoretischer Modelle. Vorlesungen und Übungsaufgaben helfen, diese für statistische Untersuchungen erforderlichen Modelle zu finden, und zeigen Methoden zu deren analytischer Behandlung auf. Die anschauliche Herleitung bzw. ingenieurmäßige Deutung der verwendeten Gesetzmäßigkeiten ist in erster Linie für den Elektrotechniker bestimmt.

Für den praktischen Gebrauch werden oft benötigte Hilfsmittel zusammengestellt.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Gegenstand und Entwicklungsgeschichte der mathematischen Statistik
- Vertiefung und Ergänzung zur Wahrscheinlichkeitstheorie: Kombinatorische Grundlagen; Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Momente und Rechenregeln; Wichtige spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Grenzwertsätze,
- Beschreibende Statistik: Messniveau von Daten; Empirische Verteilung eines Merkmals; Empirische Verteilung zweier Merkmale
- Schließende/Beurteilende Statistik: Stichprobenvektor und Stichprobenfunktion, ausgewählte Stichprobenfunktion
- Statistische Schätzverfahren: Schätzfunktion; Punktschätzungen; Konfidenz- und Prognoseintervalle,
- Statistische Prüfverfahren: Prüffunktionen; Hypothesenprüfung zu Mittelwerten, Varianzen, Anteilswerten und Verteilungsgesetzen, Anpassungstests
- Untersuchung stochastischer Zusammenhänge: Korrelations- und Regressionsanalyse; Varianzanalyse

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesung Mathematik und Systemtheorie

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Modeling and Simulation of Telecommunication Systems and Networks (in English)
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. R. Lehnert / Dipl.-Ing. L. P. Do
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Understanding the principles of Discrete Event Simulation techniques and time series analysis

Inhalt des Lehrfaches

Lectures

1. Simulation Basics
(Modeling techniques and model elements of communication systems, analytical approaches, simulation techniques, historical overview, Monte Carlo method, discrete event simulation, time advancing mechanisms, event transition mechanism, event list management, simulated and computer time)
2. Random Number Generators
(Basic generators, generating random variates with given probability distributions, inversion method, generator method)
3. Introduction to GPSS/H and Proof Animation
(Block structure, basic blocks, block diagram, queueing systems with GPSS/H, output analysis)
4. Statistical Analysis of Simulation Output (Time Series Analysis)
(Measurement points and sample size, analysis of non-correlated and correlated random variables, warm-up period, confidence intervals)
5. Special Simulation Techniques
(Rare-event simulation, non-stationary simulation, distributed discrete event simulation, functional partitioning, evaluation partitioning, model partitioning)
6. Overview of Simulation Languages, Packages, and Tools

Exercises

Modeling examples:

- ATM Switch, Packet-Switched Networks, Handover Mechanisms in Mobile Cellular Networks
- Implementations using the simulation package GPSS/H and the animation tool Proof Animation

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesungen Systemtheorie III, Telekommunikation

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Planung und Optimierung von Telekommunikationssystemen
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. R. Lehnert / Dipl.-Ing. S. Sulaiman
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Kennenlernen der Planungsschritte bei der Gestaltung moderner Kommunikationsnetze

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

Die Lehrveranstaltung gibt eine Übersicht über Problemstellung und Verfahren zur Optimierung von Übertragungsnetzen. Behandelt werden:

- Netzarchitekturen
- Modellierung mit graphentheoretischen Methoden
- Verkehrswerte und Verkehrsmatrizen
- Telekommunikationsdienste
- Zuordnung von Teilnehmern zu Netzknoten (Clustering)
- Führung von Verkehr auf dem Netz (Routing), Routing unter Randbedingungen
- Kostenmodellierung, Kostenoptimierung, algebraische und heuristische Optimierungsverfahren, Berücksichtigung von Redundanzforderungen
- Zuverlässigkeitsmaße in Netzen
- Verkehrsprognoseverfahren
- Werkzeuge zur Netzoptimierung

Übung

In der Übung werden Optimierungsalgorithmen anhand von Planungsbeispielen durchgespielt.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesungen Systemtheorie, Telekommunikation

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Übertragungstechnik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 7. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. R. Lehnert / Dr.-Ing. M. Baumann
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

In der Lehrveranstaltung soll das Verständnis für Problemstellungen und technische Realisierungen in modernen Übertragungssystemen weiterentwickelt werden. Vorkenntnisse zur digitalen drahtgebundenen elektrischen sowie optischen Signalübertragung werden zusammengeführt und vertieft. Darauf aufbauend werden Prinzipien digitaler Anschluss- und Transportnetze diskutiert und Systembeispiele besprochen.

In der Übung sollen die erworbenen Kenntnisse anhand von weitergehenden Diskussionen und Beispielrechnungen vertieft werden.

Inhalt des Lehrfaches

- Digitale Signalübertragung im Basisband: Intersymbolinterferenz, Sendeimpulse, Augendiagramm und Nyquistbedingungen, signalangepasstes Filter, Entzerrer, Symboltakttschätzung, Basisbandkodierung
- Digitale Signalübertragung im Bandpassbereich: Einträgermodulation, Mehrträgermodulation, Details der digitalen Implementierung (DMT): Vermeidung von Interkanalinterferenz, Leistungsaufteilung, Entzerrungen
- Signalübertragung über Lichtwellenleiter: Lichtausbreitung, Dämpfung, Dispersionsmechanismen, Optische Quellen/Verstärker/Empfänger, Planung von Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, Multiplexsysteme
- Zugangsnetze: Systemstrukturen und Details zu ADSL und PLC, hybride Zugangsnetze, Planungsprobleme
- Transportnetze: Synchronisationsprobleme in digitalen Transportnetzen, Netzstrukturen, SDH, Betriebsweisen von photonischen Netzen, Routing und Wellenlängenzuweisung in photonischen Netzen, Kombination von elektronischen und optischen Netzen („Traffic Grooming“), Prinzipien für Ersatzschaltungen und Management

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesungen Systemtheorie, Nachrichtentechnik, Telekommunikation

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	High-Speed Networks II
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 0 - 7. Semester
	2 1 0 - 8. Semester
Leistungspunkte:	3 und 4,5

Prof. Dr.-Ing. R. Lehnert / Dr.-Ing. R. Schingnitz, Dr.-Ing. M. Baumann
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Aufbauend auf den Lehrinhalten der Vorlesung Telekommunikation und begleitend zu den Wahlpflichtfächern Übertragungstechnik und Vermittlungstechnik werden Definitionen, theoretische Grundlagen und technische Realisierungen von Hochgeschwindigkeitsnetzen dargestellt. Dabei liegen die Schwerpunkte auf der Darstellung der netzorientierten Schichten und Funktionen in heutigen modernen bzw. noch in der Diskussion befindlichen Systemen sowie auf der Einschätzung der Leistungsfähigkeit dieser Systeme.

Inhalt des Lehrfaches

Teil I:

- Grundlagen und Definitionen für Breitband- und Hochgeschwindigkeitskommunikation
- Inhouse-Netze: Übertragungsmedien, Netztopologien und Übertragungsverfahren in LAN's; Zugriffsverfahren und Standards (ALOHA, Slotted ALOHA, CSMA, CSMA/CD, Token-Ring, Token-Bus)
- Regionale und hybride Systeme (MAN's): DQDB; FDDI-I; FDDI-II; ATM
- Leistungsbewertung (Fairness)
- Internetworking (Repeater, Bridge, Router, Switch)
- Internet-Protokollstack (TCP, UDP, RTR, RSVP)
- Mehrpunkt- und Multimediakommunikation

Part II in English: Principles of Integrated Packet Networks

- Flow and congestion control for elastic (data) and inelastic (real-time) traffic
- Quality-of-service architectures for IP networks
- Packet scheduling and corresponding resource reservation rules for end-to-end rate and delay guarantees
- Unicast and multicast routing; QoS routing; mobility support
- Architectures for cell / packet switching

Übung

Projektseminar im Teil II der LV: In dem Projektseminar werden Aufgaben an die Studenten vergeben; die Untersuchungsergebnisse werden von den Studenten präsentiert (Vortrag).

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesung Telekommunikation und Übertragungstechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Nachrichtenverkehrstheorie I Nachrichtenverkehrstheorie II
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	3 1 0 - 7. Semester 3 1 0 - 8 Semester
Leistungspunkte:	6 und 6

Prof. Dr.-Ing. R. Lehnert / Dr.-Ing. M. Baumann, Dipl.-Ing. R. Radeke
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Die Lehrveranstaltung will theoretische Grundlagen und praktische Fähigkeiten zur Beschreibung, Berechnung und Bewertung von Verkehrsbeziehungen in modernen Kommunikationssystemen vermitteln. Als Hauptinstrument wird dabei die Bedientheorie eingesetzt. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, neben der Anwendung bekannter und gebräuchlicher Formeln für klassische verkehrstheoretische Probleme vor allem auch die Berechnungsvorschriften für Leistungskenngrößen neuartiger Systeme selbst abzuleiten und anzuwenden. Die Behandlung unterschiedlicher Anwendungsbeispiele soll die Abstraktion von der Realität zum Modell, die während der Problemlösung einen wesentlichen und oft problematischen Schritt darstellt, erleichtern.

