

INSTITUTE OF TELECOMMUNICATIONS VIENNA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

DOCUMENTATION

1 JÄNNER 2013 – 31. DEZEMBER 2013

INHALT / CONTENTS

	Seite / Page
Kontaktperson / Contacts	3
Mitarbeiter des Instituts / Staff members	6
Sponsoren und Projektpartner / Sponsors and Cooperation Partners	10
Aktuelle Forschungsgebiete: Übersicht / Current Research Areas: Synopsis	12
Ernennungen und Preise / Nominations and Awards	28
Veranstaltungen / Events	28
Lehrveranstaltungen / Course Program	29
Gastvorträge von Institutsmitgliedern / Guest Talk by Members of the Institute	35
Forum Telekommunikation / Telecommunications Forum	36
Forschungsprojekte / Research Projects	37
Dissertationen / Doctoral Dissertations	39
Diplomarbeiten / Diploma Thesis	40
Bücher und Buchbeiträge / Books and Book Chapters	41
Zeitschriftenartikel / Publications in Scientific Journal	41
Konferenzbeiträge / Conference Contributions	44
Vorträge und Posterpräsentationen / Talks and Poster Presentations	44
Berichte / Reports	58

Technische Universität Wien

Institute of Telecommunications

Gusshausstrasse 25/E389

1040 Wien, Austria

Tel.: (43 1) 58802 – ext.

Fax: (+43 1) 58801 – 38999

Email: sekretariat@nt.tuwien.ac.at

<http://www.tc.tuwien.ac.at>

KONTAKTPERSON / CONTACTS

	Nebenstelle / Extension
Vorstand	
Prof. Dr.-Ing. habil. N. Görtz	38925
Sekretariat / Secretariat	
Fr. Engelmaier	38954
Fr. Hummer	38901
Buchhaltung / Accounting	
Fr. Halzl	38915
Fr. Schwab	38937
IT-Services	
Ing. B. Wistawel	38924
Embedded Systems Support	
Ing. B.Sc. W. Gartner	38905
Hausangelegenheiten, Brandschutz & Arbeitssicherheit	
Dr. S. Aleksic (Favoritenstr.)	38831
Ing. W. Schüttengruber (Grusshausstr.)	38964
○ Mobilkommunikation / Mobile Communications	
Prof. Rupp	38967
○ Flexible Funksysteme / Flexible Wireless Systems	
Christian Doppler Laboratory for Wireless Technologies for Sustainable Mobility	
Prof. Mecklenbräuker	38980
○ Multimedia-Systeme / Multimedia Systems	
Prof. Görtz	38925
○ Optische Nachrichtentechnik / Optical Communications	
Prof. Leeb	38953
○ Signalverarbeitung / Signal Processing	
Prof. Hlawatsch	38963

- Theorie der Telekommunikation / Communication Theory
Prof. Matz 38916
- Hochfrequenztechnik / Radio-Frequency Engineering
Prof. Scholtz 38945
- Communication Networks
Prof. van As 38800

SIGNAL PROCESSING

MULTIMEDIA SYSTEMS

MOBILE RADIO

COMMUNICATION THEORY

COMMUNICATION NETWORKS

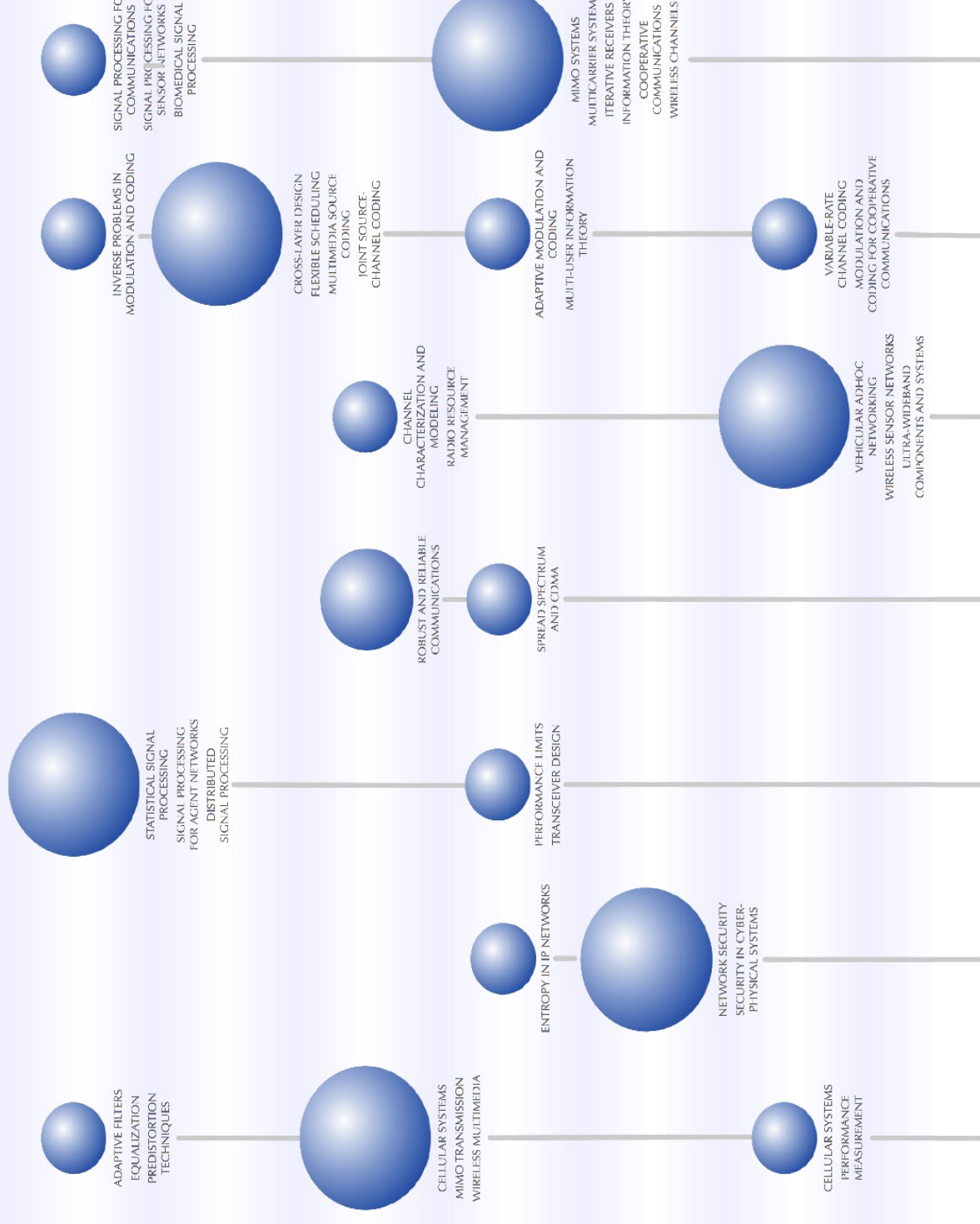
FLEXIBLE RADIO AND RF SYSTEMS



**institute of
telecommunications**



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN**
Vienna University of Technology



