

INSTITUT FÜR NACHRICHTENTECHNIK UND HOCHFREQUENZTECHNIK

STAND:
1. OKTOBER 2001



INSTITUT FÜR
NACHRICHTENTECHNIK UND
HOCHFREQUENZTECHNIK

TU

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN

DOKUMENTATION

INHALT / CONTENTS

	Seite/Page
Kontaktpersonen und -adressen / Contacts and Addresses	1
Mitarbeiter des Instituts / Staff Members	2
Sponsoren und Projektpartner / Sponsors and Cooperation Partners	3
Aktuelle Forschungsgebiete: Übersicht / Current Research Areas: Synopsis	4
Digitale Signalverarbeitung in der Mobilkommunikation / Digital Signal Processing in Mobile Communications	7
Ernennungen von und Preise an Mitarbeiter / Nomination and Awards	7
Lehrveranstaltungen / Course Program	
1. Pflichtlehrrveranstaltungen / Mandatory Courses	8
2. Wahllehrrveranstaltungen / Optional Courses	9
3. Gastvorlesungen / Guest Lectures	10
Forschungsprojekte / Research Projects	11
Dissertationen / Doctoral Dissertations	12
Diplomarbeiten / Diploma Theses	14
Bücher und Buchbeiträge / Books and Book Chapters	15
Veröffentlichungen / Publications	15
Technische Berichte / Technical Reports	18

<http://www.nt.tuwien.ac.at/nthft/doku/doku.html>
Auflage November 2001
Institut für Nachrichtentechnik und Hochfrequenztechnik
Technische Universität Wien
Gußhausstraße 25/389
A-1040 Wien, Austria

Tel.: (+43 1) 588 01-ext.
Fax: (+43 1) 588 01-38999
Email: sekretariat@nt.tuwien.ac.at

KONTAKTPERSONEN / CONTACTS

	Nebenstelle/ Extension
Sekretariat / Secretariat (Fr. Jarosch, Fr. Schwab)	38901
<input type="checkbox"/> Automatische Codeerzeugung / Automatic Code Generation Prof. Mecklenbräuker / Dr. Wess	38929, 38919
<input type="checkbox"/> Codierung und Datenübertragungsverfahren / Coding and Data Transmission Prof. Weinrichter	38928
<input type="checkbox"/> Digitale Filter und Signalprozessoren / Digital Filters and Signal Processors Dr. Doblinger	38927
<input type="checkbox"/> Digitale Signalverarbeitung / Digital Signal Processing Prof. Mecklenbräuker	38929
<input type="checkbox"/> Hochfrequenztechnik / Radio Frequency Technology Prof. Bonek, Prof. Scholtz	38936, 38945
<input type="checkbox"/> Mobilkommunikation / Mobile Communications Prof. Bonek	38936
<input type="checkbox"/> Optische Nachrichtentechnik / Optical Communications Prof. Leeb	38953
<input type="checkbox"/> Rapid Prototyping in der Mobilfunkkommunikation/ Rapid Prototyping in Mobile Communications Prof. Rupp	38967
<input type="checkbox"/> Zeit-Frequenz-Signalverarbeitung / Time-Frequency Signal Processing Prof. Hlawatsch	38915

MITARBEITER DES INSTITUTS / STAFF MEMBERS

Stand 1.10.2001

Professoren:

O.Univ.Prof. Dr. Ernst Bonek
O.Univ.Prof. Dr. Wolfgang Mecklenbräuker
Univ.Prof. Dr.-Ing. Markus Rupp
Univ.Prof. Dr. Walter Leeb
Univ.Prof. Dr. Johann Weinrichter

Dozenten:

Ao.Univ.Prof. Dr. Franz Hlawatsch
Ao.Univ.Prof. Dr. Arpad Scholtz

Beamte des wissenschaftlichen Dienstes:

Dr. Walter Ehrlich-Schupita

Universitätsassistenten:

Dipl.-Ing. Ernst Aschbacher
Dr. Gerhard Doblinger
Dipl.-Ing. Boris Dortschy
Dr. Gerald Matz
Dipl.-Ing. Thomas Neubauer
Dipl.-Ing. Martin Pfennigbauer
Dipl.-Ing. Günther Pospischil
Dipl.-Ing. Erhard Rank
Dipl.-Ing. Christian Seyringer
Dipl.-Ing. Elmar Trojer
Dr. Peter Winzer
Dipl.-Ing. Thomas Zeitlhofer

Vertragsassistenten:

Dipl.-Ing. Martin Strasser

Wiss. Mitarbeiter:

Dipl.-Ing. Harold Artés
Dipl.-Ing. Thomas Baumgartner
cand.-Ing. Plamen Dintchev
Dipl.-Ing. Markus Herdin
Dipl.-Ing. Klaus Hugl
Dipl.-Ing. Klaus Kopsa
Dipl.-Ing. Hüseyin Özcelik
Dipl.-Ing. Martin Pauer
cand.-Ing. Johannes Platz
Dipl.-Ing. Christian Pommer
Dipl.-Ing. Dieter Schafhuber
Dipl. Ing. Martin Steinbauer
Dipl.-Ing. Christian Stiegler
Dipl.-Ing. Martin Toeltsch
Dipl.-Ing. Oswald Wallner
Dipl.-Ing. Werner Weichselberger
cand.-Ing. Zrin Ziborski

Gastmitarbeiter:

Benjamin H. ALLEN, Univ. of Bristol; Dissertation: "Smart Antennas for High Data Rate FDD Wireless Links".

Bedienstete des nichtwissenschaftlichen Dienstes:

Wolfgang Aue
Johann Enzinger
Regine Hodza
Manuela Hueber-Heigl
Martha Jarosch
Benjamin Kohout
Ing. Walter Schüttengruber
Eva Schwab
Christine Skerbinz
Friederike Svejda
Franz Vasina
Ing. Bernhard Wistawel

Zugeteilt dem Institut:

Hon.Prof. Dr. Hermann Ebenberger
Univ.Doiz. Dr. Heinrich Garn
O.Prof. Dr. Gottfried Magerl
Univ.Doiz. Andreas Molisch
Ao.Univ.Prof. Dr. Johannes Riegl
O.Prof. Dr. Gerhard Schiffner
O.Prof. Dr. Heinz Zemanek

Lehrbeauftragte:

Dr. Joseph Braunbeck
Dr. Peter Fröhling
Univ.Doiz. Dr. Heinrich Garn
Dr. Werner Henkel
Dr. Markus Kommenda
Dr. Peter Kreuzgruber
Dr. Reinhard Kuch
Dr. Kurt Lamedschwandner
Prof.Dr. Peter Leuthold
Dr. Bernhard Mayr
Dr. Christoph Mecklenbräuker
Dr. Ralf Müller
Prof.Dr. Josef Nossek
Dr. Peter Proksch
Dr. Alexander Renner
Ao.Univ.Prof. Dr. Johannes Riegl
Dr. Paul Skritek
Dr. Andreas Ullrich
Dr. Bernhard Wess

Im letzten Jahr sind folgende Mitarbeiter ausgeschieden:

Dipl.-Ing. Robert Baldemair
Dr. Helmut Böleskei
Monika Fritz
Dr. Stefan Fröhlich
Stephanie Kerschbaumer

SPONSOREN UND PROJEKTPARTNER / SPONSORS AND COOPERATION PARTNERS

Aalborg Universitet
AKG Acoustics, Wien
Astrium GmbH/D
Bouygues Telecom, Velizy
Bristol University
CA Creditanstalt Rilkeplatz
Contraves Space/CH
COST 258 „The Naturalness of Synthetic Speech“
COST 259 „Wireless Flexible Personalised Communications“
COST 260 „Smart Antennas: Computer Aided Design & Technology“
COST 273 „Toward Mobile Broadband Multimedia Networks“
Deutsche Telekom AG
e-plus, Düsseldorf
Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Electronique, d'Informatique et d'Hydraulique de Toulouse
Ericsson Austria
ESA - European Space Agency
ETH Zürich
EU IST Programme
EU Socrates Programme
Forschungszentrum Telekommunikation Wien, ftw.
FWF - Fonds zu Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Infineon Technologies AG, München
Mobilkom Austria AG
Nokia Austria
Nokia Research Center, Helsinki
Österreichisches Forschungszentrum, Seibersdorf
Radioscape, London
Siemens Austria AG
Stanford University, Information Systems Laboratory
Technische Universität München
Telediffusion de France, Paris
Telefonica (TID), Madrid
Telekom Austria AG
Thales, Colombes
TNO-TPD/NL
Universite de Marnes La Vallee
URSI (Internationale Radiowissenschaftliche Union)

AKTUELLE FORSCHUNGSGEBIETE: ÜBERSICHT / CURRENT RESEARCH AREAS: SYNOPSIS

Im Bereich der *digitalen Signalverarbeitung* bearbeiten wir derzeit die folgenden Schwerpunkte: *Zeit-Frequenz-Signalverarbeitung, Nichtlineare Signal- und Sprachverarbeitung, Digitale Filter und adaptive Systeme zur Sprachentstörung, sowie die Automatische Generierung optimierter Programme für Signalprozessoren.*

Zur Analyse und Verarbeitung instationärer Signale wenden wir *Zeit-Frequenz-Signaldarstellungen* an. Im Rahmen zweier vom FWF finanzierter Forschungsprojekte entwickeln wir neue *Zeit-Frequenz-Verfahren* zur Analyse, Filterung, Codierung und Detektion von Signalen. Einerseits arbeiten wir an statistischen *Zeit-Frequenz-Verfahren* zur optimalen Filterung und Detektion, andererseits an der Anwendung von *Zeit-Frequenz-Konzepten* auf Problemkreise der Mobilkommunikation.

