

# INSTITUT FÜR NACHRICHTENTECHNIK UND HOCHFREQUENZTECHNIK

STAND:  
31. MÄRZ 2009

# DOKUMENTATION



INSTITUT FÜR  
NACHRICHTENTECHNIK UND  
HOCHFREQUENZTECHNIK



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

VIENNA  
UNIVERSITY OF  
TECHNOLOGY



	Seite/Page
Kontaktpersonen / Contacts	1
Mitarbeiter des Instituts / Staff members	2
Sponsoren und Projektpartner / Sponsors and Cooperation Partners	3
Aktuelle Forschungsgebiete: Übersicht / Current Research Areas: Synopsis	4
Ernennungen und Preise / Nominations and Awards	13
Veranstaltungen / Events	13
Lehrveranstaltungen / Course Program	14
1. Pflichtlehrveranstaltungen / Mandatory Courses	14
2. Wahllehrveranstaltungen / Optional Courses	14
Gastvorträge von Institutsmitgliedern / Guest Talks by Members of the Institute	16
Forum Telekommunikation / Telecommunications Forum	17
Forschungsprojekte/ Research Projects	18
Dissertationen / Doctoral Dissertations	20
Diplomarbeiten / Diploma Theses	20
Bücher und Buchbeiträge / Books and Book Chapters	21
Zeitschriftenartikel / Publications in Scientific Journals	21
Konferenzbeiträge / Conference Contributions	22
Berichte / Reports	27
Patente / Patents	28

## KONTAKTPERSONEN / CONTACTS

Nebenstelle/ Extension

Sekretariat / Secretariat (Fr. Engelmaier, Fr. Hummer)	38901
<input type="checkbox"/> Christian Doppler Labor für Entwicklungsmethodik von Signalverarbeitungsalgorithmen Prof. Rupp	38967
<input type="checkbox"/> Hochfrequenztechnik / Radio-Frequency Engineering Prof. Scholtz, Prof. Mecklenbräuker	38945
<input type="checkbox"/> Mobilkommunikation / Mobile Communications Prof. Rupp, Prof. Mecklenbräuker, Prof. Goiser	38967, 38980, 38917
<input type="checkbox"/> Theorie der Telekommunikation / Communication Theory Prof. Matz, Prof. Hlawatsch	38916, 38915
<input type="checkbox"/> Optische Nachrichtentechnik / Optical Communications Prof. Leeb	38953
<input type="checkbox"/> Signalverarbeitung / Signal Processing Prof. Hlawatsch, Prof. Rupp, Prof. Matz, Prof. Doblinger	38915, 38967, 38916, 38927
<input type="checkbox"/> Flexible Funksysteme Prof. Mecklenbräuker, Prof. Scholtz	38980
<input type="checkbox"/> Multimedia-Systeme Prof. Görtz	38925

---

Technische Universität Wien  
 Institut für Nachrichtentechnik und Hochfrequenztechnik  
 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,  
<http://www.nt.tuwien.ac.at/>

# MITARBEITER DES INSTITUTS / STAFF MEMBERS

Stand 31.03.2009

## **Professoren:**

Univ.Prof. Dr.-Ing. Norbert Görtz  
Univ.Prof. Dr. Christoph Mecklenbräuer  
(Institutsvorstand)  
Univ.Prof. Dr.-Ing. Markus Rupp

## **Dozenten:**

Ao.Univ.Prof. Dr. Alois Goiser  
Ao.Univ.Prof. Dr. Franz Hlawatsch  
Ao.Univ.Prof. Dr. Gerald Matz  
Ao.Univ.Prof. Dr. Arpad L. Scholtz

## **Beamte des wissenschaftlichen Dienstes:**

Dr. Walter Ehrlich-Schupita

## **Universitätsassistenten:**

Dipl.-Ing. Ayse Adalan  
Dipl.-Ing. Bakk. rer. soc. oec. Sebastian Caban  
Dipl.-Ing. Robert Dallinger  
Ass.Prof. Dr. Gerhard Doblinger  
Dr. Franz Fidler (karenziert)  
Dipl.-Ing. Michael Fischer  
Dipl.-Ing. Georg Kail  
Dipl.-Ing. Bujar Krasniqi  
Dr. Olivia Nemethova (karenziert)  
Dipl.-Ing. Clemens Novak  
Dipl.-Ing. Alexander Paier  
MSc. Carolina Reyes  
Dipl.-Ing. Gerhard Schmid  
Dr. Philipp Svoboda  
MSc. Qi Wang  
MSc. Hua Zhou

## **Projektassistenten:**

MSc. Muhammad Abdelghaffar  
Arrate Alonso-Gomez  
Dipl.-Ing. Christoph Angerer  
Dipl.-Ing. Dagmar Bosanska  
MSc. Josep Colom-Ikuno  
Armin Disslbacher-Fink  
Dipl.-Ing. Peter Fertl  
Dipl.-Ing. Jasmin Grosinger  
Dr. Thibault Hilaire  
B.Sc. Ondrej Hlinka  
Dr. Joakim Andreas Jalden  
Dipl.-Ing. Alexander Jung  
B.Sc. Markus Laner  
Dr. Robert Langwieser  
Dipl.-Ing. Gregor Lasser  
B.Sc. Govinda Lilley  
Dipl.-Ing. Georg Maier  
Dipl.-Ing. Johannes Maurer  
Dipl.-Ing. Lukas Walter Mayer  
Dipl.-Ing. Christian Mehlführer  
Elena Recas de Buen  
Dipl.-Ing. Günter Reise  
Jörg Reitterer

## **Gastmitarbeiter:**

Dr. Phillip DeLeon, Professor at the Klipsch School of Electrical and Computer Engineering, New Mexico State University, USA, 01.9.2008 - 30.12.2008.  
MSc. Mostafa Ibrahim Halas, Benha University, High Institute of Technology, Ägypten, 7.8.2007 - 31.7.2009.  
Dipl.-Ing. German Meyer, University of Deusto, Bilbao, Spain, 4.2.2008 - 4.6.2008.  
Dr. Yan Zhao, Jilin University, China, 10.3.2008 - 22.8.2008.

Dr. Michal Ries  
Dipl.-Ing. Eva Rodriguez  
Dipl.-Ing. Stefan Schwandter  
B.Sc. Stefan Schwarz  
Dipl.-Ing. Valentin Schwarz  
M. Sc. Ondrej Sluciak  
Dipl.-Ing. Luca Superiori  
Dr. Pavol Svac  
Dr. Georg Tauböck  
Dipl.-Ing. Martin Wrulich

## **Projektmitarbeiter**

Rama Rao Ganji

## **Dissertant**

MSc. Aamir Habib  
Gordhan-Das Menghwar

## **Bedienstete des**

## **nichtwissenschaftlichen Dienstes:**

Andrea Engelmaier  
Natalie Hummer  
Ing. Walter Schüttengruber  
Eva Schwab  
Ing. Bernhard Wistawel

## **Zugeteilt dem Institut:**

O.Univ.Prof. i.R. Dr. Ernst Bonek  
Univ.DoZ. Dr. Heinrich Garn  
Univ.Prof. i.R. Dipl.-Ing. Dr. techn. Walter Leeb  
O.Univ.Prof. Dr. Gottfried Magerl  
Em.O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn.  
Wolfgang Mecklenbräuer  
Ao.Univ.Prof. Dr. Johannes Riegl  
Univ.Prof. i.R. Dr. Johann Weinrichter  
O.Univ.Prof. Dr. Heinz Zemanek

## **Lehrbeauftragte:**

Dr. Maxime Guillaud  
Dr. Markus Kommenda  
Dipl.-Ing. Kurt Lamedschwandner  
Dr. Bernhard Mayr  
Dr. Georg Neubauer  
Dr. Erwin Riegler  
PhD. Luis Weruaga  
Dr. Bernhard Wess  
Dr. Thomas Zemen

## **Im letzten Jahr sind folgende**

## **Mitarbeiter ausgeschieden:**

Wolfgang Aue  
Dr. Martin Holzer  
Dr. Bastian Knerr  
Dr. Wolfgang Karner

## **Weitere Mitarbeiter**

Dipl.-Ing. Thomas Ergoth  
Dr. Claudio Weidmann

# SPONSOREN UND PROJEKTPARTNER / SPONSORS AND COOPERATION PARTNERS

Aalborg Universitet /DK  
AT&S - Austria Technologie & Systemtechnik Aktiengesellschaft  
Austrian Research Center Seibersdorf (ARCS)  
Austrian Science Fund (FWF)  
AustriaTech  
Biomedical Imaging Group, School of Optometry and Vision Sciences, Cardiff University (Wales, UK)  
Centre National de la Recherche Scientifique /F  
Chalmers University, Göteborg/S  
Christian Doppler Gesellschaft  
Commission of the Europ. Communities Inform. Society & Media Directorate-General (Euro. Commission)  
COST 237 "Toward Mobile Broadband Multimedia Networks"  
COST 290 "Traffic and QOS Management in Wireless Multimedia Networks (WI-QOST)"  
COST 297 "High Altitude Platforms for Communications and Other Services"  
COST 2100 "Pervasive Mobile & Ambient Wireless Communications"  
Département de physique/University of Montreal/CAN  
Department for Physics and Astronomy Vancouver, University of British Columbia/CAN  
Department of Distributed and Multimedia Systems, Faculty of Computer Science, University of Vienna  
Elektrobit Testing Ltd. /FIN  
ETH Zürich/CH  
Forschungszentrum Telekommunikation Wien, ftw.  
Fraunhofer Gesellschaft, Heinrich Hertz Institut, Berlin/D  
Fundacio Barcelona Media Universitat Pompeu Fabra, Barcelona/E  
Glasgow University/UK  
Helsinki University of Technology/Fi  
Infineon Technologies AG /A  
Institut Eurecom/F  
Institut für Astronomie, Universität Wien  
Institute for Aerospace Studies, Spaceflight Laboratory/University of Toronto  
Institute for Communication Networks and Satellite Communications/Graz University of Technology  
Institut für Numerische Simulation, Hausdorff Center for Mathematics, University of Bonn  
Kathrein Werke, KG/D  
Lund University/SW  
mobikom austria AG  
Nokia Research Center, Helsinki/FIN  
nomor Research/D  
Numerical Harmonic Analysis Group (NuHAG), Universität Wien  
Politecnico di Torino, Turin/I  
RF-iT Solutions GmbH  
Riegler Laser Measurement Systems  
Siemens Austria AG  
Signal Processing and Speech Communication Laboratory, Graz University of Technology  
Stanford University/CA  
Sundance Multiprocessor Technology Ltd./UK  
Symena Software & Consulting GmbH/A  
Technische Universität Bratislava/SK  
Technische Universität Brno/CZ  
Technische Universität Darmstadt/D  
Technische Universität München/D  
Telekom Austria/ A  
The Institute of Electronics/TU Graz  
University of California, San Diego  
Universita della Calabria, Cosenza/I  
University Erlangen-Nuremberg  
University of Edingburgh/UK  
Wiener Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiefonds (WWTF)

# AKTUELLE FORSCHUNGSGEBIETE: ÜBERSICHT / CURRENT RESEARCH AREAS: SYNOPSIS

*Christian Doppler Labor für Entwicklungsmethodik von Signalverarbeitungsalgorithmen*

Das Christian Doppler Labor für Entwicklungsmethodik von Signalverarbeitungsalgorithmen besteht seit dem Jahr 2002 und arbeitet in Kooperation mit Infineon Technologies und den Austrian Research Centers. Das Ziel dieses Labors ist es, Probleme im Entwicklungsfluss von eingebetteten Systemen zu identifizieren und Lösungsansätze zu entwickeln. Insbesondere in modernen Kommunikationssystemen bestehen enorme Anforderungen bezüglich der Komplexität der Algorithmen, dem erlaubten Leistungsverbrauch, der Echtzeitfähigkeit und der Entwicklungsdauer. Die Forschung untersucht die Entwicklungsmethodik für Mikrochips und eingebettete Systeme auf Algorithmen- und Architekturebene, sowie digitale und analoge Schnelle Prototypen, sogenannte Rapid Prototypes, für Funksysteme.

Wesentliche Beiträge zu dieser Entwicklungsmethodik umfassen eine konsistente Systembeschreibungsdatenbank, sowie dazugehörige Hilfswerkzeuge wie z.B. die automatisierte Konvertierung der numerischen Darstellung von Fließkomma zu Fixpunkt, Algorithmen zur Systempartitionierung, Analyse des Entwurfsraums, oder Optimierung des Leistungsverbrauches. Für diese Optimierungsaufgaben werden eine Vielzahl von Themengebieten berührt, u.a. Signalverarbeitung, Algorithmenentwurf, heuristische Verfahren, Graphentheorie, Compilerbau und Datenstrukturen.

Weitere wesentliche Arbeiten beschäftigen sich mit Rapid Prototyping von Kommunikationssystemen. Es wurde eine Rapid-Prototype-Umgebung in Kooperation mit dem Labor entwickelt. Diese Umgebung erlaubt schnell und flexibel innovative Algorithmen in realistischen MIMO Szenarien zu untersuchen.

Weitere ausgezeichnete Prototypen wurden für die Kommunikationsprotokolle WIMAX und RFID erstellt. Diese Prototypen-Umgebungen zeichnen sich durch besonders hohe Flexibilität hinsichtlich der Simulationsebenen und deren automatisierten Umsetzung in Hardware aus. Dies erlaubt sowohl Optimierungen der Protokolle, als auch der Sender- und Empfängerstrukturen mit geringem Aufwand durchzuführen und unter Echtzeitbedingungen zu testen. Einige neue Verfahren zur Schätzung von Tagpopulation in RFID Systemen, darunter ein Maximum Likelihood Verfahren, konnten entwickelt und verglichen werden. Aufgrund dieser verbesserten Schätzer kann der Datendurchsatz in RFID Anwendungen mit vielen Tags verbessert werden. Weiters lassen sich auf diesen Prototypen Entwicklungsumgebungen verschiedener Hardware Architekturen und Implementierungsvarianten von Signalverarbeitungskonzepten in kurzer Zeit vergleichen. So wurden Algorithmen zur Synchronisation in RFID Empfängern und zur Datendetektion entwickelt, implementiert und mittels Messungen in verschiedenen Szenarien getestet.

Um Kommunikationssysteme auf ihre Leistungsfähigkeit in echten Anwendungsszenarien zu überprüfen und Messungen zur Evaluierung durchführen

*Christian Doppler Laboratory for Design Methodology of Signal Processing Algorithms*

The Christian Doppler Laboratory for Design Methodology of Signal Processing Algorithms was founded in July 2002 and operates in cooperation with Infineon Technologies and Austrian Research Centers.

The laboratory was founded to rigorously identify causes of the design crisis and to develop solution strategies especially applicable in the wireless embedded system domain.

In particular modern communication systems exhibit tough design requirements like for example power consumption, execution time, silicon area, and time-to-market. The research examines the field of microchip and embedded systems design on algorithmic and architectural levels, as well as rapid prototyping for wireless systems in analog and digital domains.

The laboratory and its industrial partners succeeded in creating a powerful concept for a consistent design framework for heterogeneous systems, whose efficiency and relevance have been proven by numerous scientific publications and by their industrial deployment. Other key contributions are the automatic conversion of numeric representations from floating-point to fixed-point, algorithms for system partitioning, design space exploration, and optimisation of power consumption. Therein, a variety of very different fields has to be addressed simultaneously, for instance signal processing, algorithm design, graph theory, compilers, heuristic optimisation, and platform-based design.