RUPP



ZSEBY



HLAWATSCH



GOISER



MECKLENBRÄUER



GÖRTZ



MATZ

MITARBEITER DES INSTITUTS / STAFF MEMBERS

Stand: 14.12.2014

Professoren:

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Norbert Görtz (Institutsvorstand)

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Christoph Mecklenbräuker

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Markus Rupp

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Tanja Zseby

Dozenten:

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Alois Goiser

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Franz Hlawatsch

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerald Matz

Beamte des wissenschaftlichen Dienstes:

Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerhard Doblinger

OR Dipl.-Ing. Dr.techn. Walter Ehrlich-Schupita

Senior Scientist:

Mag.rer.soc.oec. Dipl.-Ing. Dr.techn. Joachim Fabini

Dipl.-Ing. Dr.techn. Robert Langwieser

Universitätsassistenten:

Dipl.-Ing. Bsc Robert Annessi

Gita Babazadeh

Dipl.-Ing. Gabor Hannak

Dr.techn. Master Degree Felix Iglesias Vazquez

Dipl.-Ing. Dr.techn. Alexander Jung

MSc Jelena Kaitovic

Osman Musa

Dipl.-Ing. Florian Meyer

Dipl.-Ing. Veronika Shivaldova

Dipl.-Ing. Martin Taranetz

Dipl.-Ing. Andreas Winkelbauer

Projektassistenten:

Fjolla Ademaj
Dipl.-Ing. Bsc Gerald Artner
Dipl.-Ing. Dr.techn. Slavisa Aleksic
Mag.rer.soc.oec. Dipl.-Ing. Dr.techn. Sebastian Caban
Dipl.-Ing. Robert Dallinger
Msc Peter Eder-Neuhauser
Dipl.-Ing. Stefan Farthofer
PhD Golsa Ghiaasi Hafezi
MSc Nikola Gvozdenovic
Dipl.-Ing. Günther Koliander
Dipl.-Ing. Dr.techn. Gregor Lasser
Dipl.-Ing. Martin Lerch
Dipl.-Ing. Dr.techn. Lukas Mayer
Dipl.-Ing. Martin Mayer
Dipl.-Ing. Michael Meidlinger
Dipl.-Ing. B.Eng. Martin Klaus Müller
Dipl.-Ing. Bsc Ronald Nissel
Dipl.-Ing. Bsc Georg Pichler
MSc Geetha Ramachandran
MSc Mohsen Rezaekheirabadi
Shrief Magdy Mahfouz Rikalla
Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerhard Schmid
Dipl.-Ing. Dr.techn. Stefan Schwarz
MSc Bernhard Seifert
MSc Mona Shemshaki
Ing. Dr.techn. Ondrej Sluciak
Dipl.-Ing. Dr.techn. Philipp Svoboda

Projektmitarbeiter:

BSc Thomas Blazek
Sebastian Brunsch
BSc David Löschenbrand
BSc Stefan Pratschner
Illia Safiulin
BSc Erich Zöchmann

Bedienstete des nicht wissenschaftlichen Dienstes:

Andrea Engelmaier

Ing. BSc Wolfgang Gartner

Brigitte Halzl

Natalie Hummer

Matthias Nitzschke

Eva Schwab

ARat Ing. Walter Schüttengruber

Amtsdir. Ing. Bernhard Wistawel

Zugeteilt dem Institut:

O.Univ.Prof.i.R. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.h.c. Ernst Bonek

Univ.Prof.i.R. Dipl.-Ing. Dr.techn. Walter Leeb

Univ.Doiz. Dipl.-Ing. Dr.techn. Heinrich Garn

Privatdoz. Dipl.-Ing. Dr.techn. Admela Jukan

Em.O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gottfried Magerl

Em.O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Wolfgang Mecklenbräuker

Univ.Doiz. Dipl.-Ing. Dr.techn. Andreas Molisch

Privatdoz. Dr. Fabio Ricciato

Univ.Doiz. Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Johannes Riegl

Ao.Univ.Prof.i.R. Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Arpad Ludwig Scholtz

Em.O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Harmen R. Van As

Univ.Prof.i.R. Dipl.-Ing. Dr.techn. Johann Weinrichter

Univ.Doiz. Dipl.-Ing. Dr.techn. Peter Winzer

Univ.Doiz. O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.h.c. Heinz Zemanek

Privatdoz. Thomas Zemen

Lehrbeauftragte:

Univ.Lektor Dipl.-Ing. Dr.techn. Markus Kommenda

Univ.Lektor Dipl.-Ing. Kurt Lamedschwandner

Univ.Lektor Dipl.-Ing. Dr.techn. Georg Neubauer

Dipl.-Ing. Dr.techn. Andreas Ullrich

Dipl.-Ing. Dr.techn. Bernhard Wess

Studienassistenten:

Bernhardt Valentin

Davor Frkat

Bsc Dipika Rani

Im letzten Jahr sind folgende Mitarbeiter ausgeschieden:

Juliane Auerböck

Mag. Dipl.-Ing. S. Mahmoudreza Foroughipour

Dipl.-Ing. Gerald Franzl

Dr. Maxime Guillaud

Bsc Martin Kenyeres

Dr. Ondrej Hlinka

Dr. Markus Laner

Dr. Erwin Riegler

Dr. Valentin Schwarz

Msc Bernhard Seifert

Dr. Georg Tauböck

Dipl.-Ing. Manfred Westreicher

Bsc Sana Zunic

Weitere Mitarbeiter:

Dipl.-Ing. Thomas Ergoth

Prof. Dr. Bernhard Fleury

Pratana Kukieattikool

SPONSOREN UND PROJEKTPARTNER / SPONSORS AND COOPERATION PARTNERS

AIT Austria Institute of Technology GmbH

Alcatel Lucent Austria AG

ASFINAG

Athens Information Technology (AIT), Griechenland

Austrian Science Fund (FWF)

A1 Telekom Austria AG, Austria

BMW Forschung und Technik GmbH

Brno University of Technology, Czech Republic

Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden

Commission of the Europ. Communities Inform. Society & Media Directorate-General (Europ. Commission)

COST-Action IC1004

COST-Action IC1101

Christian Doppler Forschungsgesellschaft

Department of Electrical and Computer Engineering, Stony Brook University / NY, USA

Department of Electrical Engineering, Technion – Israel Institute of Technology

Department of Distributed and Multimedia Systems, Faculty of Computer Science, University of Vienna

Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), Frankreich

ENIAC Joint Undertaking

ERICSSON AB, Schweden

ETH Zürich, Schweiz

Eurecom Institute, Frankreich

Europäische Kommission (7. Rahmenprogramm für Forschung)