Im Bereich *nichtlineare Signal- und Sprachverarbeitung* werden Algorithmen zur Modellierung von nichtlinearen dynamischen Systemen und aus der Informationstheorie sowie neuronale Netze angewendet. Wir beschäftigen uns im besonderen mit *Sprachsignalanalyse und -synthese*. Projekte werden mit Unterstützung des FWF, und im Rahmen von europäischen COST Aktionen (258,277) durchgeführt.

Die Leistungsfähigkeit moderner Signalprozessoren kann nur durch effiziente Programme wirklich ausgenutzt werden. Dazu entwickeln wir Algorithmen für die automatische Umsetzung von Datenflußgraphen in optimierte Programme für Signalprozessoren. Auf diesem Gebiet bestehen enge Kooperationen mit Industriefirmen.

Ein weiteres Forschungsgebiet umfaßt die Entstörung verrauschter Audiosignale mit Hilfe *adaptiver Filter und Filterbänken*. Neben dem Entwurf von Multiratenfilterbänken werden auch adaptive Algorithmen zur Modifikation der einzelnen Teilbandsignale entwickelt. In Kooperation mit einem Industriepartner werden derzeit Anwendungen im Bereich adaptiver, zweidimensionaler Mikrofonarrays untersucht.

In the area of *digital signal processing* we focus on the following topics: *Time-frequency signal processing, nonlinear signal and speech processing, digital filters and adaptive systems for speech enhancement, and automatic program generation for signal processors.*

We apply *time-frequency signal representations* to the analysis and processing of nonstationary signals. Two FWF supported research projects deal with the development of new time-frequency methods for the analysis, filtering, coding, and detection of signals. Our current work emphasizes research on statistical time-frequency methods for optimal filtering and detection and the application of time-frequency concepts to advanced techniques for mobile communications.

In the field of *nonlinear signal and speech processing* algorithms for nonlinear dynamic system modelling and from information theory as well as neural networks are applied. Our specific interest lies in speech signal analysis and synthesis. Current projects are supported by FWF, and we actively contribute to the European COST actions 258 and 277.

The exploitation of the full performance of modern signal processors requires efficient programs. To meet this challenge, we develop algorithms for the automatic conversion of data flow graphs into highly optimized programs for signal processors. In this area there exist close cooperations with industrial companies.

Another research area comprises the enhancement of noise-corrupted audio signals using *adaptive filters and filterbanks*. Besides the design of multirate filterbanks, a number of adaptive algorithms is developed for the modification of the subband signals. In cooperation with an industrial partner, we currently investigate design and application of two-dimensional adaptive microphone arrays

Die Abteilung *Codierung und Datenübertragungsverfahren* beschäftigt sich mit der Optimierung von Übertragungssystemen. Von aktuellem Interesse sind zwei Typen von Kanälen:

zeitinvariante Kanäle mit relativ langer Impulsantwort (Leitungen bei schneller Datenübertragung), und zeitvariante Mobilfunkkanäle (stochastisch auftretender Schwund).

Das Gedächtnis des Kanals wird dabei als innerer Code interpretiert und Modulation und äußere Codierung darauf abgestimmt.

Bearbeitet werden derzeit iterative Detektionsverfahren (Turbo-Decoder), bei denen sich Decodierung und Demodulation gegenseitig unterstützen. In letzter Zeit wurden verschiedene Codierverfahren (Turbo-Codes, Low density parity check codes, Mehrdimensionale Produkt-Codes) bekannt, mit denen man praktisch die Shannon'sche Kanal-Kapazität erreicht.

Ein brandaktuelles neues Forschungsgebiet ist die Raum-Zeit-Codierung, bei der Sender und Empfänger in Form von Antennengruppen realisiert sind. Die Theorie zu diesem Verfahren verspricht hohe Diversität und hohen Codegewinn sowie eine Steigerung der Kanalkapazität um eine Größenordnung. Dafür effiziente Raum-Zeit-Codes zu finden, ist eine faszinierende Aufgabe.

Im Bereich der schnellen Datenübertragung über kurze Zweidraht Leitungen (VDSL) wurden Zeitbereichsentzerrer und Algorithmen zur Unterdrückung des Sendespektrums in schmalen Frequenzbändern entwickelt.

In der *Mobilkommunikation* arbeiten wir mit der Mobilkom Austria AG zusammen auf den Gebieten Optimierung von Mobilfunknetzen, UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), Scheduling für paketvermittelte Dienste, künftige neue Systeme sowie Funkzugang zum Internet. In Zusammenarbeit mit Partnern am ftw., in Helsinki, Paris und Ilmenau verfeinern wir Modelle des Funkkanals, die seine letzte noch ungenutzte Komponente, nämlich die räumliche, in bisher nicht erreichtem Detailreichtum beschreiben.

Für intelligente Antennen entwickeln wir Algorithmen für die Auf- und Abwärtsstrecke, die auf Signalprozessoren in Echtzeit implementiert sind. Mit „blinden“ Algorithmen nutzen wir strukturelle Eigenschaften der Mobilfunksignale, um gewünschte Teilnehmer von unerwünschten zu trennen, selbst wenn sie räumlich nicht trennbar sind. Die Ergebnisse der COST Aktion 259 „Wireless Flexible Personalized Communications“ wurden als Buch veröffentlicht, in dem unsere Mitarbeit an führender Stelle (Arbeitsgruppenleiter Antennen und Wellenausbreitung, Autoren mehrerer Kapitel) dokumentiert ist. Die Einbindung in das ITG-Fokus-Projekt „Intelligente Antennen“ führt zu einem intensiven Wissensaustausch mit deutschen Hochschulen und Netzbetreibern. Die Spezialausbildung in der Mobilkommunikation, zu der verschiedene Bereiche des Instituts beitragen, zieht Studenten aus ganz Europa an. Mit der ETH Zürich und der TU München bieten wir ein gemeinsames Mobilfunkseminar an.

In the area of *coding and data transmission* we try to optimize data transmission over difficult channels by combining modulation, equalization and channel coding. We focus on two types of channels:

Time invariant channels with long impulse response time (e.g. xDSL over twisted pairs)

Time variant mobile radio channels with deep fades. Methods to cope with the resulting intersymbol interference like Turbo-equalization are investigated. In some cases the channel memory can be considered as inner code. Then the outer code can be matched to the inner code and recursive detection methods can be applied.

Alternatively trellis codes using line codes matched to the ISI-channel are studied and compared to more popular systems like precoded data transmission.

In the field of data transmission over twisted pairs (VDSL) time domain equalizers and digital notching of transmit spectrum have been implemented.

Examples of most effective codes like Turbo-codes, low density parity check codes, and product codes, which have been become popular in the very last time are under investigation.

A newly attacked field of investigation are space-time codes applied to antenna arrays. With this approach diversity and channel capacity can be increased by an order of magnitude.

In the field of *mobile communications*, we cooperate with Mobilkom Austria AG on mobile network optimization, UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), scheduling for packet-switched services, future systems, and radio access to the internet. In cooperation with groups at ftw. and in Helsinki, Paris and Ilmenau we refine models of the mobile radio channel that exploit the last frontier of this channel, the spatial component. We can establish directions of arrival and of departure (DOAs, DODs) with unprecedented precision in several domains at the same time. We develop smart antenna algorithms for up- and downlink, which are implemented on a DSP in real time. With so-called „blind“ algorithms we utilize structural signal properties to separate and detect desired/interfering user signal, which are not separated in the spatial domain. Our leading involvement in COST 259 „Wireless Flexible Personalized Communications“ is documented in the book about this action (chapter authors, chairman of the working group on antennas and propagation.) Our involvement in the ITG project „Smart Antennas“ lead to intensive mutual knowledge exchange with German universities and network operators. The dedicated course plan in mobile communications draws students from all over Europe. Together with ETH Zurich and TU Munich we offer an international seminar on Mobile Communications.