Another important research field addresses Rapid Prototyping of communication systems. A rapid prototype framework for innovative MIMO systems has been established in cooperation with the laboratory. This system allows for the fast and flexible investigation and optimisation of algorithms for MIMO scenarios. Further awarded rapid prototyping environments have been established for WIMAX and RFID systems. Those environments exhibit high flexibility regarding their simulation and high automation for the translation to hardware. This allows for an optimization of both, protocol processing as well as transmitter and receiver structures with minimal effort, and evaluation with real-time measurements. New algorithms for tag population estimation, including a maximum likelihood estimator, have been developed. By means of these improved estimators, significantly higher throughput can be achieved in RFID applications with multiple tags. Additionally, these prototyping environments provide the possibility for a fast evaluation and rating of generated hardware architectures and implementation variants. This allows for efficient optimisation of the protocols and the performance of the systems as well as verification of the system in realistic scenarios. For example, synchronization algorithms as well as signal detection algorithms have been investigated thoroughly by implementation and evaluation in measurements.

A further research topic of the laboratory comprises the development of RF transmitters and receivers for RFID and MIMO systems. Here, RF front ends for sci-

zu können, werden in einem weiteren Themenbereich des Labors Hochfrequenz-Sender und -Empfänger, im Speziellen für MIMO und RFID Systeme, entwickelt. Dabei bestehen hohe Anforderungen an die Flexibilität von Sender und Empfänger, um ein großes Spektrum an Experimenten durchführen zu können. Prototypen für Sender und Empfänger für MIMO Experimente im Frequenzbereich von 2.6 GHz bis 5.2 GHz sind bereits im Einsatz. Weiters wurden Sender und Empfänger für die RFID Prototypen-Umgebung in den Frequenzbereichen 13,56 MHz und 868 MHz entwickelt. In RFID Systemen ist die Entkopplung zwischen Sende- und Empfangspfad eine Schlüsselfrage, welche mit verschiedenen Realisierungen experimentell untersucht wurde. Mit den in Echtzeitmessungen gewonnenen Einsichten können die digitalen und analogen Sende- und Empfängerstrukturen weiter verbessert werden. Die Testbeds sind von großem Interesse und wurden mehrfach ausgezeichnet.

### *Hochfrequenztechnik*

Eines unserer Themen in der Hochfrequenztechnik beschäftigt sich mit modernen Funkteilen für Frequenzen bis zu 6GHz. Diese Funkteile sind im Wesentlichen besonders modulare Lineartransponder. Der Sendeteil transponiert die Zwischenfrequenz (diese kann im Bereich vom Basisband bis zu etwa 200MHz liegen) in das gewünschte Übertragungsband. Im Empfänger erfolgt eine Abwärtsmischung. Eine wichtige Anwendung ist das so genannte „rapid prototyping“ von Mobilfunksystemen, wie etwa von UMTS (HSDPA), WLAN oder WiMAX. Wir entwickeln Funkteile für das „Vienna University of Technology MIMO Testbed“. Für eine österreichische Industriefirma entwickeln wir hochwertige Funkteile für Messgeräte.

Wir haben eine kostengünstige Satelliten-Erdefunkstelle entwickelt und aufgebaut. Sie kommuniziert mit dem kanadischen Forschungssatelliten MOST (Microvariability and Oscillations of STars). Sowie mit dem französischen Forschungssatelliten COROT (Convection Rotation and planetary Transits). Um unerwünschte elektromagnetische Einflüsse zu minimieren, haben wir die Anlage am Institut für Astronomie der Universität Wien aufgebaut. Die Empfangsantenne für die Datenübertragung (downlink) ist ein Parabolspiegel mit 3m Durchmesser. Kommandos an den Satelliten (uplink) werden über eine Yagi-Uda-Antennengruppe gesendet. Die Station arbeitet voll autonom und wird über das Internet gesteuert.

Ein weiteres Arbeitsgebiet ist der Entwurf und die Optimierung von Antennensystemen. Wir verfügen über einen pneumatisch betriebenen Antennenmast, der Antennen 18m über das Institutsdach heben kann. Weiters besitzen wir eine mechanische Werkstätte für die Herstellung von Antennenprototypen. Wir untersuchen zum Beispiel Flächenstrahler für MIMO-Experimente oder Monopol-Gruppenantennen für Funkkanaluntersuchungen. Aktuell beschäftigen wir uns auch mit sehr kleinen Antennen für Multimode-Multistandard RFID Tags.

Beim Entwurf integrierter Hochfrequenzschaltungen haben wir uns auf die Werkstoffe Silizium und Silizium-Germanium (SiGe) konzentriert. Das Ziel ist

entific testbeds must be very flexible to allow for a multitude of experiments. Prototypes for transmitters and receivers in the frequency range of 2.6 GHz and 5.2 GHz for MIMO experiments are already in use. Furthermore, transmitters and receivers for the RFID prototyping system at 13.56 MHz and 868 MHz have been successfully developed. A key issue in RFID systems is the decoupling of transmitter and receiver, which has been rigorously investigated in several measurements. The results obtained in real-time measurements allow for further improvements of transmitter and receiver structures. The testbeds have gained a lot of interest and won several awards.

### *Radio-Frequency Engineering*

One research topic deals with state-of-the-art radio frontends for frequencies up to 6GHz. Our frontends are highly flexible modular linear transponders. The transmitter part performs upconversion from an intermediate frequency (between baseband and some 200MHz) to the transmission band desired. The receiver does the same in the opposite direction. An important application is rapid prototyping of mobile radio systems, e.g. UMTS (HSDPA), WLAN, or WiMAX. Here, we supply modules for the “Vienna University of Technology MIMO Testbed”. We also develop professional high-end measurement radio subsystems together with an Austrian industrial partner.

Further, we have designed and built a low-cost scientific satellite ground station. Our communications target is the Canadian MOST satellite which observes “Microvariability and Oscillations of Stars”. As well as the French COROT (Convection Rotation and planetary Transits) satellite. The station was set up at the Institute for Astronomy of the University of Vienna to minimize pickup of man-made noise. For reception of observation data from the satellite (downlink) the station is equipped with a 3m parabolic dish. Transmission of commands to the satellite (uplink) is performed via an array of four Yagi-Uda antennas. The ground station works autonomously and is being operated via Internet.

A third field is the design, development and optimization of antenna systems. We have at hand a pneumatically operated telescoping antenna tower which can raise antennas to a height of 18m above the Institute’s rooftop. Further, a well equipped mechanic shop is available for building antenna prototypes. We are researching e.g. patch antennas for MIMO experiments, as well as monopole arrays for channel sounding. Presently we also investigate antennas for multi-mode-multistandard RFID tags.

In the field of integrated circuit design we are focused on silicon and silicon-germanium (SiGe) technologies. The goal is to identify the physical limits of chip performance. Several highly efficient power amplifiers for mobile radio have been developed. Our

das Ausloten der physikalischen Grenzen der Technologie. Es gelang die Realisierung sehr effizienter Hochfrequenzstufen für Mobilfunkgeräte. Besonders bemerkenswert war die Verwirklichung eines 17 GHz Senders und eines 17GHz Empfängers für WLAN, beides in CMOS-Technologie. Weiters haben wir Subsysteme für Automobilradar bei 77GHz in SiGe-Technologie gebaut und einen statischen Frequenzteiler für Frequenzen bis zu 110GHz entwickelt. Unser Industriepartner ist Infineon Technologies AG, München.

### *Mobilkommunikation*

In der Mobilkommunikation arbeiten wir mit der mobilkom Austria AG zusammen in den Gebieten Optimierung von Mobilfunknetzen, UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) und dessen Erweiterungen (HSDPA/HSUPA). Vor kurzem haben wir auch damit begonnen im Bereich des nächsten Übertragungs-Standards, Long Term Evolution (LTE), zu forschen. Wir untersuchen in diesem Kontext Scheduling von packetvermittelten Diensten über mehrere Übertragungsschichten hinweg (cross-layer Optimierung), Schätzung der audiovisuellen Qualität multimedialer Dienste und End-to-End Optimierung derselben. Im UMTS Radio Access Network (RAN) messen und analysieren wir die Link-Layer Fehlercharakteristik, um sie im weiteren Schritt zu modellieren. Unsere Forschungen konzentrieren sich auf die Optimierung von Video-Kodierung unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Funkübertragung. Für spezielle Videoinhalte wie beispielsweise Fußball, entwickeln wir intelligente Algorithmen die zur Verbesserung der subjektiven Qualität der Dienste beitragen.

In Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum Telekommunikation Wien (ftw.) entwickeln und verfeinern wir Modelle für den Mobilfunkkanal, die eine letzte noch ungenützte Ressource, nämlich die räumliche Komponente, in bisher nicht erreichter Präzision beschreiben. Diese Modelle können für detaillierte Simulationen von Empfängern, Kanalschätzern, Synchronisation und deren Effizienz benutzt werden.

Weitere Projekte an denen wir in Kooperation mit dem ftw. and anderen Partnern aus Industrie und Forschung arbeiten, sind BACCARDI (Beyond Architectural Convergence: Charging, SeCurity, Applications, Realization and Demonstration of IMS over fixed and wireless networks) und DARWIN+ (Data Analysis and Reporting in Wireless Networks). In den BACCARDI und COST 290 Projekten beschäftigen wir uns mit der qualitativen Schätzung von subjektiver Audio- und Videoqualität. In den vergangenen METAWIN und DARWIN Projekten haben wir ein Meßsystem für die Daten und Signalisierung im UMTS/GPRS-Paketvermittlungsnetz geschaffen. In DARWIN+ nutzen wir nun die Messungen der Datenströme und analysieren diese, um Dienstprofile von alten (z.B. Email) und neuen (z.B. Online Gaming) zu erstellen. Das DARWIN Projekt wird kontinuierlich innerhalb des DARWIN+ Projekts erweitert und die Messungen innerhalb des live-Netzwerks werden nun auch für die Effizienz-Optimierung, die Sicherheit, sowie zum Erkennen aufgetretener Anomalien herangezogen. Die Informationen, welche wir in diesem Forschungszweig gewinnen, werden des

students also contributed to pushing silicon technology performance beyond the 100GHz barrier. Outstanding achievements were a 17GHz transmitter and a 17GHz receiver for WLAN, both in CMOS technology, further SiGe subsystems for 77GHz automotive radar, and a static frequency divider in SiGe operating up to more than 110GHz. Our industrial partner in this field is Infineon Technologies AG, Munich.

### *Mobile Communications*

In the field of mobile communications, we cooperate for many years with mobilkom austria AG on mobile network optimization, Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) and its extended features for High Speed Download and Upload Packet access (HSDPA/HSUPA). Recently, we also push forward into the next future mobile communication system, called Long Term Evolution (LTE). We investigate scheduling for packet-switched services across different layers (cross-layer optimization), estimation of audiovisual quality of multimedia services, and the end-to-end optimization of them. In the UMTS Radio Access Network (RAN) we are performing measurements to analyze and model the link characteristics. Our research also focuses on the optimization of video encoding, considering the measured link characteristics. For specific contents transmitted over UMTS networks that are of high interest, such as soccer, we develop smart processing algorithms aimed at the enhancement of the subjective quality.

In cooperation with the Telecommunications Research Center Vienna (ftw.) we refine models of the mobile radio channel that exploit the last frontier of this channel, the spatial component. These models can effectively be utilized to conduct precise simulations of receivers, channel estimators, synchronization and their performance in future transmission systems.

Further projects in which we are cooperating with the ftw. and other partners from industry and research are BACCARDI (Beyond Architectural Convergence: Charging, SeCurity, Applications, Realization and Demonstration of IMS over fixed and wireless networks) and DARWIN+ (Data Analysis and Reporting in Wireless Networks). In BACCARDI and COST 290 our research is focused on subjective audio and video quality estimation. In the previous METAWIN and DARWIN projects, a measurement system for data and signaling traffic within the packet-switched UMTS/GPRS core network was realized. We now use this setup in DARWIN+ to analyze the data-flows and derive service parameters for old (e.g. email) and new (e.g. online gaming) services. The DARWIN project is continuously enhanced within the DARWIN+ project and the measurements out of the live mobile network are used for optimization of performance and security as well as anomaly detection. Information obtained from this research is also used to evaluate and develop enhanced receiver concepts for UMTS HSDPA and LTE, and we are building models for simulation and optimization of these networks.



weiteren auch für die Evaluierung und die Entwicklung erweiterter Empfängerkonzepte für UMTS HSDPA und LTE verwendet. Außerdem entwickeln wir Modelle, um genau diese Netzwerke möglichst detailgetreu zu simulieren und analytisch zu optimieren.

Die Ergebnisse unserer Arbeit konnten in zahlreichen Beiträgen zu internationalen Konferenzen und Journalen veröffentlicht werden. Besondere Ergebnisse haben wir darüber hinaus als Patent eingereicht.

Die Spezialausbildung in der Mobilkommunikation, zu der verschiedene Bereiche des Instituts beitragen, zieht Studenten der ganzen Welt an. Internationale Kontakte werden schon während des Master Studiums geknüpft: in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich und der TU München bieten wir ein gemeinsames internationales Mobilfunkseminar an, und in Zusammenarbeit mit der Universität Bratislava halten wir dieses Jahr ein Seminar in Bratislava und Wien gemeinsam ab.

### *Theorie der Telekommunikation*

Die Schwerpunkt unserer Arbeiten sind Funknetze, vor allem solche mit mehreren Antennen am Sender und am Empfänger (MIMO-Systeme), sowie drahtlose Sensornetze.

Ein wichtiges Problem in Funksystemen ist die Kanalschätzung. Für Systeme mit Trainingsdaten haben wir hier-für zwei neuartige Ansätze entwickelt. Der erste erlaubt es, mit einem effizienten rekursiven Algorithmus die Statistik des Kanals zu schätzen und darauf aufbauend die Kanalkoeffizienten über einen MMSE-Ansatz zu bestimmen. Die zweite Kanalschätz-methode verwendet Algorithmen aus dem Bereich der irregulären Abtastung und ist für Systeme geeignet, in denen die Trainingsdaten über der Zeit oder Frequenz ungleichförmig verteilt sind.

Auf dem Gebiet des Entwurfs von effizienten Detektoren für MIMO-Systeme mit räumlichem Multiplex sind wir seit geraumer Zeit höchst erfolgreich aktiv. Zuletzt ist es uns gelungen, eine MIMO-Empfängerstruktur zu entwickeln, welche erstmals einen kontinuierlichen Abtausch von Recheneffizienz und Empfangsdiversität erlaubt. Weiters haben wir zuletzt grundlegende Resultate zur Leistungsfähigkeit (d.h. Datenrate und Diversität) und algorithmischen Komplexität von MIMO-Empfängern erarbeitet. In diesem Zusammenhang entwickelten wir eine höchst effiziente Methode zur Vordcodierung im Downlink von Mehrbenutzer- Systemen. Diese Methode erlaubt es, MIMO-Gewinne zu realisieren, obwohl die einzelnen Benutzer nicht kooperieren. In Zusammenarbeit mit der ETH Zürich führte dies zur weltweit ersten VHDL-Implementierung einer derartigen Mehrbenutzer-Vordcodierung.

Für das Uplink in Mehrbenutzer-MIMO-Systemen schlugen wir ein codiertes Mehrfachzugriffsverfahren vor, in welchem die einzelnen Benutzer unterschiedliche Interleaver benutzen und deshalb voneinander getrennt werden können. Die Herausforderung liegt hier darin, effiziente Mehrbenutzerdetektoren zu entwickeln, welche dem Kanaldecodierer gute Verlässlichkeitswerte („soft information“) für die Sendedaten zur Verfügung stellen. Diese Verlässlichkeitswerte verwenden wir in iterativen Empfängern (Turbo-Emp-

The results of our work have been published within numerous documents at international conferences and in international journals. Some special results have also been submitted as patents.

The dedicated course plan in mobile communications draws students from all over the world. International socializing is an activity already in the master program: together with ETH Zurich and TU Munich we offer an International Seminar on Mobile Communications. Furthermore, in cooperation with the University of Bratislava, we conduct a seminar series in Bratislava and Vienna, as part of the Mobile Communications Seminar lecture.

### *Communication Theory*

The focus of our research is on wireless networks, particularly those using multiple antennas at both link ends (MIMO systems), and on wireless sensor networks.