FFG – Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft GmbH

Forschungszentrum Telekommunikation Wien, FTW

Graz University of Technology

Infineon Technologies Austria AG, Austria

Institute of Electronics, TU Graz

IRIT/INP-ENSEEIH, University of Toulouse, Frankreich

Johannes Kepler University, Linz, Austria

Kapsch Carrier Com

Kapsch TrafficCom AG, Austria

Kathrein Werke, Germany

Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), Schweden
Numerical Harmonic Analysis Group (NuHAG), Universität Wien
NXP Semiconductors Austria GmbH
ÖAD (Amadée)
Österreichische Bundesbahnen (ÖBB)
Österreichische Energieagentur (AEA)
PIDSO – Propagation Ideas & Solutions
Queen's University Belfast, Großbritannien
RWTH Aachen, Germany
Siemens München, Germany
Sitexs-Databusiness IT-Solutions GmbH
Slovak University of Technology, Slovakia
T-mobile, Germany
TriLite Technologies GmbH
Universitat Pompeu Fabra, Spanien
University of Bristol, Großbritannien
University of California at San Diego, USA
University of Southern California, USA
University of Southampton, Großbritannien
Universidad da Coruna, Spain
Wiener Wissenschafts-. Forschungs- und Technologiefonds (WWTF)

AKTUELLE FORSCHUNGSGEBIETE: ÜBERSICHT / CURRENT RESEARCH AREAS: SYNOPSIS

Mobilkommunikation

Der Fokus der Forschung auf diesem Gebiet liegt für uns im Bereich der mobilen zellularen Netzwerke. Hier werden die folgenden vier Schwerpunkte behandelt: Messung und Simulation von Funkübertragungsstrecken der vierten Generation (4G), Simulation und Optimierung heterogener Mobilfunknetze, Analyse, Modellierung und Simulation des paketvermittelten Verkehrs und schichtübergreifende Optimierung von Diensten, im Speziellen in Mobilfunknetzen.

Im Zuge der Entwicklung von UMTS Long Term Evolution (LTE) und darüber hinaus wurde die mehrjährige Partnerschaft mit der A1 Telekom Austria AG, dem führenden österreichischen Mobilfunkanbieter, erfolgreich weitergeführt. Kernpunkte der Kooperation waren und sind die Entwicklungen in 4G Mobilfunknetzen mit Schwerpunkten in den Bereichen Sender-Empfänger Technik, Ressourcenverteilung und Netzoptimierung, sowohl auf Link- als auch auf System-Level. Von besonderem Interesse ist die Modellierung und Optimierung von Netzwerkkomponenten, sowie die Weiterentwicklung und praktische Realisierung bestehender MIMO Konzepte, die energieeffiziente Nutzung der verfügbaren Ressourcen, die Kanalschätzung für High-Mobility Szenarien und die Akquisition von Feedback-Kanalinformation. Mit zunehmender Anzahl an Basisstationen in Mobilfunknetzen (Stichwort small cells) rückt auch die Koordination verschiedener Basisstationen zur Verminderung der Interferenz in den Fokus der Forschung. Zusätzlich wächst das Interesse an LTE für Anwendungen im Straßenverkehr, wie zum Beispiel, zur Realisierung von Stau/Unfall-Frühwarnsystemen, zur Bereitstellung von Internet für Logistik und Multimedia Anwendungen in Fahrzeugen und Zügen. In Zusammenarbeit mit der A1 Telekom und der Kathrein-Werke KG wurden im letzten Jahr viele Messaufbauten zur automatisierten Messung von LTE/LTE Advanced Signalen erstellt. Das MIMO Testbed wurde auch erfolgreich eingesetzt, um Interference Alignment im Zuge des von der EU geförderten HiATUS Projektes praktisch umzusetzen. Zusätzlich wurden auch die vorhandenen Downlink LTE/LTE Advanced Link und System Level Simulatoren um einen Uplink Link Level Simulator erweitert. Diese Simulatoren stehen frei zur akademischen Nutzung zum Download auf der Instituts-Webseite zur Verfügung und zählen zu den erfolgreichsten Simulatoren dieser Art weltweit (>50.000 Downloads). Mit Hilfe dieser Software wurden diverse Analysen und Optimierungen in der Netzplanung möglich, was dazu führte, dass die Simulatoren von zahlreichen 3GPP Firmen eingesetzt werden.

In Forschungsprojekten am Forschungszentrum Telekommunikation Wien (ftw.) arbeiten wir mit mehreren Industriepartnern, wie A1 Telekom Austria AG und Nokia Siemens Networks an der Entwicklung und Verfeinerung von Analysemethoden und Modelle für packet vermittelte Dienste und Verkehrsströme in 3G Netzwerken. Im DARWIN4 (Data Analysis and Reporting for Wireless Networks) Projekt, einem Nachfolger der Projekte DARWIN 1-3, werden die Daten- und Signalisierungsströme der mobilen Terminals in Echtzeit aus einem live UMTS Netzwerk analysiert. Das aktuelle Forschungsgebiet sich mit der Modellierung von Machine-to-Machine (M2M) Kommunikation und deren Auswirkung auf UMTS HSPA und LTE Netzwerke. Ein weiterer Forschungsaspekt ist die automatische Erkennung von aufgetretenen Anomalien auf der Daten- und Signalisierungsebene des Netzwerkes. Basierend auf diesen Informationen werden Modelle erstellt, um das Netzwerk detailgetreu zu simulieren und analytisch zu optimieren.

Im EU Projekt „Achieving LOw-LAtency in Wireless Communications” (LOLA), einem FP7

Projekt, werden Themen aus dem Bereich Verkehrsmodellierung und Verkehrserzeugung im Bereich M2M erforscht. An diesem Projekt arbeiten wir mit sechs anderen Partnern, namentlich EURECOM, Thales, Linköping University, AT4, Ericsson und Telecom Serbia, zusammen. Der Fokus von LOLA ist die Minimierung der Verzögerung, dies soll mittels robuster und spektral effizienter Übertragungsverfahren erfolgen. Das Projekt konnte 2013 mit Auszeichnung durch die EU Kommission abgeschlossen werden.

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 den Technischen Universitäten Bratislava und Brno halten wir ein Seminar in Bratislava, Brno und Wien gemeinsam ab.

Mobile Communications

In the broad field of mobile communications our group focuses on four major topics within the scope of next generation mobile cellular networks: link layer measurements and simulations, simulation and optimization of heterogeneous cellular networks, traffic analysis and simulation at the IP layer and cross-layer optimizations.

In the field of the evolution towards Long Term Evolution (LTE) and beyond, a strong, years-long cooperation with A1 Telekom Austria AG, the leading Austrian fix and mobile operator, keeps ongoing. The cooperation with A1 Telekom Austria AG in the field of 4G mobile networks is focused on transceiver design, multi-user scheduling, and network optimization on both, link and system-level. Of special interest is the modelling of future performance of actual network deployments and its optimization, as well as transmitter and receiver optimization for LTE-A, including higher-order MIMO transceivers, energy efficient transmissions, optimized channel estimators for high speeds and acquisition of feedback channel state information. With the increasing number of base stations in cellular networks (keyword small cells) coordination among base stations to avoid/mitigate interference becomes increasingly important and is hence a central part of our work. Also, the interest in LTE for applications in vehicular environments, such as early-warning system for traffic jams and accidents as well as provision of internet and multimedia applications in vehicles, increases. In cooperation with A1 Telekom and Kathrein-Werke KG, one of the leading antenna manufacturers, real-time test beds have been developed, including an LTE MIMO test bed. This test bed has been successfully employed for the practical verification of the interference alignment idea in the course of the EU-funded HiATUS Project. The LTE/LTE-A downlink link and system level simulators have also been extended by an uplink link level simulator. These open-source simulators are available for free for academic usage at our institute's website and rate among the most successful tools of that kind worldwide (>50.000 downloads). The simulators have been effectively employed to analyse and optimize the performance of cellular networks and are utilized by many 3GPP companies.