Neue Methoden zum *Rapid Prototyping* in der Mobilkommunikation werden es ermöglichen, innovative Ideen und Konzepte schnell in ein Echtzeitexperiment umzusetzen. Gerade im Mobilfunkbereich sind solche Experimente unumgänglich um auszuschließen, dass etwaige bisher unberücksichtigte technische Hürden den Entwurf in Frage stellen. Momentan arbeiten wir an weiteren Verbesserungen des existierenden Systems, um es offener für beliebige Hardwareplattformen zu machen und es für noch mehr automatische Werkzeuge zum Optimieren der Lösungen zugänglich zu machen.

Auf dem Gebiet der *Hochfrequenztechnik* beschäftigen wir uns mit integrierten Schaltungen in Si und SiGe Technologien. Das Ziel dieser in Zusammenarbeit mit Infineon Technologies AG durchgeführten Untersuchungen ist es, die physikalischen Grenzen der Herstellungsverfahren auszuloten. Weitere Arbeiten befassen sich mit Sonderformen von Funkantennen und der Erfassung der Leistungsfähigkeit von Bluetooth-Verbindungen in industrieller Umgebung. Gemeinsam mit dem Institut für Astronomie der Universität Wien sind wir dabei, eine Erdefunkstelle in städtischer Umgebung für die Kommunikation mit LEO-Satelliten aufzubauen.

Auf dem Gebiet der *Optischen Nachrichtentechnik* untersuchten wir für die Europäische Weltraumbehörde ESA Laser-Freiraum-Übertragungssysteme, die bei einer Wellenlänge von 1550 nm und Datenraten von 10 Gbit/s arbeiten. Dabei werden mit Hilfe von Erbium-dotierten Faserverstärkern Sendeleistungen von 1 Watt erzielt. In Hinblick auf eine möglichst empfindliche Detektion optischer Signale erforschen wir die Vorteile von RZ-Codierung gegenüber herkömmlicher NRZ-Codierung und erreichten im Experiment einen Wert von nur 1.4 dB über dem Quantenlimit. Beiträge lieferten wir auch zur Optimierung eines Glasfaser-Metro-Netzes mit Wellenlängenmultiplex. Auf dem Konzept eines Interferometers beruht das von uns in Hinblick auf das ESA-Projekt DARWIN untersuchte Vielfach-Raumteleskop zur Vermessung extrasolarer Planeten.

New methods for *Rapid Prototyping* in mobile communications will allow for a fast conversion of innovative ideas and concepts into real-time experiments. In particular, in the field of mobile communications such experiments are crucial to ensure that unexpected technological hurdles cannot question the original design. Currently, we are working on improvements of the existing system to make it open for arbitrary hardware platforms and to include further automatic tools for optimization.

In the domain of *radio frequency technology* we deal with the design of integrated circuits in Si and SiGe technologies. The goal is to find out the physical limits of chip performance for existing fabrication methods. Our industrial partner here is Infineon Technologies AG. Further, we are involved in the custom design of antennas and in testing of Bluetooth-links in industrial scenarios. Together with the University Vienna we are just setting up a ground station in the urban area for communication with low earth orbiting satellites.

In the area of *optical communications* we investigated for the European Space Agency ESA free space data links operating at a wavelength of 1550 nm and a data rate of 10 Gbit/s. In the system tested, an Erbium-doped fiber amplifier provided a transmit power of 1 Watt. With the aim to detect low-level optical signals we research possible advantages of RZ coding compared to NRZ coding and experimentally obtained a sensitivity of just 1.4 dB above the quantum limit. We also contributed to the optimisation of wavelength division multiplexed Metro systems. The concept of an interferometer is the underlying principle of a multiple-arm space-borne telescope where we are a partner in a team participating in ESA's project DARWIN, aimed at the exploration of extra-solar planets.

DIGITALE SIGNALVERARBEITUNG IN DER MOBILKOMMUNIKATION / DIGITAL SIGNAL PROCESSING IN MOBILE COMMUNICATIONS

Herr Prof. Dr.-Ing. Markus Rupp, der mit 1. Oktober 2001 auf die neu geschaffene Planstelle eines Universitätsprofessors für Digitale Signalverarbeitung in der Mobilkommunikation berufen wurde, wird sich verstärkt mit der Umsetzung von Ideen der digitalen Signalverarbeitung in Produkte beschäftigen. Hierbei werden neue Methoden zum Rapid Prototyping eine wichtige Rolle spielen. Rapid Prototyping erlaubt es, sehr schnell eine Idee in ein Echtzeitexperiment umzusetzen. Dieses liefert vor allem Aussagen darüber, ob die Idee technisch realisierbar ist, mit den noch unbekanntem Funkkanälen auch wie erwartet funktioniert und ob die technische Realisierung mit unerwartet hohen Kosten verbunden ist. Erst wenn der Prototyp positive Ergebnisse zeigt, kann man davon ausgehen, dass das Produkt erfolgreich umgesetzt werden kann.

Schwerpunkte der Forschung werden im Mobilfunkbereich liegen. So ist es von Interesse, die Kanaleigenschaften bei besonders schnell veränderlichen Kanälen zu schätzen, eine adaptive nichtlineare Vorverzerrung des Verstärkers zu erreichen, MIMO (Mehrfach Antennensysteme)-Empfänger zu entwickeln und Entzerrerstrukturen zum verbesserten Empfang zu untersuchen. In Zukunft werden Funkssysteme der 4. Generation neue Anwendungen bieten und mit verbesserten Techniken eine höhere spektrale Effizienz erzielen. Ziel der Forschung wird es sein, das Zusammenspiel der Anwendungsebene bis hinunter zur physikalischen Übertragungsschicht optimal zu gestalten.

Starting on October 1, Prof. Dr.-Ing. Markus Rupp holds the new chair for Digital Signal Processing in Mobile Communications focusing on the realization of innovative ideas in digital signal processing into new products. New methods for Rapid Prototyping will be particularly important. Rapid Prototyping allows for a very fast conversion of ideas into real time experiments. Such experiments deliver crucial information about the technical feasibility, whether the concept works with the unknown radio channels and whether there are undesired costs in the technical realization. Once the prototype proves successful, a successful product development can be expected as well.

The research will focus on mobile communications. It is of interest to estimate channels of rapidly moving mobiles, to achieve an adaptive nonlinear pre-distortion of the amplifier, to develop MIMO (Multiple Input-Multiple Output) receivers and to investigate equalizer structures for improved reception. In future, wireless systems of the 4th generation will offer new applications and achieve higher spectral efficiency by applying new techniques. The research goal is to optimally design the interaction of application layers down to the physical layer.

ERNENNUNGEN VON UND PREISE AN MITARBEITER / NOMINATION AND AWARDS

30.9.2000 - 1.10.2001

MOLISCH Andreas, Preisträger INGVAR Identification of Future Research Leaders „Framtidens forskningsledare“ Swedish Foundation for Strategic Research, Stockholm, 2001

LEHRVERANSTALTUNGEN / COURSE PROGRAM

IM STUDIENJAHR 2000/2001

1. Pflichtlehrveranstaltungen / Mandatory Courses

			WS	SS
Weinrichter: Dortschy:	Einführung in die Nachrichtentechnik	VO	—	3,0
	Einführung in die Nachrichtentechnik	UE	—	1,5
Weinrichter: Matz:	Grundlagen nachrichtentechn. Signale	VO	—	2,0
	Grundlagen nachrichtentechn. Signale	UE	—	1,0
Magerl: Neubauer:	Hochfrequenztechnik 1	VO	—	2,0
	Hochfrequenztechnik 1	UE	—	1,0
Ehrlich-Schupita: Ehrlich-Schupita:	Hochfrequenztechnik 2	VO	2,0	—
	Hochfrequenztechnik 2	UE	1,0	—
Mecklenbräuker, Bonek, Leeb, Weinrichter:	Nachrichtentechnik Labor A	LU	—	5,0
Bonek, Mecklenbräuker, Leeb, Weinrichter:	Nachrichtentechnik Labor B	LU	9,0	—
Bonek:	Nachrichtentechnik Labor für TPH	LU	—	4,0
Leeb: Pfnigbauer:	Optische Nachrichtentechnik	VO	2,0	—
	Optische Nachrichtentechnik	UE	1,0	—
Mecklenbräuker: Rank:	Signal- und Systemtheorie 1	VO	1,5	—
	Signal- und Systemtheorie 1	UE	1,0	—
Mecklenbräuker: Doblinger:	Signal- und Systemtheorie 2	VO	—	1,5
	Signal- und Systemtheorie 2	UE	—	1,0
Hlawatsch: Seyringer:	Übertragungsverfahren 1	VO	2,0	—
	Übertragungsverfahren 1	UE	1,0	—
Hlawatsch: Hlawatsch:	Übertragungsverfahren 2	VO	—	2,0
	Übertragungsverfahren 2	UE	—	1,0
Bonek: Pospischil:	Wellenausbreitung 1	VO	2,0	—
	Wellenausbreitung 1	UE	1,0	—
Bonek: Strasser	Wellenausbreitung 2	VO	—	2,0
	Wellenausbreitung 2	UE	—	1,0