A practically important problem in wireless systems is accurate channel estimation. For systems employing training data we devised to completely new channel estimation approaches. One allows for the computation of the channel coefficients via an MMSE approach in which the channel statistics are estimated in an efficient recursive manner. The other approach uses reconstruction methods from the field of irregular sampling and is particularly suited for systems in which the training data is distributed non-uniformly in time or frequency.

In the area of efficient detector design for MIMO systems using spatial multiplexing, we have been active with great success for quite a while. Recently, we managed to develop a MIMO receiver structure that for the first time allows to trade computational efficiency against receive diversity in a continuous fashion. Recently, we developed a series of results assessing the performance (data rate and diversity) and the algorithmic complexity of MIMO receivers. Based on these investigations we were able to devise a highly efficient precoding technique for the down-link of multi-user MIMO systems. This method allows for the realization of MIMO gains, although the spatially separated users are not able to cooperate. In collaboration with ETH Zurich this lead to the first VHDL implementation worldwide of a multi-user MIMO precoding scheme.

For the uplink of multi-user MIMO systems we proposed a coded multiple access scheme in which user separation is achieved by assigning different interleavers to the users (“interleave division multiple access”). In this context, the challenge is to develop efficient multi-user detection methods that can provide accurate reliability values (“soft information”) about the transmit data to the channel decoder. This soft information is particularly useful in the context of iterative receivers (turbo demodulation and turbo equalization). In that context, we propose a system-atic approach that is based on factor graphs.

fänger). Hierbei verwenden wir einen systematischen Ansatz, der auf Faktorgraphen basiert.

In unseren informationstheoretischen Forschungen verwenden wir Methoden der Informationsgeometrie zur Analyse und Verbesserung iterativer Algorithmen, wie sie bei der Berechnung der Kanalkapazität und in Turbo-Empfängern zum Einsatz kommen. In Zusammenarbeit mit dem Centre National de la Recherche Scientifique (Frankreich) untersuchen wir die maximal erzielbaren Datenraten bei fehlerhafter Kanalzustandsinformation.

Im Bereich Sensornetze beschäftigen wir uns mit verteilten Algorithmen zur Parameterschätzung und zur Rekonstruktion physikalischer Felder. Diese Methoden beruhen einerseits auf graphischen Modellen und andererseits auf der Interpolation in sogenannten verschiebungsinvarianten Räumen.

### *Optische Nachrichtentechnik*

Im Auftrag der Fa. AT&S untersuchen wir die Eignung von VCSELs (vertical cavity surface emitting lasers) und von Photodioden für die Realisierung von integrierten, optischen Verbindungen auf Leiterplatten. Bei diesem Konzept erfolgt die Lichtführung zwischen den auf einer Multilayer-Leiterplatte montierten elektro-optischen Bauelementen in einer dünnen Polymerschicht, in der mittels Zweiphotonenabsorption ein Wellenleiter eingeschrieben wurde. Unsere Aufgabe bei diesem Projekt der Austrian Nano-Initiative besteht zum einem in der nachrichtentechnischen Charakterisierung der Bauelemente bei der Wellenlänge von 850 nm und in der Ermittlung der maximalen Datenrate, die mit dieser Technologie zu erzielen ist. Zum anderem entwerfen und fertigen wir Ansteuergeräte, die zur Übertragung von hochaufgelösten Videosequenzen mit 1.5 Gbit/s über die opto-elektronischen Leiterplatten benötigt werden.

### *Signalverarbeitung*

Im Bereich der Signalverarbeitung bearbeiten wir derzeit die folgenden Schwerpunkte:

- Signalverarbeitung in der Telekommunikation,
- statistische Signalverarbeitung,
- Sprach- und Audio-Signalverarbeitung.

Die drahtlose Übertragung von Daten mit hoher Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit erfordert den Einsatz komplexer Signalverarbeitungsalgorithmen zur Modulation und Codierung, Demodulation, Detektion, Kanalschätzung und -entzerrung sowie Synchronisierung. Wir entwickeln effiziente Detektoren und fortschrittliche Kanalschätzer für MIMO (= multi-input multi-output) Funkübertragungssysteme, die mehrere Sende- und Empfangsantennen verwenden. Weiters entwickeln wir für Systeme mit Mehrträgermodulation (OFDM = orthogonal frequency-division multiplexing) Methoden zur Schätzung und Prädiktion zeitvarianter Kanäle. Insbesondere arbeiten wir an Kanalschätzern, die auf irregulären Abtastmethoden bzw. auf der mathematischen Theorie von „compressive sensing“ beruhen. Für Kanäle mit schneller Zeitvarianz und/oder langem Gedächtnis untersuchen wir Mehrträger-

In our information theoretic research, we apply methods from information geometry to analyse and improve iterative algorithms like those used for the calculation of channel capacity and in turbo receivers. Furthermore, in col-laboration with Centre National de la Recherche Scientifique (France) we investigate the maximally achievable data rates in communication systems with mismatched channel state information, a situation that occurs very often in wireless transmissions.

In the area of sensor networks, we developed distributed algorithms for parameter estimation and the reconstruction of physical fields. These methods are based on graphical models on the one hand and so-called shift-invariant spaces on the other hand.

### *Optical Communications*

For the company AT&S we investigate the adequacy of VCSELs (vertical cavity surface emitting lasers) and of photodiodes for realising integrated optical connections on circuit boards. With this concept, light guidance between the electro-optic devices occurs in a thin layer of a polymer, into which an optical waveguide has been inscribed using two-photon absorption. One of our tasks within this project sponsored by the Austrian Nano-Initiative consists of characterising the devices involved with respect to their data transmission properties at a wavelength of 850 nm and in determining the maximum data rate that can be achieved with this technology. Another task consists of designing and manufacturing electronic equipment as needed for the transmission of high-definition video signals at 1.5 Gbit/s over the opto-electronic boards.

### *Signal Processing*

In the area of signal processing, we focus on the following topics:

- signal processing for communications,
- statistical signal processing,
- speech and audio signal processing.

Reliable high-speed wireless communications require sophisticated signal processing algorithms for modulation and coding, demodulation, detection, channel estimation and equalization, and synchronization. We develop efficient detectors and advanced channel estimators for MIMO (= multi-input multi-output) wireless communication systems that use several antennas both at the transmitter and at the receiver. We also develop techniques for estimating and predicting time-varying channels for systems based on multicarrier modulation (OFDM = orthogonal frequency-division multiplexing). In particular, we propose channel estimators based on non-uniform sampling methods or on the recently developed mathematical theory of compressive sensing. For channels with fast time variation and/or large delay spread, we study pulse-shaping multicarrier systems that can outperform conventional OFDM sys-

systeme mit Impulsformung, die Vorteile gegenüber herkömmlichen OFDM-Systemen aufweisen. Weiters entwickeln wir Sender- und Empfänger-Algorithmen für Mehrbenutzer-Übertragungssysteme, welche auf dem kürzlich eingeführten „interleave-division multiple access“ (IDMA) Mehrfachzugriffsverfahren beruhen.

Methoden der statistischen Signalverarbeitung benutzen probabilistische Modelle und dienen dazu, Informationen über unbekannte Größen aus beobachteten Signalen zu gewinnen (Schätzung, Detektion). Wir entwickeln statistische Signalverarbeitungsmethoden für die drahtlose Datenübertragung (wie oben beschrieben). Im Rahmen eines vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) finanzierten Nationalen Forschungsnetzwerks arbeiten wir an verteilten (dezentralen) statistischen Signalverarbeitungs-Algorithmen für Sensornetze. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung statistischer Verfahren für die hochauflösende OCT-Signalanalyse. OCT (= optische Kohärenztomographie) ist ein nichtinvasives bildgebendes Verfahren, mit dem man mittels Laserstrahlen z.B. die Netzhaut untersuchen kann. Unser Ziel ist die detaillierte Darstellung und Vermessung der verschiedenen Schichten der Netzhaut sowie die Bestimmung diagnostischer relevanter Schichtparameter. Diese Arbeiten werden im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojekts gemeinsam mit einer Arbeitsgruppe der Cardiff University (UK) durchgeführt.

Ein weiteres Forschungsgebiet betrifft die Entstörung verrauschter Audiosignale mit Hilfe mehrkanaliger Systeme. Mögliche Anwendungsbereiche sind Freisprecheinrichtungen in Fahrzeugen und Telekonferenzen. Als Systemrealisierung untersuchen wir die Kombination eines Beamformers mit einem nachgeschalteten Einkanal-Entstörsystem (Postfilter). Weiters entwickeln wir adaptive Beamformer, die eine Schätzung der Korrelationsmatrix der Mikrofon-Signale bei der Bestimmung der Beamformer-Koeffizienten verwenden. Derzeit arbeiten wir an der Beamformer-Optimierung für den Fall einer festeingestellten Richtcharakteristik. Mit einem optimierten Beamformer als Vorverarbeitung für das Postfilter kann eine noch bessere Signalentstörung erzielt werden.

Methoden der Signalverarbeitung sind eine wesentliche Komponente mehrerer weiterer Forschungsgebiete. Ergänzende Beschreibungen von Forschungsaktivitäten im Bereich der Signalverarbeitung finden sich in den Abschnitten Mobilkommunikation, Theorie der Telekommunikation, Flexible Funkssysteme und Multimedia-Systeme.

### *Flexible Funkssysteme*

Eine über die vorhandene Funktechnologie hinausgehende Generation zukünftiger Funkssysteme wird gegenüber UMTS, WLAN und WiMAX wesentliche Verbesserungen hinsichtlich Verfügbarkeit, Datendurchsatz und Kostenstruktur anbieten müssen. Wir befassen uns daher mit neuen Modulations- und Empfängertechniken, deren Mehrbenutzerfähigkeit, sowie möglichen kostengünstigen Lösungen. Im MASCOT-Projekt im sechsten Rahmenprogramm der Europäischen Kommission werden neuartige Technologien für zukünftige Mehrbenutzer Multiple-Input Multiple-

tems. Furthermore, we develop multiuser transceiver algorithms based on the recently introduced interleave-division multiple access (IDMA) technique.

Methods of statistical signal processing use probabilistic models and serve to infer information about unknown quantities from observed signals (estimation, detection). We develop statistical signal-processing methods for wireless communications as described above. Distributed (decentralized) statistical signal processing algorithms for sensor networks are being devised and studied within a National Research Network funded by the Austrian Science Fund (FWF). Furthermore, within an interdisciplinary research project carried out in cooperation with a group at Cardiff University (UK), we develop advanced signal detection and estimation methods for high-resolution OCT signal analysis. OCT (= optical coherence tomography) is a noninvasive, laser-based medical imaging technique for analyzing e.g. the retina. Our goal is a detailed mapping of the individual layers of the retina and the determination of diagnostically relevant layer parameters.

Another research area concerns the enhancement of noisy speech signals by means of multichannel noise reduction systems. Applications include hands-free telephony in cars and teleconferencing. We investigate multichannel speech enhancement systems consisting of a microphone array beamformer followed by a single-channel adaptive noise reduction system (post-filter). We also implement adaptive beamformers that estimate the correlation matrix of the beamformer input signals used in the computation of the beamformer coefficients. Our current focus is on optimization methods for fixed beamformer designs. An optimized beamformer preprocessing allows for a further improvement in noise reduction performance of the overall system.

Signal processing methods are an essential part of several other research areas. For complementary descriptions of signal processing research, see the sections Mobile Communications, Communication Theory, Flexible Wireless Systems, and Multimedia Systems.

### *Flexible Wireless Systems*

Future wireless systems need to excel the Universal Mobile Telecommunications System (UMTS), Wireless Local Area Networks (WLAN), and Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX) with respect to availability, throughput, and costs. Therefore, we search for new modulation and receiver techniques, their multiuser capabilities, as well as low cost solutions. The MASCOT project within the 6th framework programme of the European Commission designs and implements novel techniques in the area of multiuser Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) wireless

Output (MIMO) Funknetze erprobt. Zu Beginn des Projekts war über MIMO Endgeräte und Basisstationen in zellularen Netzen wenig bekannt. Das MASCOT Projekt befasst sich mit solchen Mehrbenutzer-MIMO Funksystemen. Die Verwendung von MIMO Antennentechnologie verspricht, unsere oben genannten, ehrgeizigen Ziele zu erreichen. Wir erwarten deutliche Verbesserungen hinsichtlich der spektralen Effizienz durch dynamische Ressourcenallokation unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrslast, Vorkodierung und soft-output Sphere Decoding.

Im Zusammenhang mit dem jüngsten Aufschwung an peer-to-peer und ad-hoc Netzen erlebt auch die direkte Funkkommunikation zwischen mobilen Teilnehmern eine Renaissance, insbesondere hinsichtlich der Kommunikation von Fahrzeugen untereinander. Kooperative Systeme sind im Straßenverkehr ein wichtiges Forschungsfeld geworden. Hauptaugenmerk intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich der Verkehrstelematik liegt momentan bei Erhöhung der Verkehrssicherheit und der (spektralen) Effizienz. Aufgrund des limitiert verfügbaren Frequenzspektrums ist es notwendig, dass lizenzierte Frequenzbänder spektral effizienter genutzt werden, um somit bei gleichbleibender Dienstgüte das gesamte Spektrum möglichst gut auszuschöpfen. Wesentliche Effizienzsteigerungen erwarten wir uns durch den Einsatz dynamischer Ressourcen-Zuteilungsverfahren, die die aktuelle Lastsituation berücksichtigen. Hier sehen wir einen nahtlosen Übergang von UMTS long term evolution und WiMax hin zu cognitive radio mit Hilfe von software-defined radio Konzepten. Zusätzlich entwickeln wir im Zuge eines innovativen Projektes eine Hardware-Testumgebung, basierend auf dem Entwurf der IEEE Wireless Access in Vehicular Environments (WAVE) Norm, um die Zuverlässigkeit der Kommunikation von Fahrzeugen untereinander und mit ihrer Umgebung zu erhöhen.

Großes Potential an Einsparung von Ressourcen, welche ein Kommunikationssystem in Anspruch nimmt, wird auch durch den Einsatz nichtlinearer Detektionsverfahren erreicht. Die Nichtlinearität wird an die Störzusammensetzung angepasst, so dass die Störung diskriminiert und die Information weitgehend unberührt gelassen wird. Solche Kommunikationssysteme werden als störungstolerante Kommunikationssysteme bezeichnet.

Eine Familie von Funksystemen zeichnet sich durch extreme Breitbandigkeit bei gleichzeitig niedriger spektraler Leistungsdichte aus. Diese ultrabreitbandigen Übertragungsverfahren werden die Kommunikation zwischen elektronischen Geräten in Gebäuden revolutionieren und stören existierende schmalbandige Systeme nur wenig. Hier steht weniger die spektrale Effizienz, als vielmehr die Leistungseffizienz der Übertragungsverfahren im Vordergrund. Zugleich eignen sich ultrabreitbandige Übertragungssysteme durch ihr inhärent hohes Zeit-Bandbreite-Produkt für Lokalisierungsanwendungen. Ultrabreitbandige Systeme ermöglichen innovative Anwendungen, die Lokalisierungs- und Übertragungsdienste kombinieren.

The use of MIMO antenna technology has been recognized to hold the promise of achieving these ambitious goals. At the beginning of the project, little was known about MIMO terminals and base stations in a cellular multi-user context. The MASCOT proposal addresses such multi-user MIMO wireless systems. We expect major improvements in spectral efficiency from the use of dynamic resource allocation which takes into account the current system load, advanced precoding techniques, and soft-output sphere decoding.

Direct radio communication between mobile entities enjoys a renaissance in connection with the recent interest in peer-to-peer and ad-hoc networks. This is especially true for car-to-car communications. Traffic telematics applications are currently under intense research and development for making transportation safer, more efficient, and cleaner. Communication systems which provide “always on” connectivity to highly mobile surface traffic (cars and trains) are urgently required for developing traffic telematics applications and services. In an innovation project, we focus on a hardware testbed for the improvement of car-to-infrastructure and car-to-car communication systems using multiple antennas to increase the reliability of vehicular wireless networks based on the draft IEEE standard Wireless Access in Vehicular Environments (WAVE). Co-operative systems have become an important field of research in view of applications in traffic telematics.