Inhalt des Lehrfaches

Teil I:

- Wahrscheinlichkeit und Zufallsgrößen, Momente, Eigenschaften wichtiger Verteilungen, Punktprozesse (insbesondere Poisson-Prozess) und Zustandsprozesse
- Grundsätze der Systemmodellierung mittels Bedientheorie, Terminologie und Klassifizierung, Leistungskenngrößen; wichtige Zusammenhänge, z.B. Gesetz von Little, PASTA; Mittelwertanalysen für M/M/1- und M/GI/1-Wartesysteme
- Theorie der Markovketten mit diskreter und stetiger Zeit: Eigenschaften und Beschreibung von Markovprozessen -und ketten, DGL-Systeme für Zustands- und Übergangswahrscheinlichkeiten, globale und lokale Gleichgewichtsbedingungen, Geburts- und Todesprozesse
- Beispiel-Anwendungen der Markovketten-Analyse: GEO/GEO/1/r-System, M/M/1-Wartesystem, M/M/s-Verlustsystem, M/M/s-Wartesystem

Teil II:

- Weitere Ergebnisse zu Markov'schen Systemen mit stetiger Zeit, z.B. Berechnung von Wartezeitverteilungen, geschlossene Systeme, Phasenmethode, Prinzip der „Fluid-Flow“-Analyse
- Netze von Markov'schen Bediensystemen: Produktform-Netze nach Jackson, Gordon-Newell, BCMP; Mittelwertanalyse „Mean Value Analysis“
- Markov'sche Bediensysteme mit diskreter Zeit: Diskussion der Ereignisreihenfolgen „Arrival First“ und „Departure First“, Behandlung von Gruppenankünften
- Analyse nicht-Markov'scher Bediensysteme: Grundlagen (eingebettete Markovketten, Erneuerungstheorie, Funktionaltransformationen), M/GI/1 (Analyse

mit eingebetteter Markovkette, Pollaczek-Chintchin-Formeln, Diskussion verschiedener Bedienstrategien), GI/GI/1 (Integralgleichung von Lindley, Lösung für den zeitdiskreten Fall)

- Netze von allgemeinen Bediensystemen: Approximationen für Nicht-Produktform-Netze, Prinzip des „Network Calculus“ für Paketnetze

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesungen Mathematik, Systemtheorie, Telekommunikation

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Diensteintegrierende Nachrichtennetze (ISDN)
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 8. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. R. Lehnert / Dr.-Ing. R. Schingnitz
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Ausgehend von den Lehrinhalten der Vorlesungen Nachrichtentechnik und Telekommunikation sollen in der Vorlesung Kenntnisse über moderne digitale Vermittlungssysteme mit diensteintegrierenden Fähigkeiten am Beispiel des ISDN vermittelt werden. Ausgehend von digitalen Fernsprechvermittlungssystemen werden dabei die Besonderheiten von Informationsdurchschaltung, Signalisierung und Steuerung in diesem Netz dargestellt. Die erworbenen Kenntnisse können mit Hilfe einer ISDN-TK-Anlage sowie eines ISDN-Protokollanalysators praktisch nachvollzogen werden.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Kommunikationsnetze und -dienste, Gebühren und Akzeptanz, ISDN-Zielstellung;
- Fernsprechnet: Entwicklungsetappen, Netzaufbau und Rufnummernplan;
- Übertragungs- und vermittlungstechnische Grundlagen: PCM-Multiplexsysteme, BORSCHT-Funktion, zeitgeteilt arbeitende Koppelfelder;
- Übersicht Signalisierungsverfahren, Teilnehmer- und Zwischenamts-Signalisierung;
- Netzeinführungsstrategien und ISDN-Schwerpunkte, nationales und Euro-ISDN, Internetworking;
- ISDN-Teilnehmeranschluss: Referenzpunkte, Anschlussmöglichkeiten, ISDN-Basisanschluss, Netzabschlusseinheit, ISDN-Fernsprechapparat, Terminaladapter;
- S₀-Schnittstelle: Funktionen, D-Kanal-Zugriffssteuerung, Rahmenstruktur;
- U_{K0}-Schnittstelle: Übertragungsverfahren, Echokompensation, Rahmenstruktur;
- Teilnehmer-Signalisierung (D-Kanal-Protokoll): Protokollarchitektur DSS1, Aktivierung/Deaktivierung, Sicherungsprotokoll, Blocktypen und -formate, Zeichengabe-Nachrichten, Nachrichtentypen und -formate, Protokollabläufe;
- Zwischenamtssignalisierung (Zeichengabesystem Nr. 7): Zeichengabenetze, Protokollarchitektur ZGS NR. 7, Nachrichtentransferteil (MTP), ISDN-Anwenderteil;
- Kommunikationsdienste im ISDN: Dienstmerkmale, Dienstbeschreibungen: ISDN-Fernsprechen, leitungs- und paketvermittelte Datenübertragung;
- Ausblick (B-ISDN)

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesungen Nachrichtentechnik und Telekommunikation und Übertragungstechnik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Praktikum Telekommunikation
0 0 1 - 8. Semester
1,5

Prof. Dr.-Ing. R. Lehnert
Institut für Nachrichtentechnik

Inhalt der Versuche

1. Versuch "ATM" (Asynchronous Transfer Mode)

- Computerkommunikation über ATM, Abbildung zwischen verbindungsloser und verbindungsorientierter Arbeitsweise und Adressumsetzung
- Signalisierung in ATM-Netzen,
- Transport von Video-Verkehrsströmen über ATM, statistisches Multiplexen von Verkehrsströmen

2. Versuch "GSM" (Global System for Mobile Communication)

- Netzwerk-Architektur,
- Untersuchung von Signalisierungsprotokollen (z.B. beim Einbuchen eines Handys),
- Messung der Handover-Hysterese,
- Verwalten von SMS-Nachrichten

3. Versuch „Markov-Ketten“

- Markovsche Ketten mit diskreter und mit stetiger Zeit, Zusammenhang von Übergangswahrscheinlichkeiten, Zustandswahrscheinlichkeiten und Intensitäten,
- Einschwingvorgänge und asymptotisches Verhalten markovscher Ketten,
- Berechnen und Darstellen der Ergebnisse für ausgewählte Modelle

4. Versuch „VoIP“ (Voice over IP)

- Protokollanalyse für Verbindungsaufbau mit SIP, Aushandlung von Verbindungsparametern,
- Einfluss von Paketverlusten und Verzögerungen auf die Dienstgüte,
- Optimale Einstellung des Dejittering-Puffers

Das Praktikum wird mit 1 SWS anerkannt, wenn mindestens 3 der angebotenen 4 Versuche erfolgreich absolviert wurden.

5.2.3.3 Wahlpflichtmodul 18: Mobile Nachrichtensysteme

Studienrichtung:	Informationstechnik – IT
Wahlpflichtfach:	Hardware/Software-Codesign für Signalprozessoren
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 6. oder 8. Semester
Leistungspunkte:	4,5

Prof. Dr.-Ing. G. Fettweis/Dr. E. Matus
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

In der Vorlesung wird ein Einblick in die Methodik und unterschiedlichen Aspekte bei der Hardware- und Softwarerealisierung nachrichtentechnischer Probleme vermittelt. Dabei soll insbesondere die gegenseitige Beeinflussung beider Entwürfe (Codesign) im Hinblick auf eine Optimierung des Schaltkreisentwurfs studiert werden. Begleitend zur Vorlesung wird ein Praktikum angeboten, in dem die erworbenen Kenntnisse vertieft werden.