2. Wahllehrveranstaltungen / Optional Courses

			WS	SS
Scholtz, Kreuzgruber:	Angewandte Hochfrequenztechnik	KO	—	2,0
Scholtz:	Antennentechnik	LU	—	2,0
Mecklenbräuker:	Ausgewählte Kapitel der Signalverarbeitung	VO	—	1,5
Skritek:	Computerunterstützter Schaltungsentwurf	VO	—	1,5
Mecklenbräuker, Doblinger, Fröhlich:	Digitale Signalverarbeitung A	SE	3,0	—
Mecklenbräuker, Doblinger, Fröhlich:	Digitale Signalverarbeitung B	SE	—	3,0
Wess:	Dimensionierung und Simulation analoger Filter	SE	1,5	—
Professoren und Assistenten:	EDV-orientierte Projektarbeit für ET	AG	4,0	4,0
Weinrichter:	Einführung in die Codierung	VO	2,0	—
Kommenda:	Ein- und Ausgabe von Sprache	VO	2,0	—
Garn:	Elektromagnetische Verträglichkeit elektronischer Geräte	VO	—	1,5
Lamedschwandner, Garn:	Elektromagnetische Verträglichkeit elektronischer Geräte	UE	—	1,5
Weinrichter:	Filter	VO	1,5	—
Scholtz:	Funkweitverkehrstechnik	VO	1,5	—
Braunbeck:	Geschichte der Nachrichtentechnik	VO	1,5	—
Leeb:	Glasfaser-Nachrichtensysteme	VO	—	1,5
Scholtz:	Hochfrequenz-Schaltungstechnik	KO	—	1,5
Hlawatsch:	Information Theory for Communications Engineers	VO	2,0	—
Magerl:	Integrierte Mikrowellenschaltungen	VO	—	1,5
Bonek, Leuthold, Nossek:	Internationales Seminar Mobile Kommunikation	SE	—	3,0
Leeb:	Kohärente optische Empfänger	VO	—	1,5
Ehrlich-Schupita:	Meßgeräte der Hochfrequenztechnik A	KO	—	1,5
Wess:	Methoden der automatischen Codegenerierung	VO	—	1,5
Magerl:	Mikrowellenmeßtechnik	VO	1,5	—
Bonek, Weinrichter, Molisch:	Mobilfunk	KO	3,0	—
Bonek:	Mobilkommunikation	SV	—	2,0
Neubauer:	Mobilkommunikation	UE	—	1,0
Bonek, Weinrichter, Molisch:	Mobile Radio Communications	KO	3,0	—

Fröhling, Renner:	Numerische Methoden in der HF- und Mikrowellentechnik	VO	1,5	—
Proksch:	Phasenregelschleifen in der Nachrichtentechnik	VO	—	1,5
Doblinger:	Programmieren von Signalverarbeitungs- algorithmen in C	SE	—	1,5
Riegl, Ullrich:	Radartechnik	VO	—	1,5
Hlawatsch, Doblinger:	Research Projects in Advanced Signal Processing	SE	3,0	3,0
Weinrichter:	Schnelle Datenübertragung über Kabel (xDSL)	VO	3,0	—
Doblinger:	Signalprozessoren	VO	1,5	—
Mecklenbräuker, Doblinger, Matz:	Signalverarbeitung mit MATLAB	LU	3,0	—
Molisch:	Smart Antennas for Mobile Communications	VO	2,0	—
Hlawatsch:	Statistical Signal Processing	VO	—	2,0
Henkel:	Theorie und Verfahren der Kanalcodierung	VO	—	3,0
Mecklenbräuker, van As, Magerl:	Telekommunikationsforum	KO	2,0	2,0

3. Gastvorlesungen / Guest Lectures

Prof. Joachim HAGENAUER TU München	Das Turboprinzip zur Detektion und Decodierung in der Informations- technik	VO	WS —	SS 3,0
---------------------------------------	---	----	---------	-----------

Automatische Codeerzeugung / Automatic Code Generation

Code Optimization for the Carmel DSP Core.

Contact: T. Zeitlhofer, B. Wess *Partner:* Infineon München *Duration:* 01.04.1998 - 28.02. 2001

Codierung und Datenübertragungsverfahren / Coding and Data Transmission

Local Loops.

Contact: J. Weinrichter *Partner:* Ericsson Austria *Duration:* 01.11.1996 -

Digitale Signalverarbeitung / Digital Signal Processing

Redundant Signal Expansions in Wireless Communications.

Contact: H. Bölskei *Partner:* FWF (Project J1629-TEC), Stanford University
Duration: 01.02.1999 - 31.01.2001

Segmental Duration in German Speech.

Contact: E. Rank *Partner:* FWF (Project P13224-INF) and OeFAI
Duration: 1998 - 2001

The Naturalness of Synthetic Speech.

Contact: E. Rank *Partner:* COST 258 *Duration:* 10.12.1996 - 09.12.2001

Mobilkommunikation / Mobile Communications

Mobilkommunikation.

Contact: E. Bonek *Partner:* Mobilkom Austria *Duration:* 01.2001 -

Toward Mobile Broadband Multimedia Networks.

Contact: E. Bonek *Partner:* COST 273 *Duration:* 04.2001 - 04.2005

UMTS

Contact: T. Baumgartner *Partner:* mobilkom Austria *Duration:* 01.2001 -

Advanced Network Radio Identification Equipment for Universal Mobile Communications (ANTIUM).

Contact: F. Hlawatsch *Partner:* EU (Project IST-2000-26222) *Duration:* 01.01.2001 - 30.06.2003

Smart Antennas for Mobile Communications Systems.

Contact: E. Bonek *Partner:* FWF (Project P12147-MAT) *Duration:* 06.1997 - 02.2001

Error Floor of OFDM.

Contact: M. Toeltsch *Partner:* FWF (Project P12984-TEC) *Duration:* 01.06.1997 - 03.2002

Smart Antennas in Cellular Networks.

Contact: K. Hugl *Partner:* Nokia Research Center, Helsinki *Duration:* 08.1999 - 12.2001

Noise Floor in the UMTS Band.

Contact: T. Neubauer *Partner:* Nokia Austria *Duration:* 09.1999 -

Smart Antennas: Computer Aided Design & Technology.

Contact: W. Weichselberger *Partner:* COST 260 *Duration:* 04.11.1999 - 06.2001

Semi-blind Signal Detection with Adaptive Antennas for CDMA.

Contact: C. Pommer *Partner:* FWF (Project P14935) *Duration:* 06.2001 - 05.2003

Telecommunications.

Contact: E. Bonek *Partner:* Telekom Austria *Duration:* 1990 - 2000

Optische Nachrichtentechnik / Optical Communications

Fiber-amplified Free-space Laser Communications (FALCO).

Contact: W. Leeb *Partner:* ESA-ESTEC *Duration:* 01.07.2000 - 30.06.2001

Impulscodierung für optische Satellitenkommunikation.

Contact: W.Leeb, P. Winzer *Partner:* FWF (Project P13998-TEC) *Duration:* 15.03.2000 - 15.03.2002

Optische DWDM Übertragungstechnik.

Contact: E. Aschbacher

Partner: Siemens AG Österreich

Duration: 01.10.2000 - 31.08.2001

Optical Terminals for Microsatellite Swarms.

Contact: W. Leeb

Partner: ESA-ESTEC

Duration: 15.12.2000 - 15.06.2001

Multi-Aperture Imaging Interferometer (NBB).