One family of radio systems features extreme bandwidths and low power spectral densities. These ultrawideband (UWB) transmission techniques will revolutionise the communication among electrical and electronic devices and cause little interference to existing small bandwidth systems. Key application area will be low-power sensor networks and body area networks. Here, the spectral efficiency is of less importance than the power efficiency of the transmission scheme in short-range links. Further, UWB transmission systems feature inherently large time-bandwidth products which enables localisation. In this area, we are building a hardware testbed for power-efficient short-range wireless systems for communications and localization. UWB systems enable innovative applications which combine device localisation and data transmission.

Die Forschung auf diesem Gebiet hat die empfängerseitige Bereitstellung von Multimediasignalen mit anwendungsspezifischen "Quality-of-Service"-Anforderungen zum Thema. Die Arbeit umfasst Mehrbenutzer-Informationstheorie, praktische Verfahren für die Quellen- und Kanalcodierung, Algorithmen der Signalverarbeitung für die Benutzerschnittstellen sowie „Cross-Layer Design“ wie z.B. Mehrbenutzer-Scheduling-Konzepte, die Kanalwissen ausnutzen. Das Ziel ist die Optimierung des Gesamtsystems in der Weise, dass die System-Ressourcen (Bandbreite, Leistung, Komplexität) effizient genutzt werden, aber gleichzeitig die verschiedenen Qualitätsanforderungen der Anwendungen so gut wie möglich erfüllt werden.

Cross-Layer Design: Das klassische Konzept für das Design von Kommunikationssystemen ist das „Open System Interconnection (OSI) Reference Model“. Die Grundidee ist, die Netzwerkschichten wie Physical Layer, Data Link Layer, Transport Layer, Application Layer durch scharf definierte Schnittstellen zu trennen und unabhängig voneinander zu optimieren. Der große Vorteil dieser Methode ist ihre Einfachheit und die universelle Verwendbarkeit. Der Nachteil dieses Verfahrens ist jedoch, dass die höchstmögliche Leistungsfähigkeit nicht immer erreicht wird, und das gilt insbesondere bei drahtlosen Anwendungen, bei denen ein Gewinn („Multiuser Diversity Gain“) an Leistungsfähigkeit aufgrund der Tatsache erzielt werden kann, dass viele Benutzer gleichzeitig aktiv sind und alle Benutzer voneinander weitgehend unabhängige Übertragungskanäle besitzen. Da sich alle Benutzer das drahtlose Medium für die Übertragung teilen, können hohe Gewinne in der Summenbitrate („Durchsatz“) erzielt werden, wenn man immer zu dem Benutzer Daten überträgt, der im aktuellen Zeitabschnitt den Kanal mit der besten Qualität hat. Allerdings wird dadurch die individuelle Qualität für die Benutzer nicht notwendigerweise maximiert. Ein gutes Beispiel hierfür sind Anwendungen mit Verzögerungsbeschränkungen: sind die Beschränkungen sehr strikt (z.B. Telefongespräch), so kann nicht genug Zeit vorhanden sein, um auf einen besseren Kanal für einen Benutzer zu warten: in diesen Fällen muss eine Datenübertragung erfolgen, auch wenn der Kanal eine niedrige Qualität hat. Dadurch wird gegenüber der reinen Durchsatz-Maximierung eine höhere Sendeleistung benötigt. Unsere aktuelle Forschung hat das Ziel, mit Hilfe neuer „Cross-Layer“-Scheduling- und Ressourcenzuteilungs-Verfahren einen guten Ausgleich zwischen dem Mehrbenutzergewinn und den Service-Anforderungen der Benutzer zu finden. Praktische Lösungen orientieren sich an Ergebnissen der Mehrbenutzer-Informationstheorie, aber sie werden mit Hilfe von Simulationen und durch wirklichkeitsnahe Software/Hardware-Demonstratoren verifiziert. Die Forschung zielt nicht so sehr auf spezielle Anwendungen (wie z.B. Video-Streaming) als vielmehr auf universelle Prinzipien des Multimedia-Systemdesigns für die drahtlose Übertragung unter anwendungsspezifischen Randbedingungen, was immer sie sein mögen. Modulation und Codierung für Multimedia-Anwendungen: Cross-Layer Design basiert häufig auf der Modellannahme, dass die theoretisch ermittelten Datenraten

Research in this field is about multimedia delivery efficiency in wireless networks under Quality-of-Service (QoS) constraints. The work involves multiuser information theory, practical source-channel coding and signal processing algorithms for user interfaces as well as Cross-Layer design such as multiuser scheduling concepts that exploit channel knowledge. The goal is to optimise the overall systems such that efficient use is made of the “resources” (bandwidth, power, complexity) while the QoS demands of the users’ applications are met.

Cross-Layer Design: The classical design paradigm for communication networks is the Open System Interconnection reference model. The basic notion is an independent design and optimisation of the network layers such as Physical Layer, Data Link Layer, Transport Layer, Application Layer. All those layers solve different problems in a network and, hence, the idea of a separate design approach. A major advantage of this concept is simplicity and universal applicability. The drawback is that the best possible performance will not always be achieved, and this particularly applies to wireless networks. This is to say that, in the latter, there is the notion of “Multiuser Diversity” which allows for very significant performance gains due to the fact that many users are served by the system who all have time varying channels, one of which is very likely to have high quality at any time instant. High gains in total throughput can be achieved when always the user is served who currently has the best channel. This concept, however, does not necessarily maximise quality-of-service for all users. Hence there is a balance between the exploitation of multiuser diversity gains and the quality-of-service demands of the users. A good example is delay: if the latency constraints of an application are very stringent (e.g. phone call), there may not be enough time to wait for a better channel coefficient, and in those situations the user will have to be scheduled for channel access even though the channel might be of bad quality. Compared to throughput maximisation this, of course, implies an “inefficient” use of more power. Our research in the field has the goal to find good trade-offs between multiuser diversity gains and quality-of-service for all users. Practical solutions in this field are guided by results from multiuser information theory that have to be adapted for the problem at hand and be verified by computer simulations or, even better, by software/hardware demonstrators. The work is not so much about specific applications such as video streaming but rather about universal principles of multimedia system design for wireless transmission under quality-of-service constraints of the applications, whatever they may be.

Modulation and Coding for Multimedia Applications: Cross-Layer Design is usually based on the assumption that the net data rates within a time-slot are achievable. This implies the use of an infinitely large block size for error-correction coding within each time slot. Although sensible for the design of Cross-Layer Schedulers, this assumption is not realistic for practical coding and modulation schemes. Therefore, we deal with the more realistic case in which the number

innerhalb der Zeitschlitzes tatsächlich erreichbar sind. Dies impliziert die Verwendung einer unendlich großen Blocklänge für die fehlerkorrigierende Kanalcodierung innerhalb jedes Zeitschlitzes. Obwohl sinnvoll für den Entwurf von Schemata, ist diese Annahme unrealistisch für das Design von praktischen Modulations- und Codierverfahren. Deshalb befassen wir uns mit realistischen Szenarien, in denen einerseits die Anzahl der Kanalsymbole innerhalb eines Zeitschlitzes zu gering ist, um einen hohen Kanalcodiergewinn zu erzielen, und andererseits die Kanalcodeworte wegen der Verzögerungsbeschränkungen zwar über „einige“ aber nicht über „beliebig viele“ Zeitschlitzes erstreckt werden können. Damit ist die Zahl der pro Codewort übertragbaren Informationsbits eine kanalabhängige Zufallsgröße, und deshalb werden flexible Modulationsverfahren und Kanalcodes mit variabler Coderate benötigt. Obwohl es im Bereich „Adaptive Modulation und Codierung“ (AMC) Beiträge in der Literatur gibt, die zeitlich weit zurückreichen, werden in der Praxis nur einfache Verfahren angewandt, wobei die meisten auf punktierten Faltungscodes beruhen, oft kombiniert mit QAM-Konstellationen verschiedener Größe. Darüberhinaus werden auch hybride ARQ-Verfahren (Übertragung zusätzlicher Redundanzbits bei Versagen der empfangenseitigen Decodierung) und in neuerer Zeit auch „ratenlose“ Codes (Fountain Codes) diskutiert. Es fehlt aber immer noch an guten Kanalcodierverfahren mit einstellbaren Coderaten für Schwundkanäle, insbesondere für mittleren Blocklängen, die in der Multimedia-Übertragung wichtig sind. Für diese Fälle untersuchen wir AMC-Konzepte, bei denen Low-Density Parity-Check Codes mit einer QAM-Signalraumkonstellation variabler Größe kombiniert werden; empfangenseitig erfolgt eine iterative Decodierung gemäß dem „Turbo-Prinzip“. Die Herausforderungen liegen vor allem im Design flexibler LDPC-Kanalcodes mit variabler Coderate, die gleichzeitig aufwandsarm realisierbar sind und eine weitgehend frei wählbare Blocklänge erlauben.

of channel symbols within a time slot is limited and may often be too small to achieve a large coding gain. Moreover, the applications' delay constraints do allow to spread a code word across “some” but not “many” different time slots (channel coefficients). Therefore, the number of information bits that can be transmitted by a code word is a random variable that depends on the channel noise and that is why flexible modulation and coding schemes with variable code rate are required.

Although there has been a substantial amount of work in the field of adaptive modulation and channel coding, the schemes used in practice are more or less limited to variable QAM constellations combined with punctured convolutional codes, hybrid ARQ schemes and rateless codes (such as fountain codes). Good channel codes with adjustable rates for fading channels are still an important field of work, particularly for the delay-limited case in multimedia transmission, where only a moderate block size is possible. For this scenario we investigate adaptive modulation and coding using Low-Density Parity-Check Codes combined with a QAM-signal constellation of variable size; decoding at the receiving end is performed iteratively according to the turbo principle. The main challenge is to design variable-rate LDPC channel codes, which can be implemented efficiently and which also allow for a widely free choice of the block size, without any serious performance degradation.

## ERNENNUNGEN UND PREISE / NOMINATIONS AND AWARDS

1.04.2008 - 31.03.2009

Prize of Austrian Society for Measurement and Automation (OGMA) 2007 for Dissertation of P. Belanovic: "An Open Tool Integration Environment for Efficient Design for Embedded Systems in Wireless Communications", 26.04.2008.

O.Univ.Prof. i.R. Dipl.-Ing. Dr.techn. Ernst Bonek, Ehrendoktorat der Lund Universität, 30. Mai 2008.

Univ.Prof. Dr.-Ing. Norbert Görtz was appointed September 2008.

Dipl.-Ing. Alexander Jung, Würdigungspreis des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung 2008, November 2008.

Em.O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Wolfgang Mecklenbräuker ernannt zum IEEE Life Fellow, 1. Jänner 2009.

Prize of Austrian Society for Information Technologies (GIT) 2007 for Dissertation of O. Nemethova, "Error Resilient Transmission of Video Streaming over Wireless Mobile Networks", 26.04.2008.

Ao.Univ.Prof. Dr. Arpad L. Scholtz, Dipl.-Ing. Lukas W. Mayer, Dipl.-Ing. Michael Fischer, Dipl.-Ing. Gregor Lasser, Univ.Prof. Dr.-Ing. Markus Rupp, Dr. Matrin Holzer, Dipl.-Ing. Bastian Knerr, Dipl.-Ing. Christoph Angerer, Dr. Robert Langwieser, "A Real-Time RFID Rapid Prototyping Environment for Multi Frequency-Band and Multi Standard Experiments", EEEfCOM Innovationspreis 2008, Berlin, 15. Oktober 2008.

## VERANSTALTUNGEN / EVENTS

Nachrichtentechnisches Kolloquium, Dynamik der Kommunikationsnetze, Festsaal der Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, Wien, 20.5.2008

Sommerakademie der HTL Ottakring, Experimente auf dem Gebiet der Funkweitverkehrstechnik mit den Einrichtungen des "Radio-Amateur-Klub der TU Wien", Betreuung von drei Schülern, 23.6. - 18.7.2008.

Exkursion zum Österreichischen Bundesheer, Flugsicherungsanlagen der Fliegerwerft 1, Langenlebarn, Österreich, 10.2.2009.

ITG-Fachgruppensitzung "Algorithmen für die Signalverarbeitung", Vienna University of Technology, Vienna, Austria, 3.10.2008.

# LEHRVERANSTALTUNGEN / COURSE PROGRAM

im Studienjahr 2008/2009

## 1. PFLICHTLEHRVERANSTALTUNGEN / MANDATORY COURSES

			WS	SS
Goiser	Einführung in die Telekommunikation	VO	—	2,0
Rupp, Wrulich	Deterministische Signalverarbeitung	VU	3,0	—
Magerl, Ehrlich-Schupita, Schubert	Hochfrequenztechnische Systeme	VU	4,0	—
Hlawatsch, Tauböck	Informationstheorie und Codierung	VU	3,0	—
Arthaber, Ehrlich-Schupita, Schubert	Labor Hochfrequenztechnik	UE	—	2,0
Goiser, Adalan	Labor Mobilfunk	UE	—	2,0
Rupp, Mecklenbräuker	Mobile Kommunikation	VU	—	4,0
Hlawatsch, Kail	Modulations- und Detektionsverfahren	VU	—	3,0
Leeb, Schmid	Optische Nachrichtentechnik	VU	2,5	—
Doblinger, Görtz, Novak	Signale und Systeme 2	VU	—	3,0
Doblinger	Signalprozessoren	VU	3,0	—
Goiser, Lasser	Telekommunikation	VU	—	5,0
Matz, Paier	Verarbeitung stochastischer Signale	VU	3,0	—
Mecklenbräuker, Scholtz, Fischer	Wellenausbreitung	VU	3,0	—

## 2. WAHLLLEHRVERANSTALTUNGEN / OPTIONAL COURSES

			WS	SS
Scholtz, Ehrlich-Schupita, Mayer	Antennenentwurf und –aufbau	PR	—	2,0
Matz	Ausgewählte Kapitel der Übertragungstechnik und Informationsverarbeitung	SE	1,5	1,5
Scholtz, Langwieser	Baugruppen von Funkgeräten	SE	—	3,0
Langwieser	Computer Aided RF Circuit Design	PR	3,0	—
Doblinger	Digitale Signalverarbeitung, Vertiefung	VU	—	4,0
Rupp	DSP Seminar	SE	1,0	1,0
Professoren und Assistenten	EDV-orientierte Projektarbeit für ET	AG	4,0	4,0
Goiser	Einführung in die Telekommunikation	VO	—	2,0
Garn, Ehrlich-Schupita, Lamedschwandner, Neubauer	Elektromagnetische Felder und Wellen, Bakk.-Vertiefung	VU	—	6,0
Scholtz, Fischer	Funkweitverkehrstechnik	VO	1,5	—
Matz	Graphische Modelle in der Signalverarbeitung und Übertragungstechnik	VO	—	2,0
Magerl, Arthaber	Hochfrequenztechnik, Vertiefung	VU	4,0	—
Hlawatsch	Information Theory for Communications Engineers	VO	2,0	—
Rupp	Internationales Seminar Mobile Kommunikation	SE	—	3,0
Jalden	Konvexe Optimierung für die Signalverarbeitung und Übertragungstechnik	VO	2,0	—