Inhalt des Lehrfaches

- Anforderungen an die Hardware durch Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung
- Überblick über Hardware-Architekturen
- Hardware-Plattformen zur Software-Implementierung digitaler Signalverarbeitung
- Vergleich verschiedener Prozessorarchitekturen
- Entwurfsanforderungen an die Flexibilität für Hard- und Softwarekomponenten
- Realisierungsmöglichkeiten mit unterschiedlichen Flexibilitätsanforderungen
- Strategien zur Performance-Steigerung und Minimierung der Leistungsaufnahme

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Digitale Signalübertragung
2 1 0 – 6. Semester
4,5

Dr.-Ing. H. Nuszowski
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Die Vorlesung behandelt Grundlagen der digitalen Signalübertragung. Der Stoff ist in zwei Hauptkapitel gegliedert: Übertragung im Basisband und modulierte Übertragung. Die intersymbolinterferenzfreie Übertragung von bandbegrenzten Impulsen, der optimale Signalempfang unter AWGN-Bedingungen und die Berechnung des Leistungsdichtespektrums zufälliger Impulsfolgen sind die Schwerpunkte des ersten Hauptkapitels. Im zweiten Hauptkapitel werden Ein- und Mehrträgerverfahren mit ihren Eigenschaften betrachtet: spektrale Effizienz und Störfestigkeit. Die Beschreibung der modulierten Signale erfolgt einerseits mit Hilfe der komplexen Einhüllenden. Diese Beschreibung ermöglicht die Überführung eines Bandpassübertragungssystems in ein äquivalentes Tiefpassübertragungssystem und gestattet Modulation und Demodulation durch digitale Signalverarbeitung im Basisband auszuführen. Andererseits werden die modulierten Signale als Vektoren in einem Signalraum definiert. Diese Beschreibung ermöglicht die Anwendung der Vektoralgebra auf die theoretische Analyse von Übertragungssystemen. Begleitend zur Vorlesung wird eine Übung durchgeführt und ein Praktikum angeboten.

Inhalt des Lehrfaches

- Basisbandübertragung
 - Intersymbolinterferenzfreie Impulsübertragung
 - Optimaler Signalempfang unter AWGN-Bedingungen
 - Codes und Impulsformen
 - Leistungsdichtespektren digitaler Impulsfolgen
- Modulierte Übertragung
 - Äquivalentes Tiefpass-System
 - Modulation und Demodulation im Basisband
 - Vektordarstellung von Signalen
 - Einzel- und Mehrträgermodulation
 - Orthogonale Modulationsverfahren
 - Optimaler Signalempfang unter AWGN-Bedingungen
 - Bit- und Symbolfehlerwahrscheinlichkeit für kohärenten und nichtkohärenten Empfang

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen der Nachrichtentechnik, Systemtheorie

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Praktikum Digitale Signalübertragung
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	0 0 2 – 6. Semester
Leistungspunkte:	3

Dr.-Ing. H. Nuszowski
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Vermittlung von Grundkenntnissen digitaler Signalprozessoren (DSP) , ihrer Programmierung und Anwendung in nachrichtentechnischen Systemen. Das Praktikum wird parallel zur Vorlesung “Digitale Signalübertragung” angeboten und ermöglicht die Implementierung nachrichtentechnischer Algorithmen.

Inhalt des Lehrfaches

Das Praktikum basiert auf einem DSP-Entwicklungsboard und gliedert sich in zwei Teile:

In dem ersten Teil werden vier vorgegebene Aufgaben gelöst:

- Ein- und Auslesen von Daten (Realisierung eines Audioechos)
- Realisierung einer Abtastratenerhöhung
- Taktsynchronisation und Demapping von M-QAM-Signalen
- Realisierung einer 16-QAM-Übertragungstrecke

In dem zweiten Teil wird ein komplexeres Übertragungsproblem gelöst, wobei das Thema von den Teilnehmern selbst vorgeschlagen werden kann.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Computertechnik (Programmiersprache C), Digitale Signalverarbeitung, Grundlagen der Nachrichtentechnik, Digitale Signalübertragung

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Praktikum Hardware/Software-Codesign
0 0 1 - 6. oder 8. Semester
1,5

Prof. Dr.-Ing. G. Fettweis
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Das Praktikum zur gleichnamigen Vorlesung soll die darin erworbenen Kenntnisse vertiefen.

Inhalt des Lehrfaches

Am Beispiel von OFDM-Basisband-Algorithmen wird jeweils eine Software- und eine Hardware-Lösung für einen Vektor-DSP erarbeitet:

- Vorstellung des am Lehrstuhl entwickelten Vektor-DSP
- Programmierung des ausgewählten-Algorithmus auf dem Vektor-DSP mit Hilfe von Assembly-Code

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vordiplom, Grundkenntnisse in Assembly-Programmierung

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Seminar Nachrichtentechnik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	0 2 0 - 6. und 7. Semester
Leistungspunkte:	3,0

Prof. Dr.-Ing. G. Fettweis / Dr. E. Matus
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Das Seminar soll über die entsprechenden Vorlesungen hinaus aktuelle Probleme, Lösungen und Methoden nachrichtentechnischer Systeme vermitteln.
Für die Teilnahme (max. 2 Fehltermine) wird ein Teilnahmenachweis erstellt.

Inhalt des Lehrfaches

Ausgewählte Forschungsbeiträge von Mitarbeitern des Lehrstuhls über:

- Methoden der Signalverarbeitung
- Nachrichtentechnische Verfahren
- Applikationsspezifische Signalprozessoren
- Softwaretools

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen der Nachrichtentechnik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Mehrantennensysteme
2 1 0 - 7. Semester
4,5

Dr.-Ing. habil. W. Rave
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Der steigende Bedarf an Kapazität und Flexibilität künftiger Mobilfunksysteme läßt sich nur durch Übertragungsverfahren realisieren, die ein Höchstmaß an spektraler Effizienz gewährleisten. Hierzu können adaptive Antennenarrays mit intelligenter Signalverarbeitung („Smart Antennas“) eingesetzt werden.

Durch die Erweiterung um die räumliche Dimension können Richtungen der Signalquellen geschätzt werden bzw. man kann Signale räumlich trennen oder Störer unterdrücken. Bei einer Punkt-zu-Punkt-Übertragung mit mehreren Antennen kann die erreichbare Datenrate im Vergleich zur Verwendung nur je einer Sende- und Empfangsantenne stark erhöht werden.

In der Vorlesung werden zu diesen Aspekten grundlegende Kenntnisse der Raum-Zeit-Signalverarbeitung (Antennenarrays, Strahlformung, adaptive Raum-Zeit-Filter, Raum-Zeit-Codierung) vermittelt. Übungen und Matlab-Beispiele dienen zur Demonstration der vorgestellten Verfahren

Inhalt des Lehrfaches

- ebene Wellen: zeitliche und räumliche Signale
- Wellenzahltransformation und Signalbeschreibung im Ortsfrequenzbereich
- Apertur und Auflösungsvermögen, einfache Arrayformen
- Strahlformung und räumliche Filter
- Richtungsschätzung: Delay&Sum Beamformer, MUSIC, ESPRIT
- Modellierung des raum-zeit-varianten Mobilfunkkanals
- adaptive Algorithmen: Stochastische Gradientenverfahren (LMS-Algorithmus)
- Raum-Zeit-Kodierung, Räumliches Multiplexing
- Gemeinsame Strahlformung für mehrere Nutzer

Vorausgesetzte Kenntnisse

Digitale Signalübertragung, Mobile Nachrichtensysteme I, Systemtheorie I&II

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Grundlagen der Estimation/Detektion
2 2 0 7. Semester
6

Prof. Dr.-Ing. G. Fettweis
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Während Detektionstheorie im wesentlichen die mathematische Grundlage für eine Entscheidungsfindung liefert und dazu verwendet werden kann, Signale zu erkennen oder aus einer Klasse von Modellen eines zu bestimmen, welches ein beobachtetes Phänomen am besten beschreibt, wird die Estimationstheorie verwendet, um die systembeschreibenden Parameter dieses Modells möglichst gut zu schätzen. Dieses Lehrfach bietet eine Einführung in die Theorie der Estimation und Detektion, die als Teilgebiet der statistischen Signalverarbeitung die Grundlage für viele Anwendungen nicht nur im Bereich der Nachrichtentechnik liefert.

Inhalt des Lehrfaches

- Statistische Grundlagen
- Bayes-Detektor, Maximum-Likelihood und Maximum-A-Posteriori Detektion
- Neyman-Pearson-Theorem
- Bayes'sche Schätzung, Maximum-Likelihood und Maximum-A-Posteriori Schätzung
- Eigenschaften von Schätzverfahren (Erwartungstreue, Wirksamkeit)
- Lineare Least-Squares Schätzung, Lineare MMSE Schätzung
- Wiener-Filter, Kalman-Filter

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen der Nachrichtentechnik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Mobile Nachrichtensysteme I
2 1 0 - 7. Semester
4,5

Dr.-Ing. habil. H. Nuszowski
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Vermittlung von Grundlagen der Mobilfunkübertragung. Eigenschaften und mathematische Beschreibung des Mobilfunkkanals, Modulations- und Demodulationsverfahren für Mobilfunksysteme, Kanalzugriffsverfahren, optimale Empfangsalgorithmen, Diversity- und Combining-Techniken. Begleitend zu der Vorlesung wird eine Übung durchgeführt. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, an einem Seminar und einem Praktikum „Mobile Nachrichtensysteme“ teilzunehmen.