Contact: W. Leeb

Partners: Astrium GmbH/D, TNO-TPD/NL, ESA-ESTEC,

Duration: 01.02.2001 - 30.11.2002

Zeit-Frequenz-Signalverarbeitung / Time-Frequency Signal Processing

Oversampled Filter Banks and Redundant Signal Expansions.

Contact: F. Hlawatsch

Partner: FWF (Project P11228-TEC)

Duration: 01.09.1997 - 31.10.2001

Time-Frequency Processing and Modeling of Nonstationary Random Processes.

Contact: F. Hlawatsch

Partner: FWF (Project P11904-TEC)

Duration: 01.01.1997 - 31.08.2001

DISSERATIONEN / DOCTORAL DISSERTATIONS

1.10.2000 - 30.9.2001

FRÖHLICH Stefan

Codegenerierung für Signalprozessoren mit Hilfe genetischer Algorithmen

Mit der vorliegenden Arbeit wird ein automatischer Codegenerator vorgestellt, der Assemblercode für digitale Signalprozessoren erzeugt. Dieser Codegenerator basiert auf evolutionären Optimierungsstrategien und ist in der Lage, hochoptimierte Programme zu generieren.

In der digitalen Signalverarbeitung werden bevorzugt Gleichungssätze oder Blockschalt-bilder verwendet, um die rechenintensiven Kernalgorithmen zu beschreiben. Dement-sprechend wird diese Darstellungsform auch als Eingabe für den hier vorgestellten Codegenerator verwendet. Es handelt sich also nicht um einen klassischen Compiler für eine der bekannten Hochsprachen, sondern um eine Anwendung, die für eine spezielle Klasse von Problemen optimiert ist.

Der Codegenerator verbindet bereits bekannte Verfahren der automatischen Code-generierung mit etablierten Suchstrategien aus anderen Bereichen, um insgesamt eine neue, bisher noch nicht erreichte Qualität der Ergebnisse zu erzielen.

Den Rahmen des Programmes bildet ein genetischer Optimierungsalgorithmus, dessen Verhalten über mehrere Parameter kontrollierbar ist. Mittels genetischer Operatoren (Selektion, Crossover und Mutation) wird versucht, Teilblöcke des zu erzeugenden Programmes in der richtigen Reihenfolge und mit den richtigen Randbedingungen zu plazieren. Der Code für diese Teilblöcke wird mit einer Kombination mehrerer bereits etablierter Optimierungsstrategien erzeugt. Dabei handelt es sich um Baumzerlegung und um die Befehlsauswahl mittels Trellisalgorithmen. Zusätzlich dazu werden Registerallokation sowie Kompaktierung des erzeugten sequentiellen Assemblercodes mit einem list scheduling Verfahren durchgeführt.

In der Arbeit wird gezeigt, daß die vorgeschlagene Kombination verschiedener Algorithmen geeignet ist, für gängige Aufgaben der digitalen Signalverarbeitung hochoptimierten, meist sogar optimalen Code zu erzeugen. An Hand eines konkreten Beispiels werden die einzelnen Parameter des genetischen Algorithmus detailliert betrachtet und Richtlinien für die Wahl geeigneter Werte gegeben. Weiters werden Untersuchungen über die notwendige Laufzeit in Abhängigkeit von der gewünschten Qualität der Ergebnisses durchgeführt. Abschließend wird an einigen typischen Aufgabenstellungen die Qualität des Programmes in Abhängigkeit von der Art und Größe des untersuchten Problems betrachtet. Es zeigt sich dabei, daß die meisten Aufgaben sehr gut für diese Art der Optimierung geeignet sind, es aber auch Ausnahmen hierzu gibt, die an Hand spezifischer Merkmale erkennbar sind.

This thesis introduces an approximate time-frequency calculus for underspread linear time-varying systems (i.e., time-varying systems that effect only small time-frequency shifts of the input signal) and underspread nonstationary random processes (i.e. nonstationary processes that feature only small time-frequency correlations).

After briefly describing the major difficulties encountered with time-varying systems and nonstationary processes, we introduce an extended definition of underspread systems. Our extended underspread concept is based on weighted integrals and moments of the systems's generalized spreading function. Subsequently, numerous approximations are presented which show that in the case of underspread systems the generalized Weyl symbol constitutes an approximate time-frequency transfer function. As a mathematical underpinning of our transfer function approximations, we provide bounds on the associated approximation errors that involve the previously defined weighted integrals and moments of the generalized spreading function.

We then consider nonstationary random processes and provide an extended definition of underspread processes. This extended underspread concept is based on weighted integrals and moments of the generalized expected ambiguity function of the process. Subsequently, two fundamental classes of time-varying power spectra are introduced and analyzed: „type I“ spectra that extend the generalized Wigner-Ville spectrum and „type II“ spectra that extend the generalized evolutionary spectrum. We show that in the case of underspread processes, the various members of these two classes of spectra are approximately equivalent to each other and (at least approximately) satisfy several desirable properties. Our approximations are again supported by bounds on the associated approximation errors. These bounds are formulated in terms of the previously defined weighted integrals and moments of the generalized expected ambiguity function. The definition and analysis of time-frequency coherence functions concludes our discussion of time-varying power spectra.

Finally, we illustrate the practical relevance of our theoretical findings by considering several applications in the areas of statistical signal processing and wireless communications. These applications include nonstationary signal estimation and detection, the sounding of mobile radio channels, multicarrier communications over time-varying channels, and analysis of car engine signals.

Mobile Internet access over mobile radio networks like the „Global System for Mobile Communications“ (GSM), its extension „General Packet Radio Service“ (GPRS), and the future „Universal Mobile Telecommunication System“ (UMTS) is becoming more and more feasible due to the increasing data rates. Usually the same protocols which have been originally developed for reliable fixed networks only are used for wireless access. Because the „Transmission Control Protocol“ (TCP) is the most important reliable transport protocol nowadays, it is also used for wireless data communications, not at least because compatibility to existing systems is mandatory. The main TCP assumption that packet losses occur in 99% of all cases due to congestion in the network is violated in highly unreliable mobile radio environments. TCP reduces packet rate if a packet loss occurs, but this is not an optimal solution if packets get lost due to transmission errors. If TCP operates over a reliable link protocol, interactions between the two „Automatic Repeat Request“ (ARQ) protocols may decrease performance.

If TCP is operated over an unreliable transmission medium, an optimum TCP packet length exists, where maximum throughput is achieved. I derive this optimum packet length theoretically for various error characteristics on the channel. Simulations and Measurements for the TCH/F9.6 data channel in GSM CSD verify the calculations.

I assess the performance of TCP/IP data transmission over GSM CSD, GPRS and UMTS by simulations and measurements (for GSM-CSD only). For run-time efficient simulation I developed a block error model for the entire radio link including modulation, channel coding and the model for the radio channel. In transparent mode GSM-CSD, a maximum throughput of 6.6 kbit/s was measured, in non-transparent mode (active RLP protocol) 8.3 kbit/s. For the traffic channels with less powerful channel coding a 5% lower relative throughput is observed. Wide area measurements yielded a relative throughput degradation compared to stationary measurements of 20% up to 37%. I performed simulations of TCP/IP data transmission over a GPRS link for both RLC acknowledged and unacknowledged mode. The coding schemes CS-1, CS-2, and CS-3 achieved about 70% of the theoretical gross data rate in RLC acknowledged mode. CS-4 performance was inferior and is likely to be unusable in practice. In GPRS RLC unacknowledged mode only CS-1 coding scheme gave proper throughput performance. When loading the GPRS system with multiple users using a WWW traffic model, a critical number of users was observed. Below the critical number, cumulative RLC and TCP system throughput rises linearly with the number of users. Overloading the system yields a decreasing TCP system throughput for growing number of users. TCP/IP data transmission over several UMTS radio bearers yielded interesting insights: TCP performance is severely influenced by the transport format of the UMTS physical layer. This is most drastically seen at the 2 Mbit/s radio bearer. TCP's window scaling option is mandatory when TCP operates over the 2 Mbit/s radio bearer because of the large bandwidth-delay product. Due to the large transport blocks delivered in one burst of blocks from/to the MAC layer to/from the physical layer, TCP's RTT estimation is seriously misled. Thus TCP performance is degraded.

WOHLMUTH Hans-Dieter **Monolithische Integration von HF-Oszillatoren in Silizium-Bipolartechnik**

Es wird die Möglichkeit einer vollständigen monolithischen Integration von Oszillator-schaltungen in Silizium-Bipolartechnik untersucht. Grund dafür ist der stark wachsende Markt der mobilen Kommunikationsdienste, wie z.B. DECT, GSM, UMTS oder der drahtlosen Netzwerke. Alle diese Dienste benötigen in ihren Sendempfangern Oszillatoren.