In cooperation with the networking group of the Telecommunications Research Center Vienna (ftw.) we refine analysis methods and traffic models for packet switched traffic in next generation cellular mobile networks together with industry partners such as A1 Telekom Austria AG and Nokia Siemens Networks. The DARWIN4 (Data Analysis and Reporting for Wireless Networks) project, a successor of the METAWIN and DARWIN projects, is a measurement system for data and signaling traffic within the packet-switched LTE/UMTS/GPRS core network. At the current state this system is capable to detect and track data flows and derive service parameters for old (e.g. email) and new (e.g. online gaming) services on a per user level. The anonymized measurements drawn from a live mobile network are used to model and simulate machine-to-machine (M2M) traffic and analyse the impact on operational networks. The information

obtained from this research is used to evaluate and develop enhanced receiver concepts for UMTS HSPA and LTE.

The research topic of Traffic Generation and Modelling is studied within the LOLA project. The LOLA (Achieving LOw-LAtency in Wireless Communications) project is an FP7 project in collaboration with seven different partners all over Europe, namely: EURECOM, Thales, Linköping University, AT4, Ericsson and Telecom Serbia. The focus of LOLA is on access-layer technologies targeting low-latency robust and spectrally-efficient transmission in a set of emerging application scenarios. In 2013 the project was finished with distinction as an excellent project by the European Union.

The Institute participates as a work package leader in the area of Traffic Generation and Modeling. The dedicated course plan in mobile communications attracts 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 Technical Universities of Bratislava and Brno, we conduct a seminar series in Bratislava, Brno, and Vienna, as part of the Mobile Communications Seminar lecture.

Flexible Funksysteme

Die heutigen Funktechnologien der dritten Generation erlauben bereits eine effiziente Übertragung und Verbreitung von digitalen Inhalten: Das Internet ist mobil geworden und erlaubt heute die Generierung, Übertragung, Verteilung, Speicherung und Manipulation von Information. Die nächste technische Herausforderung besteht in der Erweiterung des (mobilen) Internets zur *Produktion*, zum *Transport*, zur *Verteilung*, *Lagerung* und *Manipulation* von materiellen Objekten („Internet der Dinge“). Funktechnologien müssen hierzu äußerst *verlässlich* („dependable“) arbeiten. Dies erfordert wesentliche Verbesserungen hinsichtlich Verfügbarkeit und Übertragungslatenz, garantierten Datendurchsatz, sowie Energieeffizienz und Kostenstruktur. Wir befassen uns daher mit neuen Übertragungsverfahren und Protokollen, deren Verhalten bei hoher Netzlast, sowie möglichen energieeffizienten Lösungen.

Die Verwendung von MIMO Übertragungsverfahren mittels Antennengruppen ist bereits kommerzieller Stand der Technik seit 3.5G Mobilfunk und der aktuelle Trend zu MIMO-OFDM Übertragungsverfahren hält unvermindert an. Deutliche Verbesserungen gegenüber UMTS wurden seit 2006 erreicht hinsichtlich spektraler Effizienz durch dynamische Ressourcenallokation unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrslast, MIMO Verfahren mit Vorkodierung und Antennenmultiplex.

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 sicherheitsrelevanten Kommunikation von Fahrzeugen untereinander für zukünftige aktive Sicherheitssysteme. Kooperative Systeme sind im Straßenverkehr ein wichtiges Forschungsfeld geworden. Darüberhinaus eröffnet die funkbasierte Vernetzung von Sensoren und Messgeräten eine Vielzahl neuer Anwendungsfelder im Telematikbereich: *Intelligent Transport*, *Smart Metering*, *Intelligent Production*, u.v.m. Hauptaugenmerk intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich der Verkehrstelematik liegt momentan bei Erhöhung der Verkehrssicherheit und der Effizienz. Aufgrund des limitierten Frequenzspektrums ist es notwendig, dass lizenzierte Frequenzbänder spektral effizienter genutzt werden, um bei gleichbleibender Dienstgüte das gesamte Spektrum möglichst gut auszuschöpfen. Wesentliche Effizienzsteigerungen erwarten wir uns durch den Einsatz dynamischer Ressourcen-Zuteilungsverfahren, die die aktuelle Lastsituation, Kanalprädiktion sowie Übertragungsverzögerungen berücksichtigen. Hier sehen wir einen nahtlosen Übergang von

3GPP Long Term Evolution Advanced (LTE-A) zu heterogenen Funknetzen mit Hilfe von software-defined radio (SDR) Konzepten.

Großes Potential an Einsparung von Ressourcen, die ein Kommunikationssystem in Anspruch nimmt, wird 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 Sensoren und Aktuatoren über kurze Reichweiten in Gebäuden revolutionieren und stören existierende schmalbandige Systeme nur wenig. Hier steht weniger die spektrale Effizienz, als vielmehr die Leistungseffizienz der Übertragungsverfahren im Vordergrund und sie ermöglichen drahtlose Sensorik und robuste eingebettete Systeme, die weder eine Batterie noch eine externe Antenne erfordern. Wir erforschen pulsbasierte UWB-Übertragung für leistungseffiziente Funkschnittstellen im Nahbereich mittels integrierter Antennen am integrierten Schaltkreis zur Lokalisierung und Datenübertragung. Dies ermöglicht eine verlässliche Assoziation von Daten mit materiellen Objekten: Ein Schlüssel für das Internet der Dinge.

Flexible Wireless Systems

Present 3G wireless systems enable efficient transmission and distribution of digital content: The Internet has arrived in the mobile domain and allows the generation, transmission, distribution, storage, and manipulation of information. The next technical challenge is the extension of the mobile Internet to production, transportation, distribution, storage, and manipulation of objects ("internet of things"). Wireless technologies need to become dependable. This requires major improvements in availability (coverage) and transmission latency, packet delivery guarantees, guaranteed data rates, as well as energy efficiency and cost structure. Therefore, we investigate novel transmission techniques and protocols, their behavior at high network load energy efficient solutions.

The use of MIMO transmission using antenna array technology has become the commercially available state of the art since 3.5G mobile communications. The current trend towards MIMO-OFDM continues. Major improvements compared to UMTS since 2006 have been achieved in spectral efficiency from the use of dynamic resource allocation which takes into account the current system load, advanced precoding techniques, and spatial multiplexing.

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 safety-related vehicle-to-vehicle communication to enable advanced active safety. Traffic telematics applications are currently under intense research and development for making transportation safer, more efficient, and cleaner. Co-operative systems have become an important field of research in the area of telematics. Wireless networking of sensors and instrumentation enables new application fields: Intelligent Transport, Smart Metering, Intelligent Production, etc. We investigate dynamic resource allocation schemes which employ channel prediction, take into account the current system load, as well as transmission latency. Here, we see a seamless transition from 3GPP Long Term Evolution Advanced (LTE-A) towards heterogeneous wireless networks based on software-defined radio (SDR) concepts.