Inhalt des Lehrfaches

- Mobilfunkkanal (physikalische Phänomene: Mehrwegeausbreitung, Dopplereffekt; mathematische Beschreibung: Bello-Systemfunktionen, Korrelationsfunktionen; Rayleigh-, Rice-, und allgemeiner WSSUS-Kanal;)
- Modulationsverfahren (Ein- und Mehrträgerverfahren, Spreizverfahren)
- Demodulations- und Detektionsverfahren (ML-, MLSE-, RAKE-Empfänger)
- Kanalschätzverfahren;
- Kanalzugriffsverfahren (FDMA, TDMA, CDMA)
- Diversity- und Combiningverfahren (Frequenz-, Zeit-, Raumdiversity)

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen der Nachrichtentechnik, Systemtheorie, Digitale Signalübertragung

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Praktikum Mobile Nachrichtensysteme
0 0 1 - 7. oder 8. Semester
1,5

Dr.-Ing. habil. H. Nuszowski
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Kennenlernen des Simulationsprogramms MATLAB-SIMULINK für Nachrichtensysteme. Vertiefung der theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung „Mobile Nachrichtensysteme“ durch den Entwurf und die Simulation von Übertragungskonzepten für den Mobilfunkkanal.

Inhalt des Lehrfaches

Das Praktikum besteht aus einer Einführungsveranstaltung, zwei obligatorischen Projekten und einem optionalem Projekt. Die Teilnahme am Praktikum erfolgt ohne eine Benotung, bei erfolgreichem Abschluss wird ein Leistungsschein ausgegeben.

- Projekt 1: BPSK-Übertragung über einen AWGN-Kanal, Pulsformung und Differenzcodierung
- Projekt 2: DQPSK-Übertragung über einen Mobilfunkkanal mit Mehrwegeausbreitung und Doppler.
- Projekt 3 (optional, nicht notwendig für den Erhalt des Leistungsscheins): Implementierung eines Direct-Sequence Spread-Spectrum Übertragungssystems, Abschätzung des Diversitygewinns durch Demodulation mit einem RAKE-Receiver.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen der Nachrichtentechnik, Digitale Signalübertragung, Mobile Nachrichtensysteme I

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Seminar Mobile Nachrichtensysteme
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	0 1 0 - 7. oder 8. Semester
Leistungspunkte:	1,5

Dr.-Ing. habil. H. Nuszowski
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Im Seminar werden begleitend zu den Vorlesungen „Mobile Nachrichtensysteme I“ und „Mobile Nachrichtensysteme II“ aktuelle Forschungsthemen, die in der Vorlesung nicht behandelt werden oder nur gestreift werden können, von den Studenten aufgegriffen und referiert. Das Seminar bietet damit den Studenten die Möglichkeit, sich einerseits mit aktuellem Forschungsproblemen bekanntzumachen und andererseits, die Präsentation von Fachvorträgen zu üben.

Inhalt des Lehrfaches

- Selbständige Erarbeitung eines Kurzvortrages zu einem vorgegebenen Thema unter Verwendung von aktuellen wissenschaftlichen Publikationen und unter fachlicher und didaktischer Betreuung durch einen wissenschaftlichen Mitarbeiter.
- Präsentation des Kurzvortrages (ca. 20 min.) im Rahmen des Seminars vor den teilnehmenden Studenten und interessierten Zuhörern mit anschließender Diskussion (ca 10 min.)
- Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung zusätzlich zu dem Foliensatz, falls nicht nur ein Teilnahmebescheinigung sondern eine Benotung gewünscht ist.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlagen der Nachrichtentechnik, Digitale Signalübertragung, Mobile Nachrichtensysteme I

5.2.3.4 Wahlpflichtmodul 25: Theoretische Nachrichtentechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Digitale Signalverarbeitungssysteme I
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 0 - 6. Semester
Leistungspunkte:	4,5

apl. Doz. Dr.-Ing. habil. H.-J. Thierfelder
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Aufbauend auf den Lehrinhalten der Fächer Systemtheorie und Signalverarbeitung werden den Studenten in den Vorlesungen Grundkenntnisse auf dem Gebiet der digitalen Signalverarbeitung und deren Anwendung für den Entwurf von digitalen Signalverarbeitungssystemen vermittelt und in den zugehörigen Übungen gefestigt. Die Schwerpunkte liegen beim Digitalfilterentwurf sowie bei der diskreten Fouriertransformation und deren rechentechnischer Realisierung in Form der schnellen Fouriertransformation.

Inhalt des Lehrfaches

- Einführung: Digitale Signale und Systeme, Abtastung, A/D- und D/A-Wandlung, Wortlängenprobleme
- Systembeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich: Lineare Differenzengleichung, Übertragungsfunktion, Systemfunktion, Stabilität
- Strukturen zur Systemrealisierung: Kanonische Strukturen und deren Darstellung durch Blockschaltbilder und Signalfussgraphen
- Entwurf von Digitalfiltern: Allgemeiner Entwurfsablauf, Toleranzschemata
- FIR-Filterentwurf: Fourier-Methode, Fenstertechnik, Frequenztransformationen, Tschebyscheff-Approximation
- IIR-Filterentwurf: Impulsinvarianz-Methode, Bilineartransformation, Frequenzverzerrungen, Digitalfilterentwurf auf der Grundlage von Filterkatalogen
- Digitale Simulation analoger Systeme: Einführung, anregungsinvariante Simulation, Substitutionsmethode
- Diskrete Fouriertransformation (DFT): Definition, Eigenschaften, Leckeffekt, Fenstertechnik
- Schnelle Fouriertransformation (FFT), Algorithmus nach Cooley und Tukey, Ableitung, rechentechnische Realisierung, Goertzel-Algorithmus
- Ausblick: Technische Realisierung von digitalen Signalverarbeitungssystemen, Digitale Signalprozessoren (DSP)

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesung Systemtheorie und Signalverarbeitung

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Netzwerkcodierung
2 1 0 - 6. oder 8. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. E. Jorswieck
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Wie viele fundamentale Konzepte, basiert die Netzwerkcodierung auf einer einfachen Idee, welche sehr anschaulich im ausgezeichneten Artikel von R. Ahlswede, N. Cai, S.-Y. R. Li, and R. W. Yeung, "Network Information Flow", (*IEEE Transactions on Information Theory*, IT-46, pp. 1204-1216, 2000) dargestellt wurde. In der Netzwerkcodierung wird ein Vermischen der Daten an Netzwerkknoten erlaubt und begünstigt. Der Empfänger beobachtet diese vermischten Pakete und kann aus ihnen seine eigenen Daten extrahieren. Im Gegensatz zu traditionellen Arten des Netzwerkmanagements, die Kollisionen der Datenströme vermeiden, impliziert dieses elegante Resultat eine Vielzahl von überraschenden Ergebnissen. Eine der interessantesten Anwendungen dieses Ansatzes besteht darin, Datenströme zufällig zu vermischen und so die Eigenschaften von „random coding“-Argumenten bei der Analyse von Netzwerken einzusetzen. Netzwerkcodierung ist nicht nur ein neues und elegantes Werkzeug, welches das Potential besitzt, stagnierende fundamentale Forschungsbereiche wiederzubeleben, sondern es bietet auch eine gemeinsame Sichtweise auf vormals getrennte Bereiche. Ein überzeugendes Beispiel für diese Art der Vereinheitlichung ist die kürzlich erarbeitete Charakterisierung der Kapazität von Multicast-Netzwerken, die nur durch gemeinsame Behandlung von Codierung und Routing ermöglicht wurde.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Grundlagen (Graphentheorie, Flusstheorie, endliche Körper)
- Hauptsatz der Netzwerkcodierung (verschiedenene Beweise, Diskussion / Erweiterung, Algorithmusdesign)
- Netzwerkcodierung aus Sicht der Übertragungsschicht (Superposition Coding)
- Dirty-Paper Coding, Transceiver-Optimierung für den bidirektionalen Relykanal)
- Aktuelle Forschungsergebnisse / Diskussion (Sicherheitsaspekte, Mehrantennensysteme)

Vorausgesetzte Kenntnisse

Mathematik, Systemtheorie, Nachrichtentechnik

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Mehrnutzer-Informationstheorie
2 1 0 - 7. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. E. Jorswieck
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Basierend auf der Vorlesung Codierungstechnik / Informationstheorie werden Mehrnutzersysteme und deren Kapazitätsregionen betrachtet. Die Aufwärtsstrecke (Multiple Access Channel), die Abwärtsstrecke (Broadcast Channel) in zellularen Netzwerken sowie der Relaykanal und der Interferenzkanal in ad-hoc Netzen werden studiert. Die bekannten Ergebnisse bezüglich der Erreichbarkeit von Ratenregionen und deren Codierschemata werden dargestellt. Aktuellste Ergebnisse, wie z.B. der Mehrantennen-Broadcast-Kanal, dessen Kapazitätsregion 2006 berechnet und bewiesen wurde, werden diskutiert.