Alle Schaltungen im Rahmen dieser Arbeit sind in einer 0.8 mm Silizium-Bipolar-technologie mit einer Transitfrequenz von 25GHz gefertigt.

Spiralinduktivitäten sind eine wichtige Voraussetzung für die vollständige monolithische Integration von hochfrequenten Oszillatoren. Es werden planare (rechteckige und runde) Induktivitäten auf Siliziumsubstrat vorgestellt. Weiters werden Methoden erarbeitet, die die Berechnung dieser Strukturen erlauben.

Beim ersten der realisierten Oszillatoren besteht der Resonator aus einer symmetrischen Spiralinduktivität mit mehreren Anzapfungen. Eine Anzapfung in der elektrischen Mitte wird für die Gleichspannungszuführung verwendet. MOS Kapazitäten und neu entwickelte Kapazitätsdioden vervollständigen den Resonator. Mit diesem Resonator wird bei einem Stromverbrauch von nur 4mA im Oszillator ein SSB Phasenrauschen von -92dBc/Hz bei 100 kHz Offsetfrequenz erreicht.

Als Anwendungsbeispiel wird ein vollständig monolithisch integrierter Meissner Oszillator vorgestellt. Der Oszillator arbeitet bei einer Frequenz von 2GHz und benötigt eine Versorgungsspannung von 3V bei einem Stromverbrauch von max. 15mA. Völlig neu konzipierte mehrfach gekoppelte Induktivitäten machen ein SSB Phasenrauschen von -102dBc/Hz bei einer Offsetfrequenz von 100kHz möglich. Dieser Oszillator erfüllt die Anforderungen bezüglich Phasenrauschen für das Schnurlostelefonssystem DECT.

DIPLOMARBEITEN / DIPLOMA THESES

1.10.2000 - 30.9.2001

ANEGG, H.	Qualitätskriterien für GSM-Sprach- und Datendienste in Gebäuden. 2001
FIORAVANTI, G.	Channel estimation in UMTS systems. 2001 Erasmus
FURLAN, D.	Entwicklung eines GMSK-Senders für R-GSM. 2000
GIEFING, G.	Netz und Systemaspekte im UMTS. 2000
HAIDER, A.	Modulates und portables Software-Konzept für die voll- und halbautomatische Lautschrifterzeugung. 2001
HERDIN, M.	Space Time Multiuser Detection in UMTS. 2001
JACHAN, M.	Time-Varying Parametric Models for Linear Systems and Random Processes. 2001
KEHRER, D.	Design of Monolithic Integrated Lumped Transformers in Silicon-based Technologies up to 20 GHz. 2001
KESELJEVIC, P.	AMP2000-Meßvorgaben Datenbank. 2000
KNIPP, F.H.	A Physical Channel Simulator of GPRS Systems. 2000
KRIZ, A.	Analyse von Freiland-Meßgeländen mittels numerischer Methoden. 2001
LÖFFELMANN, G.T.	TCP/IP over UMTS. 2000
ÖZCELIK, H.	Dynamische Zuteilung von Funkressourcen. 2001
PAUSINI, M.	Smart Antennas for UMTS. 2001. Erasmus
PFEIFER, K.	Entwurf und Decodierung von Tail-Biting-Trelliscodes. 2001
SAPINA MIGUEL, D.,	Evaluation of Spatial Radio Channel Measurements 2001 Erasmus
SAULICH, M.	Multiple Description Subband Coding. 2001
SWOBODA, R.	Umsetzer für Datenübertragung mittels Funk auf 5.7GHz. 2001
TROJER, E.	Scheduling Strategies for General Packed Radio Service Classes. 2001
WEISENHORN, M.	Optimum Receivers for Multipulse-PAM. 2001 TU München
WINKLER, J.	Entwurf monolithisch integrierter Wellenleiter und Balun-Transformatoren in Siliziumtechnologie bis 80 GHz. 2001
ZEMANN, H.	Messungen an einer Laser-Freiraumübertragungsstrecke für eine Datenrate von 10 Gbit/s. 2001

BÜCHER UND BUCHBEITRÄGE / BOOKS AND BOOK CHAPTERS

1.10.2000 - 30.9.2001

- BONEK, E., Antennas and propagation. In:Correia, L.M., Wireless Flexible Personalised Communications, pp.77-78, Wiley 2001, ISBN 047149836X
- DOBLINGER, G., MATLAB-Programmierung in der digitalen Signalverarbeitung. J.Schlembach Fachverlag 2001. ISBN 3935340028.
- DOBLINGER, G., Signalprozessoren. J.Schlembach Fachverlag 2000, ISBN 393534001X.
- HLAWATSCH, F., MATZ, G., Quadratic time-frequency analysis of linear time-varying systems. In: L.Debnath (ed.): Wavelet transforms and time-frequency signal analysis, pp.235-287, Boston (MA): Birkhäuser 2001.
- KÜRNER, T. NEUBAUER, T., UMTS planning. In:Correia, L.M., Wireless Flexible Personalised Communications, pp.419-426, Wiley 2001, ISBN 047149836X
- MOLISCH, A. (ed.) Wideband wireless digital communications, Prentice Hall 2001, ISBN 0130223336.
- MOLISCH, A., DECT and adaptive sampling. In:Correia, L.M., Wireless Flexible Personalised Communications, pp.62-66, Wiley 2001, ISBN 047149836X
- MOLISCH, A., HEDDERGOTT, R., Modelling concept. In:Correia, L.M., Wireless Flexible Personalised Communications, pp.149-160, Wiley 2001, ISBN 047149836X
- STEINBAUER, M., MOLISCH, A., Directional channel modelling. In:Correia, L.M., Wireless Flexible Personalised Communications, pp.148-149, Wiley 2001, ISBN 047149836X
- STEINBAUER, M., Parameter settings. In:Correia, L.M., Wireless Flexible Personalised Communications, pp.178-194, Wiley 2001, ISBN 047149836X

VERÖFFENTLICHUNGEN / PUBLICATIONS

1.10.2000 - 30.9.2001

- ARTES, H., HLAWATSCH, F., Blind equalization of MIMO channels using deterministic precoding. IEEE Int. Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP). Salt Lake City, May 7-11, 2001, pp. 2153-2156.
- ARTES, H., HLAWATSCH, F., Blind multiuser equalization for time-varying channels. 3rd IEEE Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC-01), March 20-23, 2001, Taoyuan, Taiwan, pp. 102-105.
- ARTES, H., HLAWATSCH, F., MATZ, G., Efficient POCS algorithms for deterministic blind equalization of time-varying channels. IEEE Global Telecommunications Conference GLOBECOM 2000, San Francisco, 27.Nov.-1.Dec.2000. pp. 1031-1035.
- BEKTAS, F., JATSCHKA, T., VEITH, P.E., POHL, A., SCHOLTZ, A.L., Investigarion of bluetooth communication in representative usage environments. 3rd International Workshop on Commercial Radio Sensors and Communication Techniques (CRSCT 2001), Aug. 23, 2001, Linz, pp.26-31.
- BÖLCSKEI, H., HLAWATSCH, F., Noise reduction in oversampled filter banks using predictive quantization. IEEE Transactions on Information Theory, vol.47 (2001), pp.155-172.
- BONEK, E., KUCHAR, A., Field test of DOA-based adaptive antenna for GSM 1800. 2001 Asia-Pacific Radio Science Conference AP-RASC'01, Tokyo, Aug.1-4, 2001,p. B4-05.
- BONEK, E., LAURILA, J., DILFAST – A new semi-blind space-time processing algorithm. 2001 Asia-Pacific Radio Science Conference AP-RASC'01, Tokyo, Aug.1-4, 2001,p.PB-19.
- BONEK, E., STEINBAUER, M., Double-directional channel measurements. IEE 11th International Conference on Antennas and Propagation (ICAP 2001), 17-20 April 2001, Manchester, UK, pp. 226-230.
- BONEK, E., STEINBAUER, M., HOFSTETTER, H., MECKLENBRÄUKER, C.F., Double-directional radio channel measurements – What we can derive from them. URSI International Symposium on Signal, Systems, Electronics (ISSSE'01), July 24-27, 2001, Tokio, pp.89-92.
- CASSIOLI, D., WIN, M.Z., MOLISCH, A.F., A statistical model for the UWB indoor channel. IEEE VTS 53rd Vehicular Technology Conference, Spring, 2001, May 6-9,2001, Rhodos, CD
- FLAMAND, D., De MESEL, K., MOERMAN, I., DHOEDT, B., HUNZIKER, W., KALMAR, A., BAETS, R., Van DAELE, B., LEEB, W., InP-based PIC for and optical phased-array antenna at 1.06mm. IEEE Photonics Technology Letters, vol.12 (2000), pp.876-878.
- FRÖHLICH, S., WESS, B., Integrated approach to optimized code generation for heterogeneous-register architectures with multiple data-memory banks. 14th Annual IEEE International ASIC/SOC Conference, Sept.12-15, 2001, Washington, pp.122-126.
- FRÖHLICH, S., WESS, B., Optimizing complex machine instructions with dynamic trellis diagrams. Int. Conference Sign.Proc. Appl. Techn. ICSPAT'00, Oct.16-19, 2000, Dallas, TX, USA, CD.
- HACKL, S. et al., 20 GHz monolithically integrated active mixer in SiGe technology. Seminar „Analog Signal Processing“ 1.11.2000, Oxford, pp.6/1-6/5.
- HACKL, S. et al., SiGe bipolar mixers for high frequencies. Intellectual Property Conference (IP 2000), 23.-24.Oct.2000, Edinburgh, pp.541-544.