			WS	SS
Zemen	Kooperative Übertragungsverfahren	VO	—	2,0
Weruaga	Learning Theory for Information and Signal Processing	VU	—	2,0
Ehrlich-Schupita	Messgeräte der Hochfrequenztechnik A	KO	—	1,5
Guillaud, Riegler	MIMO Communications	VO	2,0	—
Goiser, Mecklenbräuker	Mobile Kommunikation, Vertiefung	VU	4,0	—
Leeb, Grosinger, Schmid	Photonik und optische Nachrichtentechnik, Vertiefung	VU	—	4,0
Langwieser	Praktische Realisierung von Hochfrequenzschaltungen	PR	—	3,0
Doblinger, Görtz, Hlawatsch, Matz, Mecklenbräuker, Rupp	Research Projects in Advanced Signal Processing	SE	3,0	3,0
Goiser	Robuste und verlässliche Kommunikationssysteme - Grundlagen und Anwendung	VO	2,0	—
Doblinger	Seminar Digitale Signalverarbeitung	SE	—	3,0
Adalan, Arthaber	Seminar Hochfrequenztechnik	SE	3,0	—
Rupp, Görtz Mecklenbräuker	Seminar Mobilkommunikation	SE	—	3,0
Leeb, Schmid	Seminar Photonik und optische Nachrichtentechnik	SE	3,0	—
Hlawatsch	Seminar Signalverarbeitung	SE	—	3,0
Matz	Seminar Übertragungstechnik	SE	3,0	—
Matz	Signal Detection	VO	—	2,0
Wess	Signale und Systeme, Bakk.-Vertiefung	VU	6,0	—
Doblinger	Signalprozessoren	VO	1,5	—
Doblinger	Signalprozessoren	VU	3,0	—
Doblinger	Signalverarbeitung mit MATLAB	LU	3,0	—
DeLeon	Signalverarbeitung, Vertiefung	CU	4,0	—
Rupp	Signalverarbeitung, Vertiefung	VU	—	4,0
Kommenda, Mayr	Telekommunikation, Bakk.-Vertiefung	VU	—	6,0
Mecklenbräuker	Telekommunikationsforum	KO	2,0	2,0
Matz, Görtz	Übertragungstechnik, Vertiefung	VU	4,0	—

# GASTVORTRÄGE VON INSTITUTSMITGLIEDERN / GUEST TALKS BY MEMBERS OF THE INSTITUTE

- F. Fidler, "Optical Communications Research at Vienna University of Technology"; Columbia University New York, New York, USA, 09.09.2008.
- F. Hlawatsch, "The Wigner distribution: Cross terms, smoothing, and signal synthesis," Workshop "Applied Analysis and Fast Computation in Phase Space," Wolfgang Pauli Institute, University of Vienna, Vienna, Austria, Nov. 2008.
- F. Hlawatsch, "Compressive channel estimation," ITG-Fachgruppensitzung "Algorithmen für die Signalverarbeitung," Communication Technology Laboratory, ETH Zurich, Zurich, Switzerland, March 2009.
- J. Jaldén, "LR-aided MMSE lattice decoding is DMT optimal for all approximately universal codes"; TU München, Deutschland; 06.03.2009.
- J. Jaldén, "LR-aided MMSE lattice decoding is DMT optimal for all approximately universal codes", KTH, Stockholm, Sweden; 25.03.2009.
- G. Matz, "Vector perturbation precoding for multi-antenna multi-user systems", Second MASCOT Openhouse Event, ETH Zurich (Switzerland); Feb. 2009.
- G. Matz "Vector perturbation precoding revisited", Universität Bremen (Germany); Nov. 2008.
- G. Matz, "Vector perturbation precoding revisited", Joint Workshop on Coding and Communications, St. Helena (CA, USA); Oct. 2008.
- G. Matz, "Capacity-based performance comparison of MIMO-BICM demodulators", ETH Zurich, Zurich (Switzerland); Aug. 2008.
- J. Maurer, J. Jaldén, D. Seethaler, G. Matz, "Vector Perturbation Precoding Revisited", presented at Hong Kong University of Science and Technology (HKUST), Hong Kong, April 2009 (invited).
- J. Maurer, J. Jaldén, D. Seethaler, G. Matz, "Vector Perturbation Precoding Revisited", presented at ETH Zürich, Jänner 2009 (invited).
- J. Maurer, J. Jaldén, D. Seethaler, G. Matz, "Vector Perturbation Precoding Revisited", presented at The University of Texas at Austin, Austin, Texas, USA, Oktober 2008 (invited).
- C. F. Mecklenbräuker, P. Chung, D. Maiwald, N. Czink, B. H. Fleury, "Model Identification for Wireless Propagation with Control of the False Discovery Rate;" presented at Advanced Lectures in Wireless Communications, Technische Universität München, Germany, April 2008.
- C. F. Mecklenbräuker, A. Paier, J. Karedal, N. Czink, G. Matz, H. Hofstetter, C. Dumard, T. Zemen, F. Tufvesson, A. F. Molisch, "Analysis of time-variant channel measurements with the Lund channel sounder"; presented at Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU), Trondheim, Norway, June 2008.
- C. F. Mecklenbräuker, A. Paier, P. Belanovic, S. Shooshyari, N. Boix, M. Abbasi, M. Zaera, T. Zemen, Wireless Access for Vehicular Environments (IEEE 802.11p), ftw. member tutorial Traffic Telematics, Vienna, Nov. 2008.
- C. Mehlführer, S. Caban, "Outdoor WiMAX Throughput Measurements"; Talk: SARG Meeting, Stanford University, CA, USA; 31.10.2008.
- C. Novak, G. Matz, F. Hlawatsch, "Factor Graph Based Receiver Design for MIMO-IDMA Communications"; Talk: The University of Texas at Austin, Austin, Texas, USA (eingeladen); 31.10.2008.
- C. Novak, G. Matz, F. Hlawatsch, "Factor graph based receiver design for MIMO-IDMA communications"; Talk: ITG-Fachgruppensitzung "Algorithmen für die Signalverarbeitung", TU Wien; 03.10.2008.
- M. Rupp, "Measurements of MIMO HSDPA and WiMAX transmissions", Talk: IWSSIP, Bratislava, key note speaker, 25.06.2008 - 28.06.2008.
- M. Rupp, "Testbeds and Rapid Prototyping in Wireless Systems", Talk: 50th International Symposium ELMAR-2008, Zadar, Croatia, Key note speaker, 10.09.2008 - 13.09.2008.
- M. Rupp, "Testbedding" a comparison of WiMAX and HSDPA Performance, ITG Tagung, Vienna, 03.10.2008.
- M. Rupp, "Heuristic Optimisation Methods for System Partitioning in HW/SW Co-Design", Talk: Universidad Polytechnica de Madrid, 06.10.2008.
- M. Wrulich, L. Superiori, "Cross-layer Optimization of H.264/AVC Video Streams over HSPA and LTE Networks"; Tutorial Cross-layer Design, Wien; Jänner 2009.

# FORUM TELEKOMMUNIKATION / TELECOMMUNICATIONS FORUM

Vortragsreihe gemeinsam mit ftw (<http://www.ftw.at>) mit Themen aus den drei Arbeitsbereichen Telekommunikationsnetze und -dienste, Signalverarbeitung für die Datenerübertragung und Mobilfunk.

4. April 2008: "Centering Information Retrieval to the User", Bernd Ludwig, Universität Erlangen-Nürnberg, Deutschland.
14. April 2008: "Quality of Service in Networks on Chip", Axel Jantsch, Königliche Technische Hochschule (KTH), Stockholm, Schweden.
2. Mai 2008: "Quantum Photonics: Fundamental Science and Applications", Thomas Jennewein, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Österreich.
5. Mai 2008: "Memory for Light and Quantum Communication", Alexander Lvovsky, Universität Calgary, Kanada.
6. Mai 2008: "Von Attosekunden, Kiloradiant/s und Terabit/s: Entzerrung und Phasenumtastung optischer Datensignale", Reinhold Noé, Universität Paderborn, Deutschland.
9. Mai 2008: "The Development of a Navigation System for Elderly and Disabled Pedestrians", Samuel Stenstrand, Astando AB, Schweden.
13. Mai 2008: "Photonic-crystal Fibers: Shinning a New Light on Optical Technologies", Aleksei M. Zheltikov, Moskauer Staatliche Lomonossov-Universität, Russland.
19. Mai 2008: "Optische Terabit-Kommunikationsnetze", Peter Winzer, Bell Labs, Alcatel-Lucent, Holmdel NJ, USA.
26. Mai 2008: "An Integrate High-Level Hardware/Software Partitioning Methodology", Serag E. D. Habib, Universität Kairo, Ägypten.
30. Mai 2008: "Iterative Bargaining and Scheduling on the Interference Channel", David Gesbert, EURECOM, Frankreich.
2. Juni 2008: "Context-Aware Adaptation in Wireless Communication Networks", Andreas Timm-Giel, Universität Bremen, Deutschland.
1. Oktober 2008: "Emulation of Dynamic Multi-hop Topologies", Anders Nickelsen, Universität Aalborg, Dänemark.
10. Oktober 2008: "Speaker Model Clustering for Efficient Speaker Identification in Large Population Applications", Philip DeLeon, New Mexico State University, USA.
24. Oktober 2008: "Real-time Applications Quality Improvement in Next Generation WLANs: Advances Matter", Yevgeni Koucheryavy, Tampere University of Technology, Tampere, Finland.
14. November 2008: "Iterative Multiuser Detection and Channel Estimation for MIMO-OFDM Systems", Pierluigi Salvo Rossi, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norwegen.
28. November 2008: "Multi-Layer Network Optimization", Arie M.C.A. Koster, Universität Warwick, UK.
12. Dezember 2008: "Speech Synthesis research at the Aholab Signal Processing Laboratory", Inmaculada Hernaez Rioja, University of the Basque Country, Bilbao, Spanien.
22. Dezember 2008: "On Voice over IP in Wireless Meshed Networks", Andreas J. Kessler, Universität Karlstad, Schweden.
30. Jänner 2009: "Multihop Positioning in WSNs Using Non Parametric Belief Propagation Algorithms", Santiago Zazo Bello, Universidad Politecnica de Madrid (UPM), Spanien.
6. März 2009: "Cooperative Fading Regions in Wireless Ad-hoc Networks", Stefano Savazzi, Politecnico di Milano, Mailand, Italien.
18. März 2009: "Random Matrix Theory Aspects of Cooperative Spectrum Sensing", Guisi Alfano, Supélec, Frankreich.
20. März 2009: "IT for Smart Energy Distribution", Friederich Kupzog, TU Wien, Österreich.
27. März 2009: "Trellis Coded Spatial Modulation - A new Improved MIMO Technique? and Connexions: the Open Access Educational Archive for Global UG/PG Education", Peter M. Grant, University of Edinburgh, UK.

# FORSCHUNGSPROJEKTE/ RESEARCH PROJECTS

1.04.2008 – 31.03.2009

## SIGNALVERARBEITUNG / SIGNAL PROCESSING

MOHAWI - Modern Harmonic Analysis Methods for Advanced Wireless Communications

(WWTF Grant MA-44)

Contact: F. Hlawatsch

Partner: Karlheinz Gröchenig and Hans Georg Feichtinger,  
Numerical Harmonic Analysis Group, University of Vienna

Duration: 08.2005 – 07.2009

Christian Doppler Laboratory for Design Methodology of Signal Processing Algorithms

Contact: M. Rupp

Partner: Christian Doppler Society, Infineon Technologies, Austrian  
Research Centers

Duration: 07.2004 – 06.2009

Statistical Signal Processing Methods for Optical Coherence Tomography

Contact: F. Hlawatsch

Partner: Bernd Hofer and Wolfgang Drexler, School of Optometry and  
Vision Sciences, Cardiff University (UK)

Duration: 01.2005 –

SPORTS - Sparse Signals and Operators: Theory, Methods and Applications

Contact: G. Tauböck

Partner: Universität Wien, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität  
Bonn, Technische Universität München

Duration: 03.2008 – 02.2011

Statistical Inference – FWF Grant 10603-N13 within the National Research Network

"SISE – Signal and Information Processing in Science and Engineering"

Contact: F. Hlawatsch

Partner: FWF, University of Vienna, Graz University of Technology, ftw.

Duration: 06.2008 – 05.2011

## MOBILKOMMUNIKATION / MOBILE COMMUNICATIONS

Mobilkommunikation

Contact: M. Rupp

Partner: mobilkom austria AG

Duration: 01.2007 – 12.2009

NEWCOM++ - Network of Excellence in Wireless Communications ++

Contact: G. Matz

Partner: EU (IST-216715)

Duration: 01.2008 – 12.2010

DARWIN+

Contact: M. Rupp

Partner: ftw., mobilkom austria AG  
Kapsch CarrierCom AG

Duration: 09.2007 – 12.2009

BACCARDI

Contact: M. Rupp

Partner: mobilkom austria AG, Kapsch CarrierCom AG, Alcatel-Lucent  
Austria AG; TU Wien Inst. für Breitbandkommunikation (IBK), ftw.

Duration: 04.2008 – 06.2009

COST-Aktion 2100 "Pervasive Mobile & Ambient Wireless Communications"

Contact: C. Mecklenbräuker

Partner: Hermann Bühler GmbH, ftw.

Duration: 01.2007 – 09.2010

MIMO Kanalmodell

Contact: N. Czink

Partner: Elektrobit Testing Oy/Finnland

Duration: 01.2005 – 12.2008

MIMOANT - MIMO Antennenmessungen

Contact: S. Caban

Partner: Kathrein Werke AG

Duration: 01.2008 – 09.2008

Project Embedded Computer Vision (ECV)

Contact: M. Rupp

Partner: ARC Seibersdorf, K project

Duration: 01.2008 – 12.2012

Nationales Forschungsnetzwerk NFN SISE

Contact: F. Hlawatsch, G. Matz

Duration: 06.2008 –

M. Rupp

## OPTISCHE NACHRICHTENTECHNIK / OPTICAL COMMUNICATIONS

Opto-elektronische Leiterplatten - WP4-TPAINTEG 5

Contact: W. Leeb

Partner: AT&S Austria Technologie & Systemtechnik AG

Duration: 03.2008 – 03.2009

## HOCHFREQUENZTECHNIK / RADIO-FREQUENCY ENGINEERING

Universelles Transponder System (UTS)

Contact: A. L. Scholtz

Partner: Infineon Technologies Austria AG, RF-iT Solutions GmbH  
The Institute of Electronics/TU Graz, Universität Erlangen-Nuremberg  
Duration: 04.2006 – 04.2008

TUG SAT - 1 / Brite Austria

Contact: A. L. Scholtz

Partner: Institute for Communication Networks and Satellite  
Communications/TU Graz, Institut für Astronomie/Universität Wien,  
Institute for Aerospace Studies, Spaceflight Laboratory/Uni. of Toronto  
Department for Physics and Astronomy/Uni. of British Columbia  
Département de physique/ Univ. of Montreal  
Duration: 02.2006 – 07.2008

iTire - Intelligent Tire, FIT-IT Projekt Nr.815191

Contact: C. Mecklenbräuker

Partner: Infineon Technologies AG  
Duration: 04.2008 – 05.2010  
RF-iT Solutions, TU Graz, TU Wien

## THEORIE DER TELEKOMMUNIKATION / COMMUNICATION THEORY

MASCOT - Multiple-Access Space-Time Coding Testbed

Contact: G. Matz

Partner: EU (IST-26905) Duration: 01.2006 – 02.2009

Distributed Information Processing for Spatio-Temporal Fields in Wireless Sensor Networks"

Contact: G. Matz

Partner: WWTF, TU Darmstadt, Univ. California San Diego  
Duration: 03. 2009 – 02.2013

## FLEXIBLE FUNKSYSTEME

Innovatives Projekt "Improvement of Vehicular Communication Links"

Contact: C. Mecklenbräuker

Duration: 07.2007 – 07.2009

Ultrawideband Radio Testbed

Contact: C. Mecklenbräuker

Duration: 02.2007 –

REALSAFE

Contact: C. Mecklenbräuker

Partner: ftw., Asfinag, nast consulting  
TU Wien, Kapsch TrafficCom AG  
Duration: 04.2008 – 09.2009

FIT-IT Projekt "Smart Data Grain" (SDG)

Contact: C. Mecklenbräuker

Partner: Infineon Technologies  
Duration: 01.2009 –  
TU Graz, TU Wien

"Network Load Dependent Partial Frequency Reuse for LTE"

Contact: C. Mecklenbräuker

Partner: SYMENA  
Duration: 05.2008 – 05.2009

## DISSERTATIONEN / DOCTORAL DISSERTATIONS

1.04.2008 – 31.03.2009

- M. Holzer “Design Space Exploration for the Development of Embedded Systems”;  
Reviewer: M. Rupp, A. Jantsch; 2008.
- B. Knerr “Heuristic Optimisation Methods for System Partitioning in HW/SW Co-Design”;  
Reviewer: M. Rupp, C. Grimm; 2008.
- M. Ries “Video Quality Estimation for Mobile Video Streaming”;  
Reviewer: M. Rupp, Y. Koucheryavy; 2008.
- P. Svoboda “Measurement and Modelling of Internet Traffic over 2.5 and 3G Cellular Core Networks”;  
Reviewer: M. Rupp, A. Kassler; 2008.
- F. Weiss “Optimization of Advanced, High-Speed DRAM Input-Output Circuits”;  
Reviewer: A.L. Scholtz, H. Zimmermann; 2008.