Inhalt des Lehrfaches

- Multiple-Access-Techniken (TDMA, CDMA, SDMA, FDMA)
- Multiuser Capacity im Multiple Access Channel (MAC)
- Broadcast-Kanäle (Superposition Coding, Dirty-Paper Coding)
- Uplink-Downlink-Dualität
- Multi-User-Diversität / Opportunistische Kommunikation
- Kapazitätsregion in Schwundkanälen (outage capacity, delay-limited capacity)
- Relaykanäle / Interferenzkanäle

Übungen

In den Übungen werden konkrete Mehrteilnehmer-Szenarien analysiert und die Leistungsfähigkeit bezüglich verschiedener Systemparameter verglichen.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Mathematik, Nachrichtentechnik, Codierungstechnik / Informationstheorie

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Codierungstheorie
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 1 1 - 7. Semester
Leistungspunkte:	6

Prof. Dr.-Ing. E. Jorswieck
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Aufbauend auf und ergänzend zu den Kenntnissen aus der Lehrveranstaltung Codierungstechnik / Informationstheorie werden die Grundlagen der Theorie fehlererkennender und -korrigierender Codes vorgestellt und praktische Codes konstruiert. Die algebraische Codierungstheorie ist ebenso Gegenstand der Vorlesung wie die Beschreibung, Codierung und Decodierung von Faltungscodes. Mittel zur Performanceanalyse von Codes werden präsentiert. Die Einführung von Turbocodes sowie die Vorstellung praktischer Anwendungsbeispiele runden die Lehrveranstaltung ab.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Lineare Blockcodes
- Decodierprinzipien
- Codeschranken
- Körpertheorie
- Zyklische Codes
- BCH- und Reed-Solomon-Codes
- Algebraische Decodierung
- Faltungscodes
- Turbocodes
- Anwendungsbeispiele

Praktikum

Das Praktikum dient sowohl der Vertiefung der Kenntnisse aus Vorlesung und Übung als auch der Demonstration der Einsatzmöglichkeiten verschiedener Codes in praktischen Systemen. Das Praktikum besteht aus fünf Versuchen.

Drei Versuche dienen der simulativen Untersuchung ausgewählter Codes (Hamming-Codes, Reed-Solomon-Codes, Faltungscodes) und ihrer Eigenschaften sowie der Demonstration verschiedener Decodierprinzipien und Decoderrealisierungen.

In zwei weiteren Versuchen werden bestehende praktische Systeme (Radio-Data-System bei UKW-Hörrundfunk und digitales Satellitenfernsehen) im Hinblick auf die integrierten Fehlerschutzmechanismen betrachtet.

Vorausgesetzte Kenntnisse / Querverbindungen

Mathematik, Codierungstechnik / Informationstheorie
empfohlen: Mehrnutzer-Informationstheorie (parallel dazu)

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Digitale Signalstrukturen
2 1 0 - 7. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. A. Finger
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Es werden theoretische Grundlagen des Aufbaus und der Eigenschaften strukturierter digitaler Signale und ihre Anwendungsmöglichkeiten in verschiedenen Bereichen der Informationstechnik betrachtet. Die Studenten lernen Signal- und Schaltungsstrukturen kennen, die zur Realisierung von Synchronisations- und Korrelationsverfahren geeignet sind, wobei der Schwerpunkt auf die Pseudorandom-Signale gelegt wird, die sich auf Grund ihrer günstigen Eigenschaften in der Praxis besonders bewähren. Der methodische Aufbau ermöglicht auch die Belegung als technisches Nebenfach in den Studiengängen Mathematik und Informatik.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Einordnung, Zielstellung, Entwicklungstendenzen, Literatur
- Strukturwandlung digitaler Signale, Codeumsetzer, Scrambler, binäre und ternäre Übertragungscode
- Signalfolgen mit günstigen Korrelationseigenschaften, Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion
- Charakteristische Polynome und Zyklusverhalten, lineare Maximalfolgen
- Aperiodische Signalfolgen, Barker- u. Hadamard-Codes
- Anwendungen von Pseudorandom-Signalstrukturen, Testsignale für Kenngrößenbestimmung, Signaturanalyse
- Korrelationscodes (z.B. Gold-Sequenzen) für Navigations- und Ortungssysteme sowie für Spread-Spectrum-Nachrichtensysteme und Mobilkommunikationssysteme.

Übung

Entwurf und Dimensionierung von Schaltungen zur Erzeugung und Wandlung digitaler, strukturierter Signale, Beispiele von Korrelationskenngrößen, Signal- und Systemparametern, Demonstration zur Signal- und Sequenzerzeugung.

Vorausgesetzte Kenntnisse / Querverbindungen

Nachrichtentechnik, Codierungstechnik / Informationstheorie, Telekommunikation, Kryptographie und Datenschutz

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:

Informationstechnik - IT
Digitale Signalverarbeitungssysteme II
2 0 1 - 7. Semester
4,5

zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

apl. Doz. Dr.-Ing. habil. H.-J. Thierfelder
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Aufbauend auf das Fach Digitale Signalverarbeitungssysteme I werden Kenntnisse über den Entwurf und die Realisierung von digitalen Signalverarbeitungssystemen auf der Basis von digitalen Signalprozessoren (DSP) vermittelt. Dabei stehen nachrichtentechnische Anwendungen im Vordergrund.

In dem zugehörigen Praktikum durchlaufen die Studenten den gesamten Entwurfszyklus von digitalen Signalverarbeitungssystemen, angefangen von Entwurf und Simulation auf Algorithmusebene über die Programmierung eines DSP und die anschließenden Programmtests durch Simulation und Emulation bis hin zu Messungen an realisierten Systemen.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Einführung: Aufbau eines digitalen Signalverarbeitungssystems
- Digitalfilter für spezielle Anwendungen, Hilbertfilter, Differentiatorfilter, Integratorfilter, Abtastratenreduktion und -restauration
- Besonderheiten digitaler Filter, Dynamikumfang, Rauschen, Stabilität
- rechnergestützter Entwurf von Digitalfiltern, prinzipielle Vorgehensweise, Arbeit mit dem Filterentwurfssystem TUF
- Grundlagen der Signalprozessortechnik, Harvardarchitektur, Arithmetik, Pipelining, Speicherprobleme, Ein- und Ausgabe, Konzepte für Hochleistungs-DSP
- Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Signalprozessortechnik
- Signalprozessoren der Familie Motorola 56xxx, Konzeption, Architektur, Programmierung, Entwicklungshardware und -software, Anwendung
- Signalprozessoren der Familie TMS 320
- Spezielschaltkreise für die digitale Signalverarbeitung, Sigma-Delta-Wandler, Spezialprozessoren, Schalter-Kondensator-Filter
- Anwendung von DSP in der Nachrichtentechnik
- Ausblick, Entwicklungstendenzen

Praktikum

Versuche: Entwurf und Realisierung von Digitalfiltern, Softwareentwicklung für DSP / Schnelle Fouriertransformation,

Vorausgesetzte Kenntnisse

Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitungssysteme I, Informatik, Computertechnik

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Hauptseminar Theoretische Nachrichtentechnik / Codierungstechnik
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	0 2 0 - 7. oder 8. Semester
Leistungspunkte:	3

Prof. Dr.-Ing. E. Jorswieck / Dr.-Ing. habil. H. Hiller
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Das Seminar besteht aus einem ersten Teil mit einem Vorlesungsblock und einem zweiten Teil mit studentischen Vorträgen.

Der Vorlesungsblock wird im 7. Semester mit Vorlesungen und Vorträgen zu aktuellen Themen aus Lehre und Forschung von Mitarbeitern und Doktoranden des Lehrstuhles Theoretische Nachrichtentechnik gestaltet. Hierbei sollen sich die Studenten auch mit dem Lehrstuhlprofil vertraut machen können.

Der Vorlesungsblock im 8. Semester beinhaltet Themen wie Modulation, insbesondere dig. Mod., Bewertung von Übertragungsverfahren, Übertragung auf bandbegrenzten Kanälen, Synchronisation u. Phasenregelkreis, Quellencodierung, Rundfunktechnik sowie PAN- und WLAN-Systeme. Vordergründig ist die Aneignung von Systemkenntnissen beabsichtigt.

Jeder Student kann nach Interesse und Neigung ein Vortragsthema aus der für das jeweilige Semester gültigen Themenliste auswählen und bereitet selbständig eine Präsentation für den Erhalt eines Leistungsnachweises vor. Die Erarbeitung der Vorträge wird im 7. Semester durch Mitarbeiter und Doktoranden und im 8. Semester vom Seminarleiter begleitet. Die Erteilung eines Leistungsnachweises mit Note ist mit der Abgabe einer schriftlichen Arbeit verbunden. Bis zu zwei Halbtagesexkursionen tragen zur Auflockerung und Abrundung des Seminarprogramms bei.