- HACKL, S., BÖCK, J., WURZER, M., KNAPP, H., AUFINGER, K., TREITINGER, L., SCHOLTZ, A.L., 17GHz broadband mixer in Si bipolar technology. 11th Conference and Exhibition on Microwaves, Radio Communication and Electromagnetic Compatibility, May 8-10,2001, Stuttgart, pp.214-217.
- HACKL, S., MEISTER, T.F., WURZER, M., KNAPP, H., AUFINGER, K., TREITINGER, L. and SCHOLTZ, A.L. Low-noise, low-power monolithically integrated active 20GHz mixer in SiGe technology. Electronics Letters, vol.37 (2001), pp.36-37.
- HACKL, S., WURZER, M., BÖCK, J., MEISTER, T.F., KNAPP, H., AUFINGER, K., BOGUTH, S., TREITINGER, L., SCHOLTZ, A.L., Benefits of SiGe over silicon bipolar technology for broadband mixers with bandwidth above 10GHz. 2001 IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, Phoenix, AZ, May 20-25,2001, pp.1693-1696.
- HOFSTETTER, H., MOLISCH, A.F., STEINBAUER, M., Implementation of a COST259 geometry based stochastic channel model for macro- and microcells. 4th European Personal Mobile Communications Conference EPMCC, 20.-22.2.2001, Wien, CD.
- HOFSTETTER, H., STEINBAUER, M., MECKLENBRÄUKER, C.F., Double-directional radio channel estimation at 2GHz for high speed vehicular mobiles – Experimental results. 4th Int. Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC), Aalborg, Sept.9-12, 2001, pp.871-875.
- HUGL, K., BONEK, E., Does downlink nulling make sense for combined packet/circuit switched wireless systems? European Conference on Wireless Technology, ECWT2000, Paris, Oct.5-6, 2000, pp. 102-105.
- KEHRER, D., SIMBÜRGER, W., WOHLMUTH, H.-D., SCHOLTZ, A.L., Modeling of monolithic lumped planar transformers up to 20 GHz. Proc. of the IEEE 2001 Custom Integrated Circuits Conference, May 6-9, 2001, San Diego, Cal., pp.401-404.
- KOPSA, K., WEINMANN, R., BRAUN, V., TANGEMANN, M., Performance of multiple antenna combining algorithms in the uplink of UTRA/FDD. European Conference on Wireless Technology ECWT2000, Oct.5-6,2000, Paris, pp.122-125
- KOPSA, K., WEINMANN, R., BRAUN, V., TANGEMANN, M., Space-time combining in the uplink of UTRA/FDD. IEEE Global Telecommunication Conference GLOBECOM 2000, San Francisco, 27.11.-1.12.2000. pp.1844-1848.
- LANG, M.C., Least-squares design of IIR filters with prescribed magnitude and phase responses and a pole radius constraint. IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 48 (2000), pp.3109-3121.
- LEEB, W.R., KALMAR, A., KUDIELKA, K. WINZER, P., Optical Terminals for Microsatellite Swarms. Summary Report, ESA/ESTEC Contract No. 14844/00/NL/PB, Aug.5, 2001
- LEEB, W.R., Laser space communications: Systems, technologies, and applications. The Review of Laser Engineering, vol.28(2000), pp.804-808.
- MATZ, G., HLAWATSCH, F., RAIDL, A., Signal-adaptive robust time-varying Wiener filters: Best subspace selection and statistical analysis. IEEE Int. Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP). Salt Lake City, May 7-11, 2001, pp.3945-3948.
- MOLISCH, A., WIN, M.Z., WINTERS, J.H., Reduced-complexity transmit / receive-diversity systems. IEEE VTS 53rd Vehicular Technology Conference, Spring, 2001, May 6-9,2001, Rhodos, CD
- MOLISCH, A., WIN, M.Z., WINTERS, J.H., Space-time frequency-coding for MIMO-OFDM systems. 4th European Personal Mobile Communications Conference EPMCC, 20.-22.2.2001, Wien, CD.
- MOLISCH, A.F., STEINBAUER, M., TOELTSCH, M., BONEK, E., THOMÄ, R.S., Measurement of the capacity of MIMO systems in frequency-selective channels. IEEE VTS 53rd Vehicular Technology Conference, Spring, 2001, May 6-9,2001, Rhodos, CD
- NEUBAUER, T., BAUMGARTNER, T., BONEK, E., Applying COST259 channel models to UMTS uplink system-level simulation with smart antennas. VDE-Diskussionssitzung: Systeme mit intelligenten Antennen. 16.3.2001, Ilmenau, pp.1-6.
- NEUBAUER, T., BAUMGARTNER, T., BONEK, E., Necessary and sufficient network size for pole capacity estimation in UMTS FDD. European Conference on Wireless Technology, ECWT2000, Paris, Oct.5-6, 2000, pp.131-134
- NEUBAUER, T., BONEK, E., Impact of the variation in the background noise floor on UMTS system capacity. IEEE VTS 53rd Vehicular Technology Conference, Spring, 2001, May 6-9,2001, Rhodos, CD
- NEUBAUER, T., BONEK, E., Increasing mixed service uplink capacity of UMTS by smart antennas. Journal of Communications and Networks, vol.2 (2000), pp.331-336.
- NEUBAUER, T., BONEK, E., Smart-antenna space-time UMTS uplink processing for system capacity enhancement. Annales des Telecommunications, vol.56 (2001), pp.306-316.
- NEUBAUER, T., BONEK, E., System-level space-time processing for capacity enhancement in W-CDMA uplink. IEEE Int. Conference on Third Generation Wireless and Beyond (3G-Wireless), San Francisco, May 30-June 2, 2001, pp.285-290.
- NEUBAUER, T., JÄGER, H., FUHL, J., BONEK, E., Measurement of the background noise floor in the UMTS FDD uplink band. 4th European Personal Mobile Communications Conference EPMCC, 20.-22.2.2001, Wien, CD.
- PAUER, M., WINZER, P., LEEB, W., Bit error probability reduction in direct detection optical receivers using RZ coding. J. of Lightwave Technology, vol. 19 (2001), pp. 1255-1262.
- PAUER, M., WINZER, P., LEEB, W., Booster EDFAs in RZ coded links: Are they average power limited? Proc. SPIE vol. 4272, Jan.24-25, 2001, San Jose, pp. 118-127.