## DIPLOMARBEITEN / DIPLOMA THESES

1.04.2008 – 31.03.2009

- M. Abbasi “Characterization of a 5GHz Modular Radio Frontend for WLAN Based on IEEE 802.11p”;  
Supervisor: A. Paier, C. Mecklenbräuker, A.L. Scholtz; 2008.
- K.D. Agbodjan Prince “Reliability of Portable Radio Frequency Exposimeters to characterize Individual Exposure”;  
Supervisor: A.L. Scholtz, W. Ehrlich-Schupita; 2008.
- A. Aigner “Hochleistungsverstärker mit Tetroden”;  
Supervisor: A.L. Scholtz, M. Fischer; 2008.
- D. Bosanska “Channel Adaptive OFDM Systems with Quantized Feedback”;  
Supervisor: M. Rupp, C. Mehlführer; 2008.
- G. Dutzler “Investigations on Mobile Handset Localization Techniques”;  
Supervisor: A.L. Scholtz, M. Fischer; 2008.
- A. Font Perez “Encoding Optimization of H.264/AVC Soccer Video Sequences”;  
Supervisor: L. Superiori, M. Rupp; 2008.
- A. Hadzimujagic “Skalierbare Genauigkeit der Interferenzberechnung am Beispiel eines OFDM basierten Mobilfunknetzes”;  
Supervisor: A. Goiser; 2008.
- H. Jha “Optimal Receiver Design for Pilot-Assisted Communication Systems”;  
Supervisor: G. Matz; 2008.
- A. Jung “Sparsity-based Spectrum Estimators for Nonstationary Random Processes”;  
Supervisor: F. Hlawatsch; 2008.
- P. Jurcevic “Performance enhancement in CWDM systems”;  
Supervisor: W. Leeb; 2008.
- B.F. Lassacher “Erdefunkstelle für Satellitenkommunikation”;  
Supervisor: A.L. Scholtz, M. Fischer; 2008.
- G. Lasser “Development of a UHF Frontend for a Comprehensive RFID Rapid Prototyping System”;  
Supervisor: A.L. Scholtz, R. Langwieser; 2008.
- H. Liebhart “RFID und Datenfunk als Basis der modernen Müllentsorgung im niederländischen Kommunalverband”;  
Supervisor: A.L. Scholtz, L.W. Mayer; 2008.
- N. Marti Boix “Entwicklung einer Testumgebung für Fahrzeug zu Fahrzeug und Infrastruktur Kommunikation mit dem neuen WLAN Standard IEEE 802.11p / IEEE 1609”;  
Supervisor: A. Paier, C. Mecklenbräuker; 2008.
- A. Martin Recuenco “SSETI Groundstation”;  
Supervisor: A.L. Scholtz, M. Fischer; 2008.
- C. Peyerl “Characterizing the radio-frequency material properties and simulation of a car tire”;  
Supervisor: A.L. Scholtz, L.W. Mayer; 2008.
- K. Radhakrishnan “Implementation of a Soft Output Sphere Decoder by Rapid Prototyping Methodology”;  
Supervisor: C. Mehlführer, M. Rupp; 2008.
- J. Rieckh “Scalable Video for Peer-to-Peer Streaming”;  
Supervisor: L. Superiori, M. Rupp; 2008.
- E. Rodriguez “Robust Error Detection Methods for H.264/AVC Videos”;  
Supervisor: L. Superiori, O. Nemethova, M. Rupp; 2008.

- S. Shooshtary “Development of a MATLAB Simulation Environment for Vehicle-to-Vehicle and Infrastructure Communication Based on IEEE 802.11p”; Supervisor: A. Paier, C. Mecklenbräuker; 2008.
- J. Tajahuerce “Application of SI frames for H.264/AVC Video Streaming over UMTS Networks”; Supervisor: L. Superiori, M. Rupp, W. Karner; 2008.

## BÜCHER UND BUCHBETRÄGE / BOOKS AND BOOK CHAPTERS

1.04.2008 – 31.03.2009

- U. Heute, N. Görtz, “Efficient Speech Coding and Transmission over Noisy Channels”, in: “Handbook of Signal Processing in Acoustics”, D. Havelock, M. Vorländer, S. Kuwano (Hrg.); Springer Science+Business Media LLC, New York, 2009, ISBN: 978-0-387-77698-9, S. 853 - 882.
- F. Hlawatsch, G. Matz, “Time-frequency methods for non-stationary statistical signal processing”, in: “Time-Frequency Analysis: Concepts and Methods”, F. Hlawatsch, F. Auger (Hrg.); ISTE and Wiley, London, UK, 2008, ISBN: 9781848210332, S. 279 - 320.
- F. Hlawatsch, F. Auger (Hrg.), “Time-Frequency Analysis: Concepts and Methods”; ISTE and Wiley, London (UK), 2008, ISBN: 9781848210332; 440 S.
- J. Jaldén, B. Ottersten, “Detection Based on Relaxation in MIMO Systems”, in: “Handbook on Advancements in Smart Antenna Technologies for Wireless Networks”, IGI Global, Hershey PA, USA, 2008, ISBN: 978-1-59904-988-5, S. 308 - 327.
- L. Superiori, O. Nemethova, M. Rupp, “An H.264/AVC Error Detection Algorithm Based on Syntax Analysis”; in: “Multi-media Transcoding in Mobile and Wireless Networks”, Information Science Reference; Information Science Reference; 2008, ISBN: 978-1-59904-984-7, S. 215 - 234.

## ZEITSCHRIFTENARTIKEL / PUBLICATIONS IN SCIENTIFIC JOURNALS

1.04.2008 – 31.03.2009

- W. Bakalski, B. Sogl, M. Zannoth, M. Asam, B. Kafpelsperger, J. Berkner, B. Eisener, W. Thomann, S. Marcon, W. Österreicher, E. Napieralka, E. Rampf, A.L. Scholtz, B. Klepser, “A Quad-Band GSM/EDGE-Compliant SiGe-Bipolar Power Amplifier”; IEEE Journal of Solid-State Circuits, 43 (2008), 9; S. 1920 - 1930.
- S. Cerimovic, W. Gaberl, K. Oberhauser, H. Zimmermann, “Optische Abstandsmessung mit sinusmodulierter LED als Lichtquelle und integriertem Korrelationsempfänger”; Elektrotechnik und Informationstechnik (e&i), 3 (2008), “. 102 - 106.
- M. Hareter, O. Kochukhov, H. Lehmann, V. Tsymbal, D. Huber, P. Lenz, W. W. Weiss, M.J. Matthews, S. Rucinski, J. F. Rowe, R. Kuschnig, D. B. Guenther, A. F. J. Moffat, D. Sasserlov, G. A. H. Walker, A.L. Scholtz, “MOST discovers a multimode delta-Scuti star in a triple system: HD61199”; Astronomy & Astrophysics, 492 (2008), S. 185 - 195.
- J. Jaldén, B. Ottersten, “The diversity order of the semidefinite relaxation detector”; IEEE Transactions on Information Theory, 54 (2008), 4; S. 1406 - 1422.
- I. Krikidis, J. Thompson, N. Görtz, “A Cross-layer approach for cooperative networks”; IEEE Transactions on Vehicular Technology, 57 (2008), 5; S. 3257 - 3263.
- I. Krikidis, J. Thompson, S. McLaughlin, N. Görtz, “Amplifying and forward with partial relay selection”; IEEE Communications Letters, 12 (2008), 4; S. 235 - 237.
- I. Krikidis, J. Thompson, S. McLaughlin, N. Görtz, “Optimization issues for cooperative Amplify-and-Forward systems over block-fading channels”; IEEE Transactions on Vehicular Technology, 57 (2008), 9; 2868 - 2884.
- E. G. Larsson, J. Jaldén, “Soft MIMO detection at fixed complexity via partial marginalization”; IEEE Transactions on Signal Processing, 56 (2008), 4; S. 3397 - 3407.
- C. Mehlführer, S. Caban, M. Rupp, “Experimental Evaluation of Adaptive Modulation and Coding in MIMO WiMAX with Limited Feedback”; EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, Vol. 2008, Article ID 837102 (2008).
- G. Mollova, W. Mecklenbräuker, “A Design Method for 3-D FIR Cone-Shaped Filters Based on the McClellan Transformation”; IEEE Transactions on Signal Processing, Vol. 57, No. 2, (2009); S. 551 - 564.
- A. Paier, J. Karedal, N. Czink, C. Dumard, T. Zemen, F. Tufvesson, A. Molisch, C. Mecklenbräuker, “Characterization of Vehicle-to-Vehicle Radio Channels from Measurements at 5.2 GHz”; Wireless Personal Communications, Juni (2008), 6 p.
- F. Paschke, W. Ehrlich-Schupita, M. Mayer, “Design of a Brewster-angle broad-band waveguide window with ghost-mode suppression for the Ku-band”; Elektrotechnik und Informationstechnik (e&i), 125 (2008), 5; S. 197 - 201.
- J. Perdigues Armengol, B. Furch, C. Matos, O. Minster, L. Cacciapuoti, M. Pfennigbauer, M. Aspelmeyer, T. Jennewein, T. Schmitt-Manderbach, G. Baister, J. Rarity, W. Leeb, C. Barbieri, H. Weinfurter, A. Zeilinger et al., “Quantum communications at WSA: Towards a space experiment on the ISS;” Acta Astronautica, 63 (2008), S. 165 - 178.
- M. Rupp, A. Pérez-Neira, D. Gesbert, C. Mecklenbräuker, “MIMO Transmission with Limited Feedback”; EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, 2008.

# KONFERENZBEITRÄGE / CONFERENCE CONTRIBUTIONS

1.04.2008 – 31.03.2009

- A. Adalan, H. Arthaber, “A Modular RFID Test-Bed with Active RX/TX-Decoupling”; Poster: Informationstagung Mikroelektronik 08 (ME2008), Wien; 15.10.2008 - 16.10.2008; in: “Tagungsband zur Informationstagung Mikroelektronik 08”, P. Balog, B. Jakoby, G. Magerl, E. Schoitsch (Hrg.); Österreichischer Verband für Elektrotechnik, (2008), ISBN: 978-3-85133-049-6; p. 263 - 268.
- A. Adalan, M. Fischer, A.L. Scholtz, C. Mecklenbräuker, “A Design Method for Ultra-Wideband Radio Pulse Shaping Filter Ensuring IEEE 802.15.4a Compliance”; Talk: 6th COST2100 Management Committee Meeting, Lille, France; 06.10.2008 - 08.10.2008; in: 6th COST2100 Management Committee Meeting”, Lille, France (2008), Paper-Nr. TD (08)613, 5 p.
- A. Adalan, M. Fischer, T. Gigl, K. Witrisal, A. L. Scholtz, C. F. Mecklenbräuker, “Ultra-Wideband Radio Pulse Shaping Filter Design for IEEE 802.15.4a Transmitter”, in: Proc. IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC 2009), Budapest, Hungary, 05.04.2009 - 08.04.2009.
- C. Angerer, “A Digital Receiver Architecture for RFID Readers”; Talk: IEEE 3rd International Symposium on Industrial Embedded Systems - SIES 2008, Frankreich; 11.06.2008 - 13.03.2008; in: “IEEE 3rd International Symposium on Industrial Embedded Systems - SIES 2008 - Book of Proceedings”, (2008), ISBN: 978-1-4244-1995-1; p. 97 - 102.
- C. Angerer, M. Rupp, “Advanced Synchronisation and Decoding in RFID Reader Receivers”; Talk: IEEE Radio and Wireless Symposium 2009, San Diego, USA (eingeladen); 18.01.2009 - 22.01.2009; in: “IEEE Radio and Wireless Symposium 2009”, (2009).
- L. Bernadó, T. Zemen, A. Paier, G. Matz, J. Karedal, N. Czink, C. Dumard, F. Tufvesson, M. Hagenauer, A. F. Molisch, C. F. Mecklenbräuker, “Non-WSSUS vehicular channel characterization at 5.2 GHz - Spectral divergence and time-variant coherence parameters”; in: Proc. XXIX General Assembly of the International Union on Radio Science (URSI), Chicago (IL), USA, 07.08.2008 - 16.08.2008.
- S. Caban, C. Mehlführer, L.W. Mayer, M. Rupp, “2x2 MIMO at Variable Antenna Distances”; Talk: IEEE Vehicular Technology Conference Spring 2008, Singapore; 11.05.2008 - 14.05.2008; in: “Proc. of the IEEE Vehicular Technology Conference (VTC 2008 Spring)”, (2008), ISSN: 1550-2252; p. 1311 - 1315.
- S. Cakaj, M. Fischer, A.L. Scholtz, “Sun Synchronization of Low Earth Orbits (LEO) Through Inclination Angle”; Talk: 28th IASTED International Conference on Modelling, Identification and Control (MIC2009), Innsbruck, Austria; 16.02.2009 - 18.02.2009; in: “Proceedings of the 28th IASTED International Conference on Modelling, Identification and Control”, (2009), p. 156 - 161.
- S. Cakaj, K. Malaric, A.L. Scholtz, “Modelling of Interference Caused by Uplink Signal for Low Earth Orbiting Satellite Ground Stations”; Talk: 17th IASTED International Conference on Applied Simulation and Modelling (ASM2008), Corfu, Greece; 23.06.2008 - 25.06.2008; in: “Proceedings of the 17th IASTED International Conference on Applied Simulation and Modelling”, (2008), ISBN: 978-0-88986-748-2, p. 187 - 191.
- P.J. Chung, C. Mecklenbräuker, “Deterministic ML Estimation for Unknown Numbers of Signals”; Poster: EUSIPCO European Signal Processing Conference, Lausanne, Switzerland; 25.08.2008 - 29.08.2008; in: “16th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2008)”, (2008), Paper-Nr. 1569101916, 5 p.
- J. Colom Ikuno, M. Wrulich, M. Rupp, “Performance and Modeling of LTE H-ARQ”; als Poster angenommen für: ITG Workshop on Smart Antennas, Berlin, Germany; 16.02.2009 - 18.02.2009; in: “International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2009)”, (2009).
- G. Coluccia, E. Riegler, C. Mecklenbräuker, G. Taricco, “Optimum MIMO-OFDM receivers with imperfect channel state information”; Talk: IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM 2008), New Orleans (LA), USA; 30.11.2008 - 04.12.2008; in: “IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM 2008)”, (2008), Paper-Nr. PID707914, 5 p.
- J. Darmo, G. Fasching, A. Benz, J. Kröll, M. Martl, D. Dietze, S. Barbieri, C. Sirtori, A.M. Andrews, W. Schrenk, G. Strasser, K. Unterrainer, “Terahertz Quantum-Cascade Lasers: Time Domain Spectroscopy and Micro Cavity Effects”; Talk: 33rd International Conference on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves (IRMMW), Pasadena, California, Usa; 15.09.2008 - 19.09.2008; in: “Conference Guide”, (2008), p. 69.
- G. Doblinger, “Beamforming with optimized interpolated microphone arrays”; Poster: HSCMA 2008 - Joint Workshop on Hands-free Speech Communication and Microphone Arrays, Trento; 06.05.2008 - 08.05.2008; in: “HSCMA 2008 - Joint Workshop on Hands-free Speech Communication and Microphone Arrays”, IEEE, (2008), ISBN: 978-1-4244-2338-5, 4 p.
- G. Doblinger, “Optimized design of interpolated array and sparse array wideband beamformers”; Talk: 16th European Signal Processing Conference, Lausanne; 25.08.2008 - 29.08.2008; in: “16th European Signal Processing Conference”, (2008), Paper-Nr. 1569101240, 5 p.
- P. Fertl, A. Hottinen, G. Matz, “Perturbation-based Distributed Beamforming for Wireless Relay Networks”; Talk: IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM 2008), New Orleans (LA), USA; 30.11.2008 - 04.12.2008; in: “IEEE Globecom 2008”, (2008).
- P. Fertl, J. Jaldén, G. Matz, “Capacity-Based Performance Comparison of MIMO-BICM Demodulators”; Poster: IEEE Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC) 2008, Recife, Brasilien; 06.07.2008 - 09.07.2008; in: “of IEEE SPAWC 2008”, (2008), p. 166 - 170.