Nonlinear detection techniques offer resource efficient solutions in communication systems. The nonlinearity is adapted to the interference scenario, such that the interference is discriminated whereas the information of interest is detected largely unperturbed. Such communication

systems are interference resilient.

One family of wireless systems features extreme bandwidths and low power spectral densities. These ultra-wideband (UWB) transmission techniques will revolutionize the communication among electronic sensors and actuators over short ranges in buildings. They cause little interference to existing small bandwidth systems. Here, the spectral efficiency is of less importance than the power efficiency of the transmission scheme in short-range links. Key applications will be low-power sensor networks and robust embedded systems which require neither batteries, nor external antennas. We are exploring UWB impulse-radio techniques experimentally with integrated on-chip antennas for power-efficient short-range wireless communication, sensing, and localization. Thus, UWB technology provides a dependable association of data with objects: A key to the Internet of Things.

Multimedia-Systeme

Die Übertragung von Multimediasignalen mit anwendungsspezifischen "Quality-of-Service"-Anforderungen ist Thema dieser Forschungsrichtung. Die Arbeit umfasst die Mehrbenutzer-Informationstheorie, effizient decodierbare, flexible Kanalcodes mit hoher Leistungsfähigkeit, Codes für Multihop-Anwendungen wie z.B. „Relaying“, praktische Verfahren für die gemeinsame Quellen- und Kanalcodierung, Algorithmen der Signalverarbeitung für die Benutzerschnittstellen sowie „Cross-Layer-Scheduling“ für Mehrbenutzersysteme. Das Ziel ist die Optimierung der Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems; dabei sollen die System-Ressourcen (Bandbreite, Leistung, Komplexität) effizient genutzt und gleichzeitig die verschiedenen Qualitätsanforderungen der Anwendungen so gut wie möglich erfüllt werden.

Codierung: fehlerkorrigierende Kanalcodes haben eine Schlüsselrolle in digitalen Kommunikationssystemen. Wegen der Verzögerungsgrenzen der Anwendungen sind vor allem Kanalcodes mit kleinen und mittleren Blocklängen von praktischer Bedeutung. Ein besonderes Problem ist die Flexibilität der Coderate, denn die zeitveränderliche Kapazität von Schwundkanälen erfordert notwendigerweise eine Adaption von Codierung und Modulation. Wir untersuchen Codierungskonzepte, die auf speziell konstruierten Low-Density Parity-Check (LDPC) Codes beruhen. Ein Kernproblem des Codedesigns ist die Vermeidung kurzer Zyklen im Codegraphen. Zu diesem Zweck befassen wir uns einerseits mit Code-Konstruktionen, die kurze Zyklen von vornherein vermeiden, andererseits arbeiten wir an Bildbereichsdarstellungen quasi-zyklischer LDPC Codes, mit denen eine einfache Analyse der Zyklenverteilung möglich wird, mit deren Hilfe das Codedesign numerisch erfolgen kann. Wir forschen ebenfalls an Erweiterungen dieser Techniken für Codes mit einstellbarer Coderate.

Ein weiteres Forschungsgebiet dem wir uns widmen sind Codes und Soft-Encodierverfahren für Systeme, in denen die Übertragung von der Quelle zur Senke durch ein oder mehrere Relays unterstützt wird. Ein Problem besteht darin, dass am Relay die empfangene Information unter Umständen nicht fehlerfrei decodiert werden kann. Deshalb wäre es wünschenswert, wenn eine Re-Encodierung am Relay die Zuverlässigkeiten der zuvor decodierten Daten bei der Übertragung zur Senke berücksichtigen würde. Desweiteren stellt sich die Frage nach dem Design der gemeinsamen Decodierung der direkt und der über das Relay empfangenen Daten an der Senke.

Über die rein algorithmisch-konzeptuelle Seite der Forschung hinaus, widmen wir uns ebenfalls der Realisierung der Kanalencoder und Decoder mit Hilfe programmierbarer Hardware (FPGA, Field-Programmable Gate Arrays). Das Ziel ist die hocheffiziente Realisierung praktisch relevanter LDPC Kanalcodes, so dass deren Leistungsfähigkeit auch bei niedrigen Bitfehlerraten von 10^{-6} 10^{-8} untersucht und in Beziehung zu theoretischen Analysen gesetzt werden kann.

Cross-Layer Design: Das „Open System Interconnection (OSI) Reference Model“ ist das

klassische Konzept für das Design von Kommunikationssystemen. Die Grundidee ist, die Netzwerkschichten durch scharf definierte Schnittstellen zu trennen und unabhängig voneinander zu optimieren. Die großen Vorteile dieser Methode sind ihre Einfachheit und ihre 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 mit voneinander unabhängigen Übertragungskanälen gleichzeitig aktiv sind. 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 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. Unsere Lösungsansätze orientieren sich an den Ergebnissen Mehrbenutzer-Informationstheorie, allerdings werden praktische Nebenbedingungen (z.B. die Verzögerung) in der Optimierung der Scheduling-Verfahren berücksichtigt.

Multimedia Systems

Research in this field is about multimedia transmission in wireless networks under Quality-of-Service (QoS) constraints specific to the applications. The work involves multiuser information theory, flexible and powerful channel codes that can be decoded efficiently, code designs for multihop applications such as “relaying”, practical schemes for joint source-channel coding, signal processing algorithms for user interfaces as well as Cross-Layer design for multiuser systems. The goal is to optimise the overall system performance while efficient use is made of the resources (bandwidth, power, complexity) and the QoS demands of the users’ applications are met.

Coding: Error-correction channel coding has a key role in digital communication systems. Due to delay constraints of the applications, codes with small-to-medium block size are of particular interest. A special problem, which is very important in practice, is the realisation of a flexible “adjustable” code rate, as the time-variant fading channels necessarily require adaptive modulation and coding. We investigate Low-Density Parity-Check (LDPC) codes specifically constructed for those situations. A key problem of code design is to avoid short cycles in the code graph in order to allow for better decoding results. On the one hand we investigate code designs that avoid short cycles by construction, on the other hand we have introduced a transformation-based representation of quasi-cyclic LDPC codes that allows for a simple cycle analysis that can be used in numerical code design. We also consider extensions of those techniques to design codes with adjustable code rate.

Another field of research in coding are codes and soft-encoding algorithms for systems in which the transmission from the source to the sink is supported by relays. One problem is that the data received and decoded at the relay may not be error free. Therefore it is desirable to keep and forward the decoded soft-information when the data is re-encoded at the relay. A particular problem in this context is how to combine information received directly and received from the relay.

Beyond the conceptual side of research in algorithms, we also work on implementing channel encoders and decoder by programmable hardware (FPGA, Field-Programmable Gate Arrays).