- PFEIFER, K., SEYRINGER, C., WEINRICHTER, H., Soft decision decoding of short block codes: Tail biting-Golay code and comparable codes. Proc. of the 6th International Symposium on Communications Theory and Applications, July 15-20,2001, Ambleside, UK, pp.465-468.
- PFENNIGBAUER, M., LEEB, W., WINZER, P., WALLNER, O., Fiber-amplified free space laser communications („FALCO“). Executive Summary Report, ESA/ESTEC Contract No. 14459/00/NL/JSC, Aug.9, 2001
- PFENNIGBAUER, M., WINZER, P., STRASSER, M., LEEB, W., Optimum optical and electrical filter characteristics in optically preamplified direct detection (N)RZ receivers. Proc. SPIE vol. 4272 Jan.24-25, 2001, San Jose, pp.160-169.
- POSPISCHIL, G., BONEK, E., SCHNEIDER, A., UMTS applications development – designing a „Killer application“. Chapter 8 (pp.255-263) in: Tekinay, S.(ed.): Next Generation Wireless Networks, Kluwer 2001.
- POSPISCHIL, G., KUNCZIER, H., KUCHAR, A., LoL@: a UMTS location based service.International Symposium on 3G Infrastructure and Services, Athen, 2.-3.7.2001.
- POSPISCHIL, G., STADLER, J., MILADINOVIC, I., A location-based push architecture using SIP. 4th Int. Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC), Aalborg, Sept.9-12, 2001, pp.295-300.
- RANK, E., KUBIN, G., Nonlinear synthesis of vowels in the LP residual domain with a regularized RBF network. 6th International Work-Conference on Artificial and Natural Neural Networks (IWANN), June 13-15, 2001, Granada, Spain, pp.746-753.
- RANK, E., Synthese von Vokalen mit einem Oszillatormodell unter Berücksichtigung der stimmlosen Anregung. 12.Konferenz: Elektronische Sprachsignalverarbeitung, Bonn, 24.-26.Sept.2001, pp.136-143.
- RITZBERGER, G. et al., A 4.7 GHz 4.4mW SiGe dual-modulus prescaler. European Microwave Conference, Paris, 3.-5.Oct.2000, pp. 120-123.
- RITZBERGER, G., BÖCK, J., KNAPP, H., AUFINGER, K., TREITINGER, L., SCHOLTZ, A.L., Design of low-power RF Ics in Si bipolar technology and ist application to an 8 GHz dual-modulus prescaler. IEE Seminar Low Power IC Design. 19.1.2001, London, pp.4/1-4/4.
- RITZBERGER, G., BÖCK, J., KNAPP, H., REST, M., TREITINGER, L., SCHOLTZ, A.L., 7,35GHz PLL frequency synthesizer in 0,8mm silicon bipolar production technology. Electronics Letters, vol.37 (2001), No.15, pp.955-956.
- RITZBERGER, G., KNAPP, H., BÖCK, J., REST, M., TREITINGER, L., SCHOLTZ, A.L., 6.7GHz frequency synthesizer in 0.8mm silicon bipolar production technology. 2001 IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, Phoenix, AZ, May 20-25,2001, pp.701-704.
- RITZBERGER, G., KNAPP, H., ZÖSCHG, D., Concepts for complete integration of synthesizers for GHz frequencies. IEEE Eurocomm 2000, 17.5.2000, München, pp.412-417.
- RITZBERGER, G., MEISTER, T.F., BÖCK, J., KNAPP, H., SCHOLTZ, A.L., Monolithic integration of PLL synthesizers for broadband communications. International Symposium on Signal, Systems, Electronics, July 24-27, 2001, Tokio, pp.51-54, invited.
- RITZBERGER, G., MEISTER, T.F., KNAPP, H., AUFINGER, K., TREITINGER, L., SCHOLTZ, A.L., 10GHz dual-modulus prescaler in SiGe bipolar technology. 11th Conference and Exhibition on Microwaves, Radio Communication and Electromagnetic Compatibility, May 8-10,2001, Stuttgart, pp. 218-221.
- SCHAFHUBER, D., MATZ, G., HLAWATSCH, F., Predictive equalization of time-varying channels for coded OFDM/BFDM systems. IEEE Global Telecommunications Conference GLOBECOM 2000, San Francisco, 27.Nov.-1.Dec.2000. pp.721-725.
- SCHAFHUBER, D., MATZ, G., HLAWATSCH, F., Simulation of wideband mobile radio channels using subsampled ARMA models and multistage interpolation. 11th IEEE-SP Workshop on Statistical Signal Processing, Singapore, Aug. 6-8, 2001, pp. 571-574.
- SIMBÜRGER, W., BAKALSKI, W., KEHRER, D., WOHLMUTH, H.D., REST, M., AUFINGER, K., BOGUTH, S., SCHOLTZ, A.L., A monolithic 5.8GHz power amplifier in a 25GHz FT silicon bipolar technology. GAAS 2001 – The European Gallium Arsenide and related III-V Compounds Application Symposium, Sept.24-25,2001, London, pp.211-214.
- SIMBÜRGER, W., KEHRER, D., HEINZ, A., WOHLMUTH, H.D., REST, M., AUFINGER, K., SCHOLTZ, A.L., Monolithic transformer-coupled RF power amplifiers in Si-bipolar. 10th Workshop on Advances in Analog Circuit Design AACD 2001, April 24-26, 2001, Noordwijk, pp.1-20.
- SRIPIMANWAT, K., WEINRICHTER, H., Soft-Detection Phase Precoding with MPSK-TCM for ISI Channel. IEEE Communications Letters, vol.5, No.4 (2001), pp.163-165.
- STEINBAUER, M., MOLISCH, A., BONEK, E., The double-directional radio channel. IEEE Antennas and Propagation Magazine, vol.43 (2001), pp.51-63.
- STEINBAUER, M., MOLISCH, A.F., BURR, A., THOMÄ, R., MIMO channel capacity based on measurement results. European Conference on Wireless Technology ECWT2000, Paris, Oct. 5.-6.2000, pp.52-55.
- STRASSER, M., WINZER, P., LEEB, W., Optimum source concepts for optical inter-satellite links. Proc. SPIE vol. 4272, Jan.24-25, 2001, San Jose, pp.142-150.
- STRASSER, M., WINZER, P., PFENNIGBAUER, M., LEEB, W., Significance of chirp-parameter for direct detection free-space laser communication. Proc. SPIE vol. 4272, Jan.24-25, 2001, San Jose, pp. 227-234.
- SUVIKUNNAS, P., VAINIKAINEN, P., HUGL, K., The comparison methods of different configurations of adaptive antenna arrays. 4th European Personal Mobile Communications Conference EPMCC, 20.-22.2.2001, Wien, CD.

- TAFERNER, M., BONEK, E., Optimum TCP packet length for transparent data transmission in GSM. 4th European Personal Mobile Communications Conference EPMCC, 20.-22.2.2001, Wien, CD.
- TOELTSCH, M., LAURILA, J., MOLISCH, A.F., KALLIOLA, K., VAINIKAINEN, P., BONEK, E., Spatial Characterization of urban mobile radio channels. IEEE VTS 53rd Vehicular Technology Conference, Spring, 2001, May 6-9,2001, Rhodos, CD
- TOELTSCH, M., MOLISCH, A., Equalization of OFDM-systems by interference cancellation techniques. IEEE International Conference on Communications (ICC), Helsinki, June 11-15. 2001. CD
- TREITINGER, L. et al., Silicon technologies for RF integrated circuits. IEEE Eurocomm 2000, 17.5.2000, München, pp. 398-399. Invited Paper.
- WALLNER, O., KUDIELKA, K., LEEB, W., Nulling interferometry for spectroscopic investigation of exoplanets - a statistical analysis of imperfections. Search for Extraterrestrial Intelligence in the Optical Spectrum III (Photonics West), San José (CA/USA), Proc. SPIE 4273 (2001), pp. 47-55.
- WEINRICHTER, J., Schnelle Datenübertragung über Kabel: ADSL und ähnliche Techniken. 55. Fortbildungswoche zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichts. 26.2.-2.3.2001, Wien.
- WINZER, P., PFENNIGBAUER, M., STRASSER, M., LEEB, W., Optimum filter bandwidths for optically preamplified NRZ receivers. J. of Lightwave Technology, vol. 19 (2001), pp.1263-1273.
- WURZER, M., MEISTER, T.F., KNAPP, H., AUFINGER, K., SCHREITER, R., BOGUTH, S., TREITINGER, L., 53GHz static frequency divider in a Si/SiGe bipolar technology. IEEE International Solid-State Circuits Conference, 7.-9.2.2001, San Francisco, CD.
- ZEITLHOFER, T., WESS, B., Integrated scheduling and register assignment for VLIW-DSP architectures. 14th Annual IEEE International ASIC/SOC Conference, Sept.12-15, 2001, Washington, pp.339-343.
- ZEITLHOFER, T., ZIBORSKI, Z., WESS, B., Assembly optimizer for the CARMELTM DSP-core. Int. Conference Sign.Proc. Appl. Techn. ICSPAT'00, Oct.16-19, 2000, Dallas, TX, USA, CD.
- ZÖSCHG, D. et al., Monolithic integrated LNAs in silicon-based bipolar technologies. IEEE Eurocomm 2000, 17.5.2000, München, pp.400-403.
- ZÖSCHG, D. et al., Monolithic low-noise amplifiers up to 10 GHz in silicon and SiGe bipolar technologies. European Microwave Conference, Paris, 3.-5.Oct.2000, pp.332-335.

TECHNISCHE BERICHTE / TECHNICAL REPORTS

1.10.2000 - 30.9.2001

MATZ, G. HLAWATSCH, F., Minimax robust time varying Wiener filters. Technical Report 01-1,