Inhalt des Lehrfaches

- Einführung, Themenvergabe, Hinweise
- Vorlesungen und Vorträge im Vorlesungsblock entsprechend 7. oder 8. Semesters
- Konsultationen zur Unterstützung der Vortragserarbeitung
- Vorträge der Studenten mit anschließender Diskussion
- Exkursion

Vorausgesetzte Kenntnisse / Querverbindungen

Die Seminarteilnahme setzt Kenntnisse in der Systemtheorie, der Nachrichtentechnik und der Codierungstechnik voraus.

Die Teilnahme im 8. Semester ist auch als Ergänzung zum Fach Rundfunksysteme geeignet.

Studienrichtung:
Wahlpflichtfach:
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):
Leistungspunkte:

Informationstechnik - IT
Kryptographie und Datenschutz
2 1 0 - 8. Semester
4,5

Prof. Dr.-Ing. habil. A. Finger
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Es werden theoretische Grundlagen und technische Realisierungsmöglichkeiten des Schutzes von Information gegen unbefugten Zugriff vermittelt. Dazu erfolgt eine Einführung in die Theorie symmetrischer und asymmetrischer Kryptosysteme.

Neben praxisrelevanten Verschlüsselungsverfahren für die Telekommunikation werden Methoden der Authentizitäts- und Integritätsprüfung sowie des Urheberrechtsschutzes (DRM) behandelt.

Das Lehrfach kann auch in der Nebenfach-Ausbildung natur- und wirtschaftswissenschaftlicher Studiengänge belegt werden.

Inhalt des Lehrfaches

Vorlesung

- Einführung, Begriffsbestimmung, Notwendigkeit und Möglichkeiten des technischen Datenschutzes
- Historischer Überblick, Zusammenhänge zur Informationstheorie
- Kryptosysteme, Modellbildung, Verschlüsselungsmethoden, Datenschutztechniken, geheime und öffentliche Schlüssel, digitale Signaturen
- Stromchiffren, lineare und nichtlineare Schieberegister- und Pseudozufallsgeneratoren, RC4
- Blockchiffren, Prinzipien und technische Realisierungen, DES- und AES-Chiffrieralgorithmus
- Verschlüsselungsverfahren im Mobilfunk sowie in Hörfunk und Fernsehen.

Übung

- Verschlüsselungsverfahren im Internet, PGP
- Fehlerkorrekturen, Eindeutigkeitsdistanz, RSA – Beispiel
- Public key „Knapsack-system“ – Beispiel
- Schlüssel-Austausch nach Diffie/Hellmann – Beispiel
- CD-ROM: DES-Modi und IDEA Verfahren
- Kryptoanalyse linearer Stromchiffren
- Chipkarten und „Hardlock“ – Softwareschutz
- Operation und Elemente der Kryptotechnik

Vorausgesetzte Kenntnisse / Querverbindungen

Mathematik / Systemtheorie, Nachrichtentechnik, Digitale Schaltungstechnik, Codierungstechnik, Digitale Signalstrukturen

Studienrichtung:	Informationstechnik - IT
Wahlpflichtfach:	Rundfunksysteme
zeitlicher Ablauf (V/Ü/P):	2 0 0 - 8. Semester
Leistungspunkte:	3

Prof. Dr.-Ing. E. Jorswieck / Dr.-Ing. habil. H. Hiller
Institut für Nachrichtentechnik

Ziel des Lehrfaches

Es werden Kenntnisse zu Systemen sowie zur Funktion der Systemkomponenten des analogen und digitalen Rundfunks vermittelt. Der rasche technische Fortschritt hat im Rundfunkbereich zu einer Vielzahl von Systemen und Begriffen geführt, die wenig oder nahezu unbekannt sind und vermittelt werden sollen. Neben Detailkenntnissen wird auch ein Gesamtüberblick zu derzeit im Regelbetrieb befindlichen Rundfunksystemen gegeben. Besondere Berücksichtigung findet dabei die Tatsache, dass sich der gesamte Rundfunkbetrieb gegenwärtig im Umbruch befindet, so dass die analogen Verfahren z. T. schrittweise abgeschaltet bzw. durch hybride und nachfolgend durch digitale Verfahren ersetzt werden. Ebenso gewinnt, obwohl vor wenigen Jahren nur schwer vorstellbar, neben der Nutzung von terrestrischen sowie Kabel- und Satellitenkanälen das Internet für die Verbreitung von Audio-, Video- und multimedialen Daten der Rundfunkanbieter zunehmend an Bedeutung.

Inhalt des Lehrfaches

- Einführung, Zielstellung, Abriss der Rundfunkentwicklung
- Frequenznutzungsplan, Ausbreitungs- und Empfangsbedingungen
- Analogter terrestrischer und Satellitenhörrundfunk, Mehrwertdienste
- Hybride Hörrundfunkverfahren
- Digitaler Hörrundfunk, Audiokompression, terrestrische und Satellitensysteme
- Analogter Fernsehrundfunk, Mehrwertdienste
- Digitales Fernsehen, Videokompression und Datenströme
- Digitales Fernsehen und Übertragungskanäle für terrestrische Abstrahlung, Satellit und Kabel; Tendenzen
- Multimediarundfunk, Videokompression, Datenströme, Übertragungskanäle, Tendenzen
- Internetrundfunk, TCP/IP, Adressierung, Rundfunktechnologie im Internet, DSL

Vorausgesetzte Kenntnisse / Querverbindungen

Der zu vermittelnde Stoff setzt Kenntnisse der Systemtheorie, der Nachrichtentechnik sowie nach Möglichkeit der Codierungstechnik und der Digitalen Signalübertragung voraus. Der zu vermittelnde Stoff soll durch die im Rahmen des Selbststudiums zu bearbeitenden Aufgaben vertieft werden.

6 Einsatzprofil der Absolventen

Berufliche Tätigkeit

- **Institut für Akustik und Sprachkommunikation**

Ziel der Ausbildung durch das Institut für Akustik und Sprachkommunikation ist ein universitär ausgebildeter Ingenieur, der in Projektierung, Forschung und Entwicklung bevorzugt auf den stark interdisziplinär geprägten Gebieten der technischen Akustik und Sprachkommunikation einsetzbar ist, die u. a. die Elektro-, Bau- und Raumakustik, Lärm- und Schwingungsabwehr, Ultraschall-Anwendung, Technik elektromechanischer Sensoren und Aktuatoren, Spracherkennung, -codierung und -synthese, Sprachtechnologie in Kommunikationstechnik und Multimedia-Anwendungen, Anwendung in Biomedizin und Rehabilitationstechnik umfassen.

- **Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik**

Ziel des Studiums im Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik ist ein universitär ausgebildeter Ingenieur für die Forschung, Projektierung, Entwicklung, Analyse und Realisierung elektronischer Systeme, Schaltungen und Bauelemente für Anwendung in der Informationstechnik und Elektronik. Dabei werden sowie die Theorie der Signale, Systeme und Netzwerke anwendungsgerecht vertieft als auch in die Praxis moderner Entwurfs- und Meßmethoden elektronischer Systeme eingeführt. Die interdisziplinär orientierte Ausbildung ist auf einen vielseitig einsetzbaren und flexiblen Absolventen gerichtet.

- **Institut für Nachrichtentechnik**

Die Nachrichtentechnik erfährt durch ständig wachsende Forderung nach Daten- und Mobilkommunikation eine stürmische Entwicklung. Kennzeichnend ist die Digitalisierung in Verbindung mit Hard- und Softwarerealisierung der Informationsübertragung und -verarbeitung.

Ziel des Studiums im Institut für Nachrichtentechnik ist ein universitär ausgebildeter Ingenieur für die Erforschung, Projektierung, Entwicklung, Analyse und Realisierung nachrichtentechnischer Geräte und Anlagen und von Bauelementen, Schaltungen und Systemen der Hochfrequenz-, Mikrowellen- und Millimeterwellentechnik sowie der Lichtwellenleitertechnik, der optischen Nachrichtentechnik und Photonik. Die Ausbildung vermittelt vertiefte Kenntnisse aus dem vielfältigen Gebiet der gesamten Hochfrequenz- und Nachrichtentechnik, besonders auch zur Verbindung von Kommunikationstheorie mit neuen mikro- und optoelektronischen Bauelementen und Verfahren.