The goal is a highly efficient realisation of practically relevant LDPC channel encoders and decoders in order to investigate their performance at low bit-error rates such as 10^{-6} 10^{-8} and to compare measurements with analytical results.

Cross-Layer Design: The classical design paradigm for communication networks is the Open System Interconnection (OSI) reference model. The basic notion is to define separate network layers with clear-cut interfaces and to optimise those layers independently. The major advantage of this principle lies in its simplicity and its 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 at each time instant the user is served who currently has the best channel. This concept does, however, not necessarily maximise quality-of-service for all 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, 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 implies an “inefficient” use of more power. Our research in the field has the goal to find, by novel Cross-Layer scheduling and resource-allocation algorithms, good trade-offs between multiuser diversity gains and quality-of-service for all users. The solutions we investigate are guided by concepts from multiuser information theory; the theoretical results have to be adapted for the problem at hand to include practical constraints (such as delay limits).

Christian Doppler Lab „Funktechnologien für nachhaltige Mobilität“

Das Christian Doppler Laboratorium für Funktechnologien für nachhaltige Mobilität beschäftigt sich mit grundlegenden Forschungsfragen der drahtlosen Kommunikation für den Transport von Menschen, Gütern und Nachrichten. Im Zentrum des Interesses stehen Fragen zur Konnektivität, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit für vehikulare, zellulare und kurzreichweitige Kommunikation. Durch eine enge Kopplung von experimenteller Arbeit und Entwurf vermeiden wir, grob vereinfachende Annahmen über die Statistik des Übertragungskanals treffen zu müssen. Wir beurteilen unsere Entwürfe auf Testumgebungen, die drahtlose Kommunikationskanäle einschließen. Auf diese Weise validieren wir die entworfenen Algorithmen in Feldversuchen. Schlüsselindikatoren für diese drahtlosen Technologien sind die Zuverlässigkeit, die Fähigkeit, strikte Termine einzuhalten und die Flächendeckung, die wir erreichen wollen mittels mehrerer Sende- und Empfangsantennen. Während 2013 wurde das CD Labor erweitert um ein neues Modul 5 mit den neuen Partnern Propagation Ideas and Solutions GmbH (PIDSO) und BMW Forschung und Technik GmbH. Unser Forschungsplan besteht aus den folgenden fünf Modulen:

Vehicular Connectivity (Modul 1 mit Kapsch TrafficCom AG), Smart Tags for Sensor Nets (Modul 2 mit Infineon Technologies Austria AG), Mobile Communication Evolution (Modul 3 mit A1 Telekom Austria AG und Kathrein Austria GmbH), Nearfield Power Efficiency (Modul 4 mit NXP Semiconductors Austria GmbH), sowie Integrated Vehicle Chassis Antennas (Modul 5 mit BMW Forschung und Technik GmbH und PIDSO Propagation Ideas and Solutions GmbH).

In Modul 1 werden zuverlässige echtzeitfähige Funktechnologien in zeitvarianten Kommunikationsszenarien für sicherheitsrelevante Anwendungen untersucht. In Modul 2 erforschen wir Übertragungsverfahren für Tags mit niedrigem Leistungsbedarf und wir wollen die Übertragungsrobustheit und Skalierbarkeit im industriellen Umfeld steigern. Weiters messen und optimieren wir in Modul 3 den Datendurchsatz für Mehrantennenübertragungsverfahren bei beschränkter Verzögerungszeit am Funkkanal, sowie kooperative Übertragungsverfahren mehrerer Basisstationen. Weiters evaluieren wir den potentiellen Nutzen durch Koordinierung

der Gleichkanalstörungen für die fünfte Generation des Mobilfunks mit orthogonaler Frequenz-Mehrfachzugriffsverfahren (OFDMA). Effiziente Energie- und Datenübertragung für kontaktlose Identifikation ist die zentrale Herausforderung in Modul 4. In Modul 5 werden die elektromagnetischen Eigenschaften von Kohlefaserverbundwerkstoffen erforscht, wie sie für ultraleichte Fahrzeugkarosserien für Elektromobilität eingesetzt werden. Darauf aufbauend werden Antennengruppen für intelligente Verkehrssysteme in Elektromobilen entworfen, optimiert und charakterisiert.

Christian Doppler Lab „Wireless Technologies for Sustainable Mobility“

The Christian Doppler Laboratory for Wireless Technologies for Sustainable Mobility focuses on fundamental questions related to vehicular, cellular and short-range communication: connectivity, reliability, and availability. By a tight coupling of experimental work and design, we avoid simplistic assumptions on the communication channel statistics. We evaluate our designs on testbeds comprising real-world wireless communication environments. Thereby, we validate the devised algorithms in-situ. Key performance indicators for such wireless technologies are the reliability, the capability to meet strict deadlines, and coverage which we aim to achieve through multiple antenna transmission and reception. During 2013, the CDLAB was enlarged by a new module 5 with the new partners Propagation Ideas and Solutions (PIDSO) und BMW Research and Technology. Our research plan consists of the following five modules: Vehicular Connectivity (Module 1 with Kapsch TrafficCom AG), Smart Tags for Sensor Nets (Module 2 with Infineon Technologies Austria AG), Mobile Communications Evolution (Module 3 with A1 Telekom Austria AG and Kathrein Austria GmbH), and Nearfield Power Efficiency (Module 4 with NXP Semiconductors Austria GmbH). The research in Module 1 focuses on reliable real-time wireless technologies in time-variant communication scenarios for safety-related applications. In Module 2, we investigate advanced transmission techniques for low energy consumption tags and aim at increasing the robustness of transmission in industrial environments. In Module 3, we measure and optimize multiuser throughput of multi-antenna transmission under delay constraints on the wireless channel and the novel inter-base station cooperative signaling. Further, we evaluate the potential gain from interference management for orthogonal frequency division multiple access (OFDMA). Efficient energy and data transmission for contactless identification is the central challenge in Modul 4 (started early 2012). In early 2013, a fifth module was be started with the partners PIDSO Propagation Ideas and Solutions GmbH and BMW Research and Technology GmbH. In Module 5, the electromagnetic characteristics of carbon fiber re-inforced composite materials are investigated, as they are in use for ultralight vehicular chassis for electromobility. Based in these results, multiple antennas for intelligent transport systems in electrical vehicles are designed, optimized, and characterized.

Optische Nachrichtentechnik

Mit einem österreichischen Startup-Unternehmen wurde eine Kooperation in Hinblick auf die Entwicklung großer Videobildschirme zur Darstellung von dreidimensionalen Bildinhalten fortgesetzt. Dabei setzen wir unser Know-How auf dem Gebiet der Ansteuerung von Lasern und Mikrospiegeln sowie jenes im Bereich der experimentellen Charakterisierung von optoelektronischen Systemen ein.

Optical Communications

With an Austrian startup company we continued a cooperation towards the development of large video screens for three-dimensional displaying. We provide and strengthen our know-how in the field of driving semiconductor lasers and micro-mirrors and also perform the experimental characterization of the entire opto-electronic system.