- F. Fidler, "Optical Backhaul Links between HAPs and Satellites in the Multi-Gigabit Regime"; Talk: IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM 2008), New Orleans (LA), USA; 30.11.2008 - 04.12.2008; in: "Proceedings IEEE Globecom 2008 (The Globecom 2008 Workshop Collection)", (2008), 5 p.
- F. Fidler, "Application of Single-Mode Fiber-Coupled Receivers in Optical Satellite to High-Altitude Platform Communications"; Talk: High Altitude Platforms and their Applications (HAPCOS), COST297 Meeting, Nicosia, Zypern; 06.04.2008 - 09.04.2008.
- F. Fidler, C.P. Lai, K. Bergman, "Embedding Real-Time Substrate Measurements for Cross-Layer Communications"; Poster: 3rd GENI Engineering Conference, Palo Alto, USA; 28.10.2008 - 30.10.2008.
- S. Fikar, R. Bogenberger, A.L. Scholtz, "4-Channel/Antenna Multi-Band RF Transmitter Operating from 525 MHz to 6 GHz"; Talk: European Microwave Week 2008 (EuMW2008), Amsterdam, The Netherlands; 27.10.2008 - 31.10.2008; in: "Proceedings of the European Microwave Week 2008", (2008), 4 p.
- S. Fikar, R. Bogenberger, A.L. Scholtz, "A 100GHz Bandwidth Matched Chip to PCB Transition Using Bond Wires for Broadband Matching"; Poster: 12th IEEE Workshop on Signal Propagation on Interconnects (SPI08), Avignon, France; 12.05.2008 - 15.05.2008; in: "Proceedings of the 12th Workshop on Signal Propagation on Interconnects", (2008), 4 p.
- S. Fikar, R. Bogenberger, A.L. Scholtz, "Analysis of a novel Antenna Array for vehicular reception of Ku-Band Satellite Signals"; Talk: IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications 2008 (PIMRC2008), Cannes, France; 14.09.2008 - 18.09.2008; in: "Proceedings of the PIMRC'08", (2008), p. 1 -5.
- S. Fikar, A.L. Scholtz, "Novel Low-Cost Antenna Array for Vehicular Reception of Ku-Band Satellite Television"; Talk: IEEE International Symposium on Antennas and Propagation (AP-S/URSI2008), San Diego, California, USA; 05.07.2008 - 12.07.2008; in: "AP-S/URSI Digest", (2008), Paper-Nr. 127.8, 4 p.
- S. Fikar, R. Bogenberger, A.L. Scholtz, "Proximity Tolerant, Electrically Small Antenna for Wireless Sensor Networks and Global Positioning Systems"; Talk: Symposium EUROEM 2008 European Electromagnetics, Lausanne, Switzerland; 21.07.2008 - 25.07.2008.
- M. Fischer, A. Adalan, A.L. Scholtz, C. Mecklenbräuer, "Architecture of a Modular IEEE 802.15.4a Ultra-Wideband Transmitter"; Talk: Informationstagung Mikroelektronik 08 (ME2008), Wien; 15.10.2008 - 16.10.2008; in: "Tagungsband zur Informationstagung Mikroelektronik 08", Österreichischer Verband für Elektrotechnik, Nr. 50 (2008), ISBN: 978-3-85133-049-6; p. 284-288.
- M. Holzer, B. Knerr, C. Angerer, M. Rupp, "Early Frame Restart in RFID Systems"; Talk: The Second International EURASIP Workshop on RFID Technology, Budapest; 07.07.2008 - 08.07.2008; in: "The Second International EURASIP Workshop on RFID Technology", (2008)
- R. Houbertz, V. Satzinger, V. Schmid, W. Leeb, G. Langer, "Optoelectronic printed circuit board: 3D structures written by two-photon absorption"; Talk: SPIE Optics & Photonics, Organic 3D Photonics Materials and Devices II Conference, San Diego (eingeladen); 10.08.2008 - 14.08.2008; in: "Organic 3D Photonics Materials and Devices II", S. Orlic (Hrg.); SPIE-The International Society for Optical Engineering, Proceedings of SPIE Vol. 7053, 70530B (2008). (2008), p. 70530B.
- M. Ibrahim, M. Rupp, H. Fahmy, "Power Estimation Methodology for VLIW Digital Signal Processors"; Poster: Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers, Pacific Grove, USA; 26.10.2008 - 29.10.2008; in: "Proceedings of the 42nd Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers", (2008).
- M. Ibrahim, M. Rupp, S. E.-D. Habib, "Power Consumption Model at Functional Level for VLIW Digital Signal Processors"; Talk: Design and Architectures for Signal and Image Processing, Bruxelles, Belgium; 24.11.2008 - 26.11.2008; in: "Proceedings of the DASIP'08 Conference on Design and Architectures for Signal and Image Processing", (2008), p. 147 - 152.
- J. Jaldén, G. Matz, "MIMO receiver diversity in general fading"; Poster: International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), Las Vegas, USA; 31.03.2008 - 04.04.2008; in: "IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)", IEEE, (2008), p. 2837 - 2840.
- J. Jaldén, J. Maurer, G. Matz, "On the diversity order of vector perturbation precoding with imperfect channel state information"; Poster: IEEE Workshop on Signal Processing Advanced in Wireless Communications (SPAWC), Recife, Brasil; 06.07.2008 - 09.07.2008; in: "IEEE Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC)", IEEE, (2008), p. 211 - 214.
- J. Jaldén, D. Seethaler, G. Matz, "Worst- and average-case complexity of LLL lattice reduction in MIMO wireless systems"; Talk: International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), Las Vegas, USA; 31.03.2008 - 04.04.2008, in: "IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)", IEEE, (2008), p. 2685 - 2688.
- B. Knerr, M. Holzer, C. Angerer, M. Rupp, "Slot-by-slot Maximum Likelihood Estimation of Tag Populations in Framed Slotted Aloha Protocols"; Talk: 2008 International Symposium on Performance Evaluation of Computer and Telecommunication Systems (SPECTS), Edinburgh, UK; 16.06.2008 - 18.06.2008; in: "2008 Int. Symposium on Performance Evaluation of Computer and Telecommunication Systems", IEEE Catalog Number: CFP0874E (2008), ISBN: 1-56555-320-9; p. 303 - 308.
- B. Knerr, M. Holzer, C. Angerer, M. Rupp, "Slot-by-slot Minimum Squared Error Estimator for Tag Populations in FSA Protocols"; Talk: The Second International EURASIP Workshop on RFID Technology, Budapest; 07.07.2008 - 08.07.2008; in: "The 2nd Int. EURASIP Workshop on RFID Technology", (2008), p. 1 - 13.

- I. Krikidis, J. Thompson, S. McLaughlin, N. Görtz, “Non-orthogonal Amplify-and-Forward for Block-Fading Channels”; Talk: IEEE International Symposium on Information Theory, Toronto, CA; 06.07.2008 - 11.07.2008; in: “Proceedings International Symposium on Information Theory”, (2008), p. 842 - 846.
- G. Langer, R. Houbertz, V. Schmidt, W. Leeb, “Optoelectronic Printed Circuit Board Realised by Two Photon Absorption”; Talk: Electronica, München; 13.11.2008; in: “2. International Symposium on Photonic Packaging”, (2009).
- R. Langwieser, C. Angerer, M. Rupp, A.L. Scholtz, G. Lasser, “A Modular UHF Reader Fronted for a Flexible RFID Testbed”; Talk: The Second International EURASIP Workshop on RFID Technology, Budapest, Hungary; 07.07.2008 - 08.07.2008; in: “The 2nd Int. EURASIP Workshop on RFID Technology”, (2008), 12 p.
- R. Langwieser, M. Fischer, A.L. Scholtz, “RFID Reader Frontends for a Dual-Frequency (13 MHz and 868 MHz) Rapid Prototyping Environment”; Talk: EEEfCOM - Workshop, Ulm, Deutschland (eingeladen); 28.05.2008 - 29.05.2008; in: “EEEfCOM 2008 - Hochfrequenztechnik, Komponenten, Module und EMV”, (2008), 21 p.
- W. Leeb, “Communications to and from HAPs - with laser beams?”; Hauptvortrag: High Altitude Platforms and their Applications (HAPCOS), COST297 Meeting, Friedrichshafen (eingeladen); 08.10.2008 - 10.10.2008.
- G. Lilley, M. Wrulich, M. Rupp, “Throughput Maximization through Network-Based Stream-Number Decision for MIMO HSDPA”; Talk: ITG Workshop on Smart Antennas, Berlin; 16.02.2009 - 18.02.2009; in: “2009 International ITG Workshop on Smart Antennas”, (2009), 5 p.
- G. Matz, “Capacity-based performance comparison of MIMO-BICM demodulators”; Talk: Gastvortrag ETH Zürich, ETH Zürich, Zurich, Switzerland (eingeladen); 08/2008.
- J. Maurer, J. Jaldén, G. Matz, “Multi-threshold TOP - Full-diversity Vector Perturbation Precoding with Finite-rate Feed-forward”; Poster: Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers, Pacific Grove, CA, USA; 26.10.2008 - 29.10.2008; in: “Fortieth Annual Asilomar Conference on Signals Systems and Computers”, (2008).
- J. Maurer, J. Jaldén, G. Matz, “Transmit Outage Precoding with Imperfect Channel State Information under an Instantaneous Power Constraint”; Poster: IEEE Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC) 2008, Recife, Brasilien; 06.07.2008 - 09.07.2008; in: “IEEE Spawc 2008”, (2008), p. 66 - 70.
- J. Maurer, J. Jaldén, D. Seethaler, G. Matz, “Vector Perturbation Precoding Revisited”; Talk: The University of Texas at Austin, Austin, Texas, USA (eingeladen); 31.10.2008.
- L.W. Mayer, A.L. Scholtz, “A Dual-band HF /UHF Antenna for RFID Tags”; Talk: 2008 IEEE 68th Vehicular Technology Conference, Calgary, Kanada; 21.09.2008 - 24.09.2008; in: “2008 IEEE 68th Vehicular Technology Conference”, (2008), 5 p.
- L. W. Mayer, A.L. Scholtz, “Gain and Input Impedance Measurement for UHF Transponder Antennas”; Talk: 2008 International Symposium on Antennas and Propagation, Taipei, Taiwan; 27.10.2008 - 30.10.2008; in: “2008 International Symposium on Antennas and Propagation”, (2008), Paper-Nr. 1644897, 4 p.
- L. W. Mayer, A.L. Scholtz, “Sensitivity and Impedance Measurements on UHF RFID Transponder Chips”; Talk: The Second International EURASIP Workshop on RFID Technology, Budapest, Ungarn; 07.07.2008 - 08.07.2008; in: “The second international EURASIP Workshop on RFID Technology RFID2008”, (2008), 10 p.
- L. W. Mayer, A.L. Scholtz, “Antennas and Radio Transmission in RFID Systems”; Talk: EEEfCOM - Workshop, Deutschland, Ulm (eingeladen), 28.05.2008 - 29.05.2008.
- C. Mecklenbräuker, A. Paier, T. Zemen, G. Matz, A. Molisch, “On Temporal Evolution of Signal Subspaces in Vehicular MIMO Channels in the 5 GHz Band”; Talk: Joint Workshop on Coding and Communications (JWCC), St. Helena (CA), USA (eingeladen); 26.10.2008 - 28.10.2008; in: “Joint Workshop on Coding and Communications (JWCC 2008)”, (2008).
- C. Mecklenbräuker, A. Paier, T. Zemen, G. Matz, A. Molisch, “On the Temporal Evolution of Signal Subspaces in Vehicular MIMO Channels in the 5 GHz Band”; Talk: 6th COST2100 Management Committee Meeting, Lille, France; 06.10.2008 - 08.10.2008; in: “6th COST2100 Management Committee Meeting”, (2008), Paper-Nr. COST2100 TD(08)631, 5 p.
- C. Mecklenbräuker, P.J. Chung, N. Czink, D. Maiwald, B. Fleury, “Model Identification for Wireless Propagation with Control of the False Discovery Rate”; Hauptvortrag: VDE Forum Advanced Lectures in Wireless Communications, TU München (eingeladen); 08.04.2008.
- C. Mecklenbräuker, A. Paier, J. Karedal, N. Czink, G. Matz, H. Hofstetter, C. Dumard, T. Zemen, F. Tufvesson, A. Molisch, “Analysis of time-variant channel measurements with the Lund channel sounder”; Talk: Guest lecture at Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU), Trondheim, Norge (eingeladen); 09.06.2008.
- C. Mehlführer, C. Caban, M. Rupp, “Measurement Based Evaluation of Low Complexity Receivers for D-TxAA HSDPA”; Talk: EUSIPCO European Signal Processing Conference, Lausanne, Switzerland (eingeladen); 25.08.2008 - 29.08.2008; in: “Proc. of the 16th European Signal Processing Conference, EUSIPCO 2008”, (2008).
- C. Mehlführer, S. Caban, M. Wrulich, M. Rupp, “Joint Throughput Optimized CQI and Precoding Weight Calculation for MIMO HSDPA”; Poster: Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers, Pacific Grove, CA, USA; 26.10.2008 - 29.10.2008; in: “Conference Record of the Fourtysecond Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers, 2008”, (2008).
- C. Mehlführer, M. Rupp, “Approximation and Resampling of Tapped Delay Line Channel Models with Guaranteed Channel Properties”; Poster: IEEE Int. Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), Las Vegas, NV, USA; 30.03.2008 - 04.04.2008; in: “2008 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing”, (2008), ISBN: 1-4244-1484-9; p. 2869 - 2872.