7 Forschungs- und Lehraufgaben der Professuren

7.1 Orientierungsrichtung Akustik und Sprachkommunikation

Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Hoffmann

- Sprachkommunikation -

Institut für Akustik und Sprachkommunikation (IAS)

Sekretariat: Frau Barbara Wrann

Barkhausen-Bau Zi. S48, Tel.: 463 37656

Die enge Einbindung der Entwicklungsergebnisse der Informationstechnik in das tägliche Leben erfordert, dass der Informationstechniker große Sorgfalt auf die Gestaltung der Schnittstellen zwischen seinen Erzeugnissen und deren Nutzern legt. Dabei ist die Gestaltung natürlichsprachlicher Interfaces eine der anspruchsvollsten Aufgaben, die die interdisziplinäre Beherrschung von Teilgebieten der Elektronik, Akustik, Psychologie, Linguistik und Informatik verlangt, um Sprache automatisch erkennen bzw. erzeugen zu können.

Die Professur vertritt in der Lehre die system- und signaltheoretischen Grundlagen und behandelt die Sprachtechnologie als einen wichtigen Anwendungsfall. In den Spezialvorlesungen werden diese Grundlagen vertieft, und es werden die Erfahrungen vermittelt, die die Professur in zahlreichen Projekten der Spracherkennung und –synthese bis hin zu Anwendungen in eingebetteten Systemen gesammelt hat. Neuentwicklungen führen über den Bereich der reinen Sprachtechnologie hinaus und beziehen die akustische Signalverarbeitung und deren Anwendung auf technische, biologische oder musikalische Signale ein.

Prof. Dr. phil. habil. Ute Jekosch

- Kommunikationsakustik-

Institut für Akustik und Sprachkommunikation (IAS)

Sekretariat: Frau Lianne Domaschke

Barkhausen-Bau Zi. 54, Tel.: 463 37510

Kommunikationsakustik ist der Forschungs- und Entwicklungsbereich der Akustik, der sich mit modernen Informations- und Kommunikationssystemen beschäftigt. Zur zielgerichteten Gestaltung kommunikationsakustischer Systeme spielt u.a. die Ermittlung und Modellierung der Hörererwartung eine entscheidende Rolle. Die Hörererwartung wird im Zusammenhang der Systembenutzung unter Einbeziehung weiterer relevanter Wahrnehmungsmodalitäten ermittelt. Schwerpunkt bilden die taktile und die visuelle Wahrnehmung. Es gilt also, Erwartungsprofile auditiver Ereignisse als Funktion multimodaler Wahrnehmung während der Systembenutzung zu erstellen. Sind diese Erwartungsprofile verfügbar, werden sie in akustische Systemprofile umgesetzt, welche dann in die Produktspezifikation eingehen.

Zur weiteren Grundlagenforschung werden diese Profile zudem dazu benutzt, kommunikative Verhaltensreaktionen auf akustisch-auditive Ereignisse zu systematisieren. Ein wesentliches Kriterium für diese Systematisierung ist der Vorgang der Bedeutungszuweisung beim Gebrauch von Informations- und Kommunikationssystemen. Dieses Wissen ist grundlegend für die Modellierung kommunikationsakustischen Hörerverhaltens etwa zur Unterstützung von Systementwürfen, zur Spezifikation von instrumentellen Messverfahren und / oder für das Akustik-Design.

7.2 Orientierungsrichtung Informationselektronik

Prof. Dr. phil. nat. Ronald Tetzlaff

- Grundlagen der Elektrotechnik -

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik (IEE)

Sekretariat: Frau Roswitha Weber

Toepler-Bau Zi. 107, Tel.: 463 33326

Informationsverarbeitung und Sensorik,
Analyse und Modellierung komplexer Systeme,
zellulare nichtlineare Netzwerke,
kontinuierlich diskrete Systeme,
parallele Systeme,
Neue Medien in der universitären Lehre

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Czarske

- Mess- und Prüftechnik -

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik. (IEE)

Sekretariat: Frau Cathleen John

Barkhausen-Bau Zi. 22, Tel.: 463 37657

Optoelektronische und elektronische Mess- und Prüftechnik,
laseroptische Abstands-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmesstechnik,
hochauflösende Laser-Dopplerverfahren,
optische Abstands- und Formvermessung rotierender Objekte,
Laserstrahlcharakterisierung,
Strömungsmesstechnik, Kalibrierung von Laser-Doppler-Anemometern,
Durchflussmessung, Untersuchung von Turbulenzphänomen, Mikrofluidik,
Ultraschall-Doppler-Array-Techniken,
analoge und digitale Signalverarbeitung, Methoden zur Frequenz-Zeit Analyse

Prof. Dr.-Ing. habil. René Schüffny

- Hochparallele VLSI-Systeme und Neuromikroelektronik -

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik (IEE)

Sekretariat: Frau Roswitha Weber

Toepler-Bau Zi. 107, Tel.: 463 33326

Modellierung, Simulation und Implementierung von biologisch inspirierten Systemlösungen sowie von hochparallelen VLSI-Architekturen, Analyse neurobiologischer Informationsverarbeitungsprinzipien für deren Nutzung in mikroelektronischen Systemen, Algorithmen und Methoden der parallelen Signalverarbeitung, Entwurfsmethoden für hochintegrierte analoge und Mixed-Signal-VLSI-Systeme, Entwurf und Simulation von Low-Power-Schaltungen unter Berücksichtigung von Bauelementetoleranzen, Integration von CMOS-Bildsensoren und robuster paralleler Signalverarbeitung (System on Chip), Anwendungen in der Neuromikroelektronik und in der Kommunikations- und Computertechnik.

Prof. Dr. Ing. habil. F. Ellinger

- Schaltungstechnik und Netzwerktheorie -

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik (IEE)

Sekretariat: Frau Katharina Lipfert

Barkhausenbau 118, Tel.: 463 38734

- Analyse, Simulation und Entwurf von passiven und aktiven elektronischen Schaltungen
- Integrierte Hochfrequenzschaltungen in aggressiv skalierten Technologien für die drahtlose und optische Kommunikationstechnik bis in den 100 GHz und 80 Gb/s - Bereich
- Hochfrequenzschaltungsarchitekturen
- Hocheffiziente geregelte Leistungsverstärkersysteme
- Schaltungen für Positionierungsradar
- Schaltungen für adaptive Antennenkombinierung
- Modellierung von passiven Bauelementen
- Messtechnik für schnelle Schaltungen bis in den 100 GHz – Bereich

7.3 Orientierungsrichtung Nachrichtentechnik

Prof. Dr.-Ing. Christian Schäffer

- Hochfrequenztechnik, Photonik -

Institut für Nachrichtentechnik (IFN)

Sekretariat: Frau Angela Schober

Barkhausen-Bau Zi. I/35, Tel.: 463 33941

Arbeitsschwerpunkte in der Photonik sind hier

- Signalverarbeitung und –erzeugung in der Mikrowellentechnik mit optischen Mitteln
- Entwicklung von Komponenten mit Faser-Bragg-Gittern für Wellenlängenmultiplexsysteme und Faseroptische Sensoren mit Bragg-Gittern sowie die Entwicklung von verschiedenen Filtern, die auf der Verkopplung von Moden in Mehrmodenfasern beruhen
- Untersuchung von festen und adaptiven faseroptischen Dispersionskompensatoren für Wellenlängenmultiplexsysteme.

Arbeitsschwerpunkte in der Hochfrequenztechnik sind

- Antennen für Mobilfunk, Surveillance und Channelsounder im mm- und submm-Wellenbereich.
- Passive abbildende Strukturen für Sensorik und Nahfeldmikroskopie im mm- und sub-mm-Wellenbereich.
- Untersuchungen zur Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen in allen Frequenzbereichen.

Prof. Dr.-Ing. Ralf Lehnert

- Telekommunikation -

Institut für Nachrichtentechnik (IFN)

Sekretariat: Frau Andrea Zschernig

Barkhausen-Bau Zi. I/34, Tel.: 463 33942

- Entwurf und Analyse von Telekommunikationssystemen und -netzen
- durchschalte-, paketvermittelte Fest- und Mobilnetze
- Transport- und Zugangsnetze
- Kommunikationsprotokolle (ISDN, ATM, TCP/IP, GSM, UMTS, WLAN u.a.)
- Modellierung, Leistungsbewertung von Telekommunikationssystemen und -netzen mit Hilfe analytischer Methoden der Nachrichtenverkehrstheorie und der Simulationstechnik für diskrete Ereignissysteme
- Optimierungsverfahren für Übertragungs- und Signalisierernetze mit den Zielfunktionen Kosten, Zuverlässigkeit und Dienstgüte (Lokale Suchverfahren, genetische Algorithmen u.a.)