Signalverarbeitung

Ein wesentlicher Schwerpunkt unserer Arbeiten ist die statistische Signalverarbeitung in drahtlosen Sensornetzen. Wir verfolgen einen verteilten (dezentralen, kooperativen) Ansatz, der ohne eine zentrale Verarbeitungseinheit auskommt. Unser Ziel ist die Schätzung, Detektion oder Klassifikation globaler oder lokaler Zustände durch lokale Verarbeitung an den individuellen Sensorknoten und lokale drahtlose Kommunikation zwischen benachbarten Sensorknoten. Ein Beispiel ist die Detektion bewegter Objekte wie z.B. Fahrzeuge oder Roboter und die Schätzung ihrer Positionen und Geschwindigkeiten durch räumlich verteilte Sensoren und aufgrund von akustischen oder elektromagnetischen Signalen, die von den Objekten ausgesandt werden.

Für die verteilte sequenzielle Schätzung in drahtlosen Sensornetzen entwickeln wir verteilte Partikelfilter, bei denen relevante statistische Informationen mittels Konsensus-Algorithmen innerhalb des Sensornetzes verbreitet werden. Insbesondere schlugen wir die likelihood consensus-Methode zur verteilten Berechnung der globalen Likelihood-Funktion vor. Die auf dieser Methode beruhenden verteilten Partikelfilter erzielen eine genauere Schätzung als Vergleichsmethoden, obwohl sie weniger Kommunikation zwischen den Sensoren benötigen.

Wir entwickeln auch verteilte Schätzmethoden, die auf Faktorgraphen und "message passing"-Verfahren wie belief propagation beruhen. Ein wesentlicher Aspekt dieser Methoden ist die Verringerung der Kommunikation zwischen den Sensoren durch effiziente parametrische Darstellungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Wichtige Anwendungen sind die kooperative Sensor-Selbstlokalisierung und die kooperative Sensor-Synchronisierung. Durch eine Kombination von belief propagation und likelihood consensus gelang es, nichtkooperative Netzknoten (z.B. bewegte Objekte, die nicht mit den Sensorknoten kommunizieren) in das "message passing"-Verfahren zu integrieren. Diese Methodik ermöglichte die Entwicklung verteilter Algorithmen zur kooperativen kombinierten Selbstlokalisierung und Objektverfolgung und zur kooperativen kombinierten Selbstlokalisierung und Synchronisierung.

Weitere aktuelle Ergebnisse sind Monte-Carlo-Methoden zur blinden Entfaltung dünnbesetzter Folgen und deren Anwendung auf die Analyse von EKG-Signalen, Algorithmen und Fehlerschranken für die Schätzung dünnbesetzter Vektoren, "soft-heuristic"-Detektionsalgorithmen für drahtlose Kommunikationssysteme mit vielen Sende- und Empfangsantennen, kompressive Methoden zur Schätzung der Spektren instationärer Zufallsprozesse sowie informationstheoretische Schranken für die inkohärente Mehrantennen-Kommunikation.

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 Multimediasysteme.

Signal Processing

A major focus of our research is statistical signal processing in wireless sensor networks. We pursue a fully distributed (decentralized, cooperative) approach that does not require a central processing unit. Our goal is to estimate, detect, or classify certain global or local states using only local processing at the individual sensor nodes and local wireless communications between

neighboring sensor nodes. An example is the task of detecting moving objects such as vehicles or robots and estimating their locations and velocities, using spatially distributed sensors that sense acoustic or radio signals emitted by these objects.

For distributed sequential estimation in wireless sensor networks, we develop distributed particle filters that use consensus algorithms to disseminate relevant statistical information across the sensor network. In particular, we proposed the likelihood consensus scheme for a distributed calculation of the global likelihood function. The resulting distributed particle filters outperform state-of-the-art methods while requiring less intersensor communications.

We also devise distributed estimation methods based on factor graphs and message passing techniques such as belief propagation. An important aspect of these methods is the reduction of intersensor communications through parsimonious parametric representations of probability distributions. The applications we consider include cooperative sensor self-localization and cooperative sensor synchronization. We were able to accommodate noncooperative network nodes (e.g., moving objects not communicating with the sensor nodes) in the message passing scheme by combining belief propagation with the likelihood consensus scheme. Using these methodologies, we devised distributed algorithms for cooperative simultaneous localization and tracking and cooperative simultaneous localization and synchronization.

Further recent results include Monte Carlo methods for blind deconvolution of sparse sequences, with applications to the analysis of electrocardiogram signals; algorithms and performance bounds for minimum variance estimation of sparse vectors; "soft-heuristic" detection algorithms for large multiple-input multiple-output (MIMO) systems; compressive spectral estimators for nonstationary random processes; and information-theoretic bounds for noncoherent MIMO communications.

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

Theorie der Telekommunikation

Schwerpunkt unserer Arbeiten sind drahtlose Kommunikations- und Sensornetze. Wir entwickelten Algorithmen zur verteilten Parameterschätzung und zur Rekonstruktion von räumlich-zeitlichen Feldern in Sensornetzen. Ein Ansatz den wir hierbei untersuchten beruht auf einer Cluster-Architektur für das Sensornetz und auf der Theorie der irregulären Abtastung und Rekonstruktion in verschiebungsinvarianten Räumen; dieser Ansatz zeichnet sich durch einen äußerst geringen Rechenaufwand und ein extrem niedriges Ausmaß an Kommunikation zwischen den Sensoren aus. Als Methode zur verteilten Parameterschätzung beschäftigten wir uns mit Erweiterungen des „Consensus Propagation“-Protokolls, welche auf Broadcast-Übertragungen basieren und die Parameter von räumlich-zeitlichen Feldern effizient verfolgen; hierzu ist nur ein lokaler Nachrichtenaustausch zwischen benachbarten Sensoren notwendig, was die Methode sehr ausfallssicher macht.

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) untersuchten wir die maximal erzielbaren Datenraten bei fehlerhafter Kanalzustandsinformation und entwickelten eine Methode zur Komplexitätsreduktion in iterativen Empfängern.

Auf dem Gebiet des Entwurfs von effizienten Detektoren ist es uns gelungen, eine MIMO-Empfängerstruktur zu entwickeln, welche erstmals einen kontinuierlichen Abtausch von Recheneffizienz und Empfangsdiversität erlaubt. Weiters haben wir 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 Vorcodierung 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- Vorcodierung. Sowohl bei der Detektion als auch bei der Vorcodierung spielten Algorithmen zur Basisreduktion in Punktgittern eine wesentliche Rolle.

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-Empfänger). Hierbei verwenden wir einen systematischen Ansatz, der auf Faktographen basiert.

Mehrträgersystemen kommt in der modernen drahtlosen Übertragungstechnik eine herausragende Bedeutung zu. Wir haben für derartige System Schätzverfahren entwickelt, die es erlauben, die Koeffizienten des Übertragungskanal selbst im Fall von schneller Zeitvarianz verlässlich zu bestimmen. Weiters haben wir Entzerrer entwickelt, welche in der Lage sind, starkes Trägerübersprechen zu unterdrücken und derart verlässliche Datendetektion selbst in hochmobilen Szenarien zu gewährleisten.