- C. Mehlführer, M. Rupp, “Novel Tape-wise LMMSE Channel Estimation for MIMO W-CDMA”; Talk: IEEE Global Telecommunications Conference (GLOBECOM), New Orleans, LA, USA; 30.11.2008 - 04.12.2008; in: “Proc. 51st Annual IEEE Globecom Conference, 2008”, (2008), ISBN: 978-1-4244-2324-8.
- C. Mehlführer, M. Wrulich, M. Rupp, “Intra-cell Interference Aware Equalization for TxAA HSDPA”; Talk: International Symposium on Wireless Pervasive Computing (ISWPC), Santorini, Greece (eingeladen); 07.05.2008 - 09.05.2008; in: “3rd International Symposium on Wireless Pervasive Computing (ISWPC 2008)”, (2008), ISBN: 987-1-4244-1653-0, p. 406 - 409.
- C. Mehlführer, S. Caban, “Outdoor WiMAX Throughput Measurements”; Talk: SARG Meeting, Stanford University, CA, USA (eingeladen); 31.10.1008.
- G. D. Menghwar, C. F. Mecklenbräuker, “Cooperative versus Non-cooperative Communications”, in: Proc. Second IEEE International Conference on Computer, Control and Communication (IEEE-IC4), Karachi, Pakistan, 17.02.2009 - 18.02.2009.
- A. F. Molisch, F. Tufvesson, J. Karedal, C. F. Mecklenbräuker, “Propagation aspects of vehicle-to-vehicle communications - an overview”; in: Proc. IEEE Radio and Wireless Symposium (RAWCON 2009), San Diego (CA), USA, 18.01.2009 - 22.01.2009.
- G. Menghwar, C. Mecklenbräuker, “Cooperative versus Non-cooperative Communications”; als Vortrag angenommen für: Second IEEE International Conference on Computer, Control and Communication (IEEE-IC4 2009), Karachi, Pakistan; 17.02.2009 - 18.02.2009; in: “Second IEEE International Conference on Computer, Control and Communication (IEEE-IC4 2009)”, (2009).
- G. Menghwar, C. Mecklenbräuker, “Network Coding for Cooperative Communications”; Poster: Junior Scientist Conference 2008, Technische Universität Wien; 16.11.2008 - 18.11.2008; in: “Junior Scientist Conference 2008”, (2008), ISBN: 978-3-200-01612-5.
- D. Mitchell, A. Pusane, N. Görtz, D. Costello, “Free Distance Bounds for Protograph-Based Regular LDPC Convolutional Codes”; Talk: International Symposium on Turbo Codes, Lausanne; 09/2008; in: “Proc. 5th International Symposium on Turbo Codes and Related Topics”, (2008).
- A. Molisch, F. Tufvesson, J. Karedal, C. Mecklenbräuker, “Propagation aspects of vehicle-to-vehicle communications - an overview”; als Hauptvortrag vorgesehen für: IEEE Radio and Wireless Symposium (RAWCON 2009), San Diego (CA), USA (eingeladen); 18.01.2009 - 22.01.2009; in: “IEEE Radio and Wireless Symposium”, IEEE, (2009), Paper-Nr. 230.
- C. Novak, F. Hlawatsch, G. Matz, “Low-Complexity Factor Graph Receivers for Spectrally Efficient MIMO-IDMA”; Talk: IEEE International Conference on Communications (ICC), Beijing, China; 19.05.2009 - 23.05.2009; in: “Proceedings of ICC 2008”, IEEE, (2008).
- C. Novak, G. Lechner, G. Matz, “MIMO-BICM with imperfect Channel State Information: EXIT Chart Analysis and LDPC Code Optimization”; Poster: Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers, Pacific Grove, CA, USA; 26.10.2008 - 29.10.2008; in: “Proc. Fortieth Annual Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers”, (2008).
- C. Novak, G. Matz, F. Hlawatsch, “A Factor Graph Approach to Joint Iterative Data Detection and Channel Estimation in Pilot-assisted IDMA Transmissions”; Talk: IEEE Int. Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), Las Vegas, Nevada, USA; 30.03.2008 - 04.04.2008; in: “Proc. Proceedings of ICASSP 2008”, IEEE, (2008), p. 2697 - 2700.
- A. Paier, J. Karedal, T. Zemen, N. Czink, C. Dumard, F. Tufvesson, C. Mecklenbräuker, A. Molisch, “Description of Vehicle-to-Vehicle and Vehicle-to-Infrastructure Radio Channel Measurements at 5.2 GHz”; Talk: 6th COST2100 Management Committee Meeting, Lille, France; 06.10.2008 - 08.10.2008; in: “COST 2100, 6th Management Committee Meeting”, Lille, France (2008), Paper-Nr. COST2100 TD(08)636, 9 p.
- A. Paier, T. Zemen, J. Karedal, N. Czink, D. Dumar, F. Tufvesson, C. Mecklenbräuker, A.F. Molisch, “Spatial Diversity and Spatial Correlation Evaluation of Measured Vehicle-to-Vehicle Radio Channels at 5.2 GHz”; Poster: 13th DSP Workshop & 5th SPE Workshop, Marco Island, Florida (eingeladen); 04.01.2009 - 07.01.2009; in: “2009 IEEE 13th DSP Workshop & 5th SPE Workshop”, IEEE Catalog, (2009), ISBN: 978-1-4244-3677-4; 5 p.
- M. Ries, O. Nemethova, M. Rupp, “On the Willingness to Pay in Relation to Delivered Quality of Mobile Video Streaming”; in: “International Conference on Consumer Electronics 2008”, IEEE Conference Proceedings, Las Vegas, USA, 2008, ISBN: 1-4244-1459-8, p. 195 - 196.
- M. Ries, P. Svoboda, M. Rupp, “Empirical Study of Subjective Quality for Massive Multiplayer Games”; Talk: The 15th International Conference on Systems, Signals and Image Processing, Bratislava; 25.06.2008 - 28.06.2008; in: “The 15th International Conference on Systems, Signals and Image Processing”, (2008), p. 68 - 72.
- M. Rupp, “Testbeds and Rapid Prototyping in Wireless Systems”; Hauptvortrag: International Symposium ELMAR, Zadar, Croatia (eingeladen); 10.09.2008 - 12.09.2008; in: “Proceedings of the 50th International Symposium ELMAR-2008”, (2008).
- M. Rupp, S. Caban, C. Mehlführer, “Measurements of MIMO HSDPA and WiMAX Transmissions”; Hauptvortrag: International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP), Bratislava, Slovakia (eingeladen); 25.06.2008 - 28.06.2008; in: “5th International Conference on Systems, Signals and Image Processing, IWSSIP 2008”, (2008), ISBN: 978-80-227-2856-0; 34 p.

- M. Rupp, S. Caban, C. Mehlführer, "Testbedding" MIMO HSDPA versus WiMAX"; Talk: ITG Fachtagung, Vienna, Austria; 03.10.2008.
- M. Rupp, B. Knerr, M. Holzer, "Heuristic Optimisation Methods for System Partitioning in HW/SW Co-Design"; Talk: Technische Universität Madrid, Madrid; 06.10.2008.
- M. Sayfullah, R. Barth, A.L. Scholtz, "Jitter Analysis of a Mixed PLL-DLL Architecture"; Talk: 5th International Conference on Electrical and Computer Engineering (ICECE 2008), Dhaka, Bangladesh; 20.12.2008 - 22.12.2008; in: "Proceedings of the 5th International Conference on Electrical and Computer Engineering", (2008), ISBN: 978-1-4244-2014-8; p. 750 - 754.
- M. Shaqfeh, N. Görtz, "Performance analysis of scheduling policies for delay-tolerant applications in centralized wireless networks"; Talk: Proceedings SPECTS 2008, International Symposium on Performance Evaluation of Computer and Telecommunication Systems 2008, Edinburgh; 16.06.2008 - 18.06.2008; in: "SPECTS 2008, International Symposium on Performance Evaluation of Computer and Telecommunication Systems 2008", (2008), ISBN: 978-1-56555-320-0; 8 p.
- M. Shaqfeh, N. Görtz, "Channel-Aware Scheduling with Resource-Sharing Constraints in Wireless Networks"; Talk: IEEE International Conference on Communications (ICC), Beijing, China; 19.05.2008 - 23.05.2008; in: "Proceedings IEEE International Conference on Communications", (2008), ISBN: 978-1-4244-2075-9; 4149 - 4153.
- B. Sogll, W. Thomann, J. Müller, W. Bakalski, A.L. Scholtz, "A Multi-mode Power Amplifier for Enhanced PAE in Back-off Operation with Load Insensitive Architecture"; Talk: IEEE Radio and Wireless Symposium (RAWCON 2009), San Diego (CA), USA; 18.01.2009 - 22.01.2009; in: IEEE Radio and Wireless Symposium (RAWCON 2009)", IEEE, (2009).
- L. Superiori, A. Font Perez, M. Rupp, "Optimization of Audience Encoding in Low-Resolution Soccer Video Sequences"; Poster: Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers, Asilomar, California, USA; 23.10.2008 - 26.10.2008; in: "Proceedings of Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers", (2008), 5 p.
- L. Superiori, M. Rupp, "Encoding Optimization of low Resolution Soccer Video Sequences"; Poster: IEEE International Conference on Multimedia and Expo, Hannover; 24.06.2008 - 26.06.2008; in: "Proceedings of IEEE International Conference on Multimedia and Expo", (2008), 4 p.
- L. Superiori, M. Rupp, "Smart Sorting of H.264/AVC Encoded Sequences for Applications over UMTS Networks"; Talk: International Symposium on Consumer Electronics, Algarve; 14.04.2008 - 16.04.2008; in: "Proceedings of IEEE International Symposium on Consumer Electronics", Proceedings of the IEEE International Symposium on Consumer Electronics, (2008), 4 p.
- P. Svoboda, M. Bürger, M. Rupp, "Forecasting of Traffic Load in a Live 3G Packet Switched Core Network"; Talk: 6th Symposium on Communication Systems, Networks and Digital Signal Processing, Graz; 23.07.2008 - 25.07.2008; in: "6th International Symposium on Communication Systems, Networks and Digital Signal Processing, 2008. CNSDSP 2008", IEEE, 1 (2008), ISBN: 978-1-4244-1875-6; p. 433 - 437.
- P. Svoboda, F. Ricciato, "Analysis and detection of bottlenecks via TCP footprints in live 3G networks"; Talk: The 4th International workshop on Wireless Network Measurements, Berlin, Germany; 01.04.2008 - 03.04.2008; in: "Modeling and Optimization in Mobile, Ad Hoc and Wireless Networks and Workshops, 2008. WiOPT 2008. 6th International Symposium on", IEEE, (2008), ISBN: 978-963-9799-18-9; p. 37 - 42.
- G. Tauböck, F. Hlawatsch, "A compressed sensing technique for OFDM channel estimation in mobile environments: Exploiting channel sparsity for reducing pilots"; Poster: IEEE Int. Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), Las Vegas, NV, USA; 30.03.2008 - 04.04.2008; in: "Proceedings of the 2008 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)", (2008), 4 p.
- G. Tauböck, F. Hlawatsch, "Compressed Sensing Based Estimation of Doubly Selective Channels Using a Sparsity-Optimized Basis Expansion"; Talk: EUSIPCO European Signal Processing Conference, Lausanne; 25.08.2008 - 29.08.2008; in: "Proceedings of the 16th European Signal Processing Conference 2008 (EUSIPCO 2008)", (2008), 5 p.
- R. Tresch, C. Mehlführer, M. Guillaud, "LMMSE Channel Estimation for MIMO W-CDMA with Out-of-Cell Interference Mitigation"; Poster: Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers, Pacific Grove, CA, USA; 26.10.2008 - 29.10.2008; in: "Conference Record of the Fourtysecond Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers, 2008", (2008).
- M. Wrulich, S. Eder, I. Viering, M. Rupp, "Efficient Link-to-System Level Model for MIMO HSDPA"; Talk: 4th IEEE Broadband Wireless Access Workshop, New Orleans; 04.12.2008; in: "Proceedings of the 4th IEEE Broadband Wireless Access Workshop", (2008), 6 p.
- M. Wrulich, W. Weiler, M. Rupp, "HSDPA Performance in a Mixed Traffic Networks"; Talk: IEEE Vehicular Technology Conference (VTC), Singapore; 11.05.2008 - 14.05.2008; in: "2008 IEEE 67th Vehicular Technology Conference", IEEE Operations Center, (2008), ISBN: 978-1-4244-1645-5; Paper-Nr. 05-03-04; 5 p.
- M. Wrulich, L. Superiori, "Cross-layer Optimization of H.264/AVC Video Streams over HSPA and LTE Networks"; Talk: Tutorial Cross-layer Design; Wien; 22.01.2009.
- X. Xu, M. Flanagan, N. Görtz, "A Shared-Relay Cooperative Diversity Scheme Based on Joint Channel and Network Coding in the Multiple Access Channel"; Talk: International Symposium on Turbo Codes, Lausanne; 09/2008; in: "Proceedings of 5th International Symposium on Turbo Codes and Related Topics", (2008), p. 243 - 248.

- X. Xu, M. Flanagan, C. Koller, N. Görtz, “A Shared-Relay Cooperative Diversity Scheme Based on Joint Channel and Network Coding”; Talk: IEEE International Symposium on Information, Theory and Applications, Auckland, New Zealand; 07.12.2008 - 10.12.2008; in: “Proc. IEEE International Symposium on Information Theory and Applications”, (2008), ISBN: 978-1-4244-2069-8; p. 417 - 422.
- Y. Zhao, Q. Chen, H. Chen, M. Rupp, “Spatial Error Concealment Using Optimized Directional Decision and Extrapolation”; Talk: International Conference on Visual Information Engineering, Xi'an, China; 29.07.2008 - 01.08.2008; in: “Proceedings of the 5th International Conference on Visual Information Engineering (VIE 2008)”, Hindawi, (2008), p. 658 - 661.

## BERICHTE / REPORTS

1.04.2008 – 31.03.2009

- A. Adalan, “Pulse Shaping Filter Design and Optimisation for IEEE 802.15.4a UWB Test-bed”; report for Graz University of Technology, Institute of Signal Processing and Speech Communication; 2008; 8 pages.
- C. Angerer, R. Langwieser, A.L. Scholtz, M. Rupp, “Rapid Prototyping System for RFID”; report for Infineon Technologies; 2008; 22 pages.
- P. Fertl, J. Jaldén, G. Matz, “Performance Assessment of MIMO-BICM Demodulators based on System Capacity: Further Results”; report-Nr. 09-1, 2009, 62 pages.
- L. W. Mayer, “A Dual-band CTS Antenna optimized for UHF Performance”; report for Infineon Technologies Austria AG; report-Nr. 5, 2008; 11 pages.
- L. W. Mayer, “CTS final report - Prototype design, manufacturing and verification”; report for Infineon Technologies Austria AG; report-Nr. 4; 2008; 91 pages.
- G. Schmid, W. Leeb, “Current source for a 1x4 VCSEL array”; report for Report on WP4-22 within contract AT&S Opto-Electronic Circuit Boards WP4-TPAINTEG 3b; 2008; 8 pages.
- G. Schmid, W. Leeb, “Losses of an optical waveguide with attached multi-mode glass fibers”; report for Report on WP4-26 within contract AT&S Opto-Electronic Circuit Boards WÜ4-TPAINTEG 5; 2008; 10 pages.
- G. Schmid, W. Leeb, “Properties of micror-mirrors attached to VCSELs”; report for Report on WP4-20 within contract AT&S Opto-Electronic Circuit Boards WP4-TPAINTEG 3b; 2008, 12 pages.
- G. Schmid, W. Leeb, “Reflectivity of 90°-deflecting micro mirrors mounted on glass substrates”; Report for Report on WP4-35 within contract AT&S Opto-Electronic Circuit Boards WP4-TPAINTEG 5; 2008; 11 pages.
- G. Schmid, W. Leeb, “Setup for transmitting HD-video signals via opto-electronic circuit boards”; report for Report on WP4-28 within contract AT&S Opto-Electronic Circuit Boards WP4-TPAINTEG 5; 2008; 24 pages.
- G. Schmid, W. Leeb, “Temperature dependence of the photocurrent of boards with free-space transmission between laser and photodiode”; report for Report on WP4-27 within contract AT&S Opto-Electronic Circuit Boards WP4-TPAINTEG 5; 2008; 8 pages.
- G. Schmid, J. Reitterer, W. Leeb, “Characterization of a board with a single-core waveguide (ATS\_TPA2\_074)”; report for Report on WP4-24 within contract AT&S Opto-Electronic Circuit Boards WP4-TPAINTEG 5; 2008; 16 pages.
- G. Schmid, J. Reitterer, W. Leeb, “Characterization of an electro-optic with four closely spaced waveguides driven by a 4x VCSEL array”; report for Report on WP4-33 within contract AT&S Opto-Electronic Circuit Boards WP4-TPAINTEG 5; 2008; 29 pages.
- M. Wrulich, C. Reyes, “Upgrading methodology for MIMO system-level simulations”; report for ftw. project C12; 2008.

## PATENTE / PATENTS

1.04.2008 – 31.03.2009

- L. Superiori, O. Nemethova, M. Rupp, “Detection of errors in corrupted video packets”.
- L. Superiori, M. Rupp, “Qualitätssteigerung von Fussballvideos”; Patent: Österreich, Nr. PCT/AT2008/000224; eingereicht: 20.06.2008.