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Fettweis
- Mobile Nachrichtensysteme -

Institut für Nachrichtentechnik (IFN)
Sekretariat: Frau Kathrin Fromke, Frau Sylvia Steppat
Barkhausen-Bau Zi. E 58, Tel.: 463 33943 / 35375

Objective:

The Vodafone Chair Mobile Communications Systems at TU Dresden carries out research leading to advancement of wireless communications technology. The main focus of the research teams are industry-relevant next generation problems. Thorough fundamental research as well as close industry and academic cooperation are keys to the success of projects.

Mobile wireless communications is driven by three key branches of industry, namely
network operators,
equipment manufacturers, and
semiconductor manufacturers.

Each branch has a different view on problems and their solutions. Hence, it is essential to address these approaches in the research work, to ensure that the results have practical relevance. The Vodafone Chair therefore welcomes industry contacts and partnerships to help in meeting this objective.

The Chair's current focus lies on the physical layer systems research, with a special emphasis on wireless radio network problems (capacity and radio architecture), wireless modems (mobile terminals, access points, and base stations), and IC implementation architectures. Of particular interest are problems and solutions which are found in a tradeoff between these focus areas.

Projects at the chair are also intended to be a starting point for high technology startup companies, founded by research teams that came together at Vodafone Chair.

The chair was founded in September 1994 by an endowment of Mannesmann Mobilfunk GmbH, Düsseldorf, Germany. Since 2004 we are funded by Vodafone Group R&D. We thank Vodafone not only for serving as the financial catalyst, but also for providing valuable technical and business insight during our vivid interactions

Approach:

In the future, wireless connectivity will dominate more applications of our daily life, industry, and mobility. New demanding solutions yielding improvements in

data rate,
terminal velocity,
power consumption,
range, and
capacity

are to be developed. Also, multi-mode/multi-standard software defined radio solutions are going to enable future flexibility and the ease of use of "always connected" services and features.

The driving force behind the projects at the chair is to create innovations which enable future

wireless broadband connectivity in various application scenarios. The technological research focus is currently at the physical layer, keeping in mind the networked context.

The design of future efficient high-rate physical layers creates research challenges in MIMO, signal processing, and synchronization and channel estimation in multi-cellular, multi-user scenarios.

Today's problems of RF IC design are becoming more dramatic for future realizations due to the use of higher carrier frequencies, the required linearity and dynamic range, and lower supply voltages. Therefore, only by understanding the "dirt effects" of RF circuits, and by using this knowledge actively when designing baseband and RF in combination, new cost-efficient system solutions can be developed. Hence, the topic of "Dirty RF" design is an important focus area at the Vodafone Chair, initiated in 2000. Today, it plays a major role in all new modem architecture analysis and research.

To support the complex "Dirty RF" baseband compensation algorithms as well as demanding software defined radio (SDR) solutions, an efficient baseband signal processing platform is of utmost importance. Within this research focus, new DSP architectures as well as reconfigurable signal processing modules are being designed. A closed system development environment from Matlab/Simulink(tm) into silicon IC solution is being created at the chair, resulting in low power, high performance application-specific silicon.

Prof. Dr.-Ing. Eduard Jorswieck

- Theoretische Nachrichtentechnik -

Institut für Nachrichtentechnik (IFN)

Sekretariat: Frau Sybille Siegel

Barkhausen-Bau Zi. I/2, Tel.: 463 33944

- Signal Processing for Communication and Networks: Optimal transceiver design, performance analysis, DSP for communications, digital signal structures, design of adaptive digital filters
- Applied Information Theory: Source and channel coding, information theoretic performance analysis: capacity; capacity region of multiple access channels, broadcast channels, relay channels and interference channels, capacity, outages, ϵ -capacity of fading channels, capacity achieving transceiver design
- Communication Theory: Multiple antenna system design, multi-carrier system design, multi-user cellular/ad-hoc system design (incl. feedback), cryptographic and data security, UWB transceiver design
- Signalverarbeitung für Kommunikationssysteme und Netzwerke: Optimaler Sender und Empfängerentwurf, Performance Analyse, DSP für Kommunikation, Digitale Signalstrukturen, Entwurf und Analyse adaptiver Filter
- Angewandte Informationstheorie: Quellen- und Kanalcodierung, Informationstheoretische Performance Analyse: Kapazität, Kapazitätsregion vom Mehrfachzugriffskanal, vom Broadcast-Kanal, vom Relaiskanal, und Interferenzkanal, Ausfallkapazität, ϵ -Kapazität von Schwundkanälen, Kapazitätserreichende Sendestrategien
- Kommunikationstheorie: Mehrantennen, Mehrträger, Mehrteilnehmer zelluläres und ad-hoc Systemdesign (inklusive Feedback), Kryptografische und Datensicherheit, UWB Systementwurf

Anlage 1: Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole

Abkürzung, Symbol	Erläuterung
3D-CAD	Dreidimensionales Computer Added Design
AT	Automatisierungstechnik
AREVA	AREVA Energietechnik GmbH
ART	Automatisierungs- und Regelungstechnik
ASIC	Application Specific Integrated Circuit
AVT	Aufbau- und Verbindungstechnik
BMGT	Biomedizinische Gerätetechnik
BWL	Betriebswirtschaftslehre
CAE	Computer Aided Engineering
DC	Direct Current
DREWAG	Stadtwerke Dresden GmbH; hier: DREWAG Stiftungsprofessur für BWL
EKT	Entwicklung, Konstruktion und Technologie
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ERASMUS	European Community Action Scheme for Mobility of University Students
ET	Elektrotechnik
ETI	Elektrotechnisches Institut
FEM	Finite Elemente Methode
FhG	Fraunhofer Gesellschaft
HF	Hochfrequenz
HLT	Halbleitertechnik
IAS	Institut für Akustik und Sprachkommunikation
IAVT	Institut für Aufbau- und Verbindungstechnik der Elektronik
IBMT	Institut für Biomedizinische Technik
IEE	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik
IEEH	Institut für Elektrische Energieversorgung und Hochspannungstechnik
IET	Institut für Energietechnik (Fakultät Maschinenwesen)
IEV	Institut für elektrische Verkehrssysteme (Fakultät Verkehrswissenschaften)
IFA	Institut für Automatisierungstechnik
IFE	Institut für Festkörperelektronik
IFN	Institut für Nachrichtentechnik

Fortsetzung der Anlage 1

Abkürzung, Symbol	Erläuterung
IVK	Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrzeuge (Fakultät Verkehrswissenschaften)
IFTE	Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design
IHM	Institut für Halbleiter- und Mikrosystemtechnik
INF	Infineon Technologies AG
IT	Informationstechnik
ISDN	Integrated Services Digital Network
IVK	Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrzeuge (Fakultät Verkehrswissenschaften)
IVS	Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr (Fakultät Verkehrswissenschaften)
Med-Fak.	Medizinische Fakultät
MST	Mikrosystemtechnik
MW	Fakultät Maschinenwesen
P	Praktikum
RST	Institut für Regelungs- und Steuerungstheorie
Sem.	Semester (15 Wochen Dauer)
Std.	Stunden
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SWS	Semesterwochenstunden
TK	Telekommunikation
TUDIAS	Technische Universität Dresden Institute of Advanced Studies
Ü	Übungsstunden pro Woche
V	Vorlesungsstunden pro Woche
VLSI	Very Large Scale Integration
VÜP	Vorlesungsstunden, Übungsstunden, Praktikumsstunden pro Woche
VW	Fakultät Verkehrswissenschaften
WIWI	Fakultät Wirtschaftswissenschaften

Anlage 2: Benennung der Wahlpflichtmodule des Studiengangs

Modul-Nr.	Modulbezeichnung	Institut
01	Aufbau- und Verbindungstechnik	IAVT
02	Automatisierungstechnik	IFA
03	Biomedizinische Gerätetechnik	IBMT
04	Elektrische Antriebe und Bewegungssteuerungen	ETI
05	Elektrische Maschinen und Messwandler	ETI
06	Elektroenergieversorgung	IEEH
07	Elektromagnetische Verträglichkeit und numerische Feldberechnung	ETI
08	Entwicklung, Konstruktion und Technologie	IFTE
09	Geräte- und Informationstechnik für die Medizin	IAS
10	Halbleitertechnik	IHM
11	Hochfrequenztechnik / Photonik	IFN
12	Hochspannungs- und Hochstromtechnik	IEEH
13	Informationselektronik	IFN
14	Kommunikationsnetze	IFN
15	Leistungselektronik II	ETI
16	Elektronische und optische Messtechnik	IEE
17	Mikrosystemtechnik	IHM
18	Mobile Nachrichtensysteme	IFN
19	Prozessleittechnik	IFA
20	Regelungs- und Steuerungstheorie	RST
21	Schaltkreis- und Systementwurf	IEE
22	Sensortechnik	IFE
23	Systemtheorie und Sprachkommunikation	IAS
24	Kommunikationsakustik	IAS
25	Theoretische Nachrichtentechnik	IFN