In Zusammenarbeit mit Nokia entwickelten wir verteilte Algorithmen zur Keulenformung in RelayNetzen. Hierbei assistieren mehrere Relays einem QuelleSenkePaar zur Realisierung verteilter MIMOGewinne. Die Algorithmen basieren auf einer Perturbation der RelayGewichte und auf 1Bit-Feedback von der Senke und benötigen keinerlei Kanalzustandsinformation an den Relays. Weiters haben wir eine spezielle Relay-Strategie entwickelt, bei welcher Soft-Information über die Quelldaten in Form von Log-Likelihood-Quotienten an die Senke weitergeleitet wird. Dieses Verfahren ist sehr flexibel und eignet sich hervorragend zur Kombination mit Netzcodes. Zu guter Letzt haben wir begonnen, uns mit dem Interferenzmanagement in drahtlosen Netzen zu beschäftigen, insbesondere mit dem neuartigen Verfahren der Interferenzangleichung.

Communication Theory

The focus of our research is on wireless communication and sensor networks. We developed algorithms for the distributed estimation of parameters and for the reconstruction of spatio-temporal fields in wireless sensor networks. One of the approaches we investigated builds on a cluster architecture for the sensor networks and on the theory of irregular sampling and reconstruction in shift-invariant spaces; this approach is distinguished by a very low computational complexity and an extremely small amount of communication among sensor. In the context of distributed parameter estimation, we worked on extensions of the consensus propagation protocol that involve broadcast transmissions and manage to track the parameters of spatio-temporal fields in an efficient manner; the method requires only local communication between neighboring sensors and hence is particularly robust against sensor failures.

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 collaboration with Centre National de la Recherche Scientifique (France), we investigated the maximally achievable data rates in communication systems with mismatched channel state information (a situation that occurs very often in wireless transmissions) and we developed a method for complexity reduction in iterative receivers.

In the area of efficient detector design for MIMO systems, 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 downlink of multi-user MIMO systems. This method allows for the realization of MIMO gains even when spatially separated users are not able to cooperate. In collaboration with ETH Zurich this led to the first VHDL implementation worldwide of a multi-user MIMO precoding scheme. In the context of both detection and precoding, lattice reduction algorithms have played a central role in our investigations.

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 transmitted 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 proposed a systematic approach that is based on factor graphs.

Multicarrier systems play an outstanding role in modern wireless communication systems. For this class of systems we developed estimation techniques which can be used to reliably determine the coefficients of the wireless communication channel even in case of rapid time variation. In addition, we proposed equalizers which are able to suppress strong intercarrier interference and thereby enable reliable data detection even in highly mobile scenarios.

In collaboration with Nokia Research, we came up with algorithms for distributed beamforming in wireless relay networks. Here, multiple relays assist a source-destination pair in realizing distributed MIMO gains. The algorithms are based on a perturbation of the relay gains and on 1-bit feedback from the destination, obviating the need for channel state information at the relays. We further developed a relaying strategy in which soft information about the source data in the form of log-likelihood ratios is forwarded to the destination. This scheme is highly flexible and blends excellently with network coding. Last but not least we have started to investigate interference management in wireless networks, with specific focus on the recent technique of interference alignment.

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 das Ausloten der physikalischen Grenzen der Technologie. Es gelang die Realisierung sehr effizienter Hochfrequenzendstufen 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.

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 multimode-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 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.

Communication Networks

The *ITC Networks Group* is a team of researchers from the Institute of Telecommunications that specialises in network specific topics. These roughly span the ITU-T X.200 OSI layers in between layer 1, being optical and electronic data transmission intensely studied by other groups, and the layer 7, being the applications that define the data volumes that need to be transported across the network resources. In other words, the core topic is the functionality that effectively joins point-to-point transmission systems in order to enable end-to-end communication. *Carrier networks* are commonly composed engaging several switching layers. For example, a legacy IP over Ethernet over SDH infrastructure encompasses three switching layers: packet switching (IP), frame switching (Ethernet) and circuit switching (SDH). Cross-layer design and optimisation are challenged heavily by the correlations and dependencies that these parallel network layers cause. The OSI compliant approach is to design (semi-)static virtual topologies in the lower network layers to serve the upper. However, the design of these is a complex issue that demands to balance efficiency against complexity, especially if the demands change on a short time scale and thus a solution's average life-time is short. Generalised multi protocol label switching (GMPLS) hierarchically combines the management in a vertical control structure, whereas alternative concepts intend to achieve a horizontal integration of the control issues. The application aware network services, envisaged for next generation networks (NGN), demands more information exchange among different network layers. Constraints of lower layers need to be considered for a reliable fulfilment of the demands. Still, signalling needs to remain scalable and thus, *the less is required the better it will perform*. The strict layer separation of the OSI model is in that respect not always efficient. The research activities branch into: Network Performance, Models and Paradigms; Network Technologies and Energy Efficiency; and Network Architecture and Services, Measurements, Monitoring and Security.

Network Performance, Models and Paradigms

This research branch comprises the analysis and evaluation of network topologies and paradigms, optimisation strategies, operation and control schemes, as well as individual algorithms and mechanisms in general. Particularly addressed are: achievable performance, resource utilization, and network reliability; besides operation issues. To do either effectively and efficiently, we use abstract models to study network resources, control strategies, and switch architectures. Selecting sufficiently accurate models is a key challenge, besides solving them and a thoughtful interpreting of the results. Using state-transition-diagrams of representative queueing systems the dynamic (sub-) systems of networks can be studied in an encapsulated fashion as long as the number of states is tractable. Formulating stochastic and performance related problems in the Laplace domain enables closed-form solutions if transform-inversion is traceable. Anyhow, analytic solving demands coarse simplification, which queries the accuracy of results. Approximate methods simplify the solving issues, but their merits and limitations need to be well known to correctly interpret the achieved results. Simulation studies are the simplest approach and commonly performed to statistically evaluate the dynamic behaviour of joined mechanisms and to validate the accuracy of analytic models.

The terms *network design* and *network optimisation* refer to the strategic tasks performed during development and prior deployment, which lead to standardisation and customised solutions, respectively. In contrast thereto refers the term *network engineering* to the tasks that relate to maintaining and optimising a network's capability to transport varying traffic loads with the intended performance. Networks need to be managed because traffic and user demands change over time, and *network control* is intended to perform this as fast and smart as possible because modern applications increasingly presume a steady fulfilment of their performance demands.

Network Technologies and Energy Efficiency

Key technologies and methods for implementation of different network functions as well as possible options for realization of network elements are studied within this research topic. Our research group concentrates on signal transmission effects, node and network architecture, network interfaces, lower layer protocols, and intrasystem interconnects in order to develop novel concepts for high-performance and highly efficient networks. We address technologies for all network areas, i.e. for core, aggregation, access and local area networks such as WDM, SONET/SDH, OTN, OCS, OPS, OBS, MPLS, GMPLS, Ethernet, Digital Subscriber Line (xDSL), fiber-based optical access (F^TTX), radio access networks (WiFi, WRAN, GSM/GPRS, UMTS, WiMAX, LTE) Radio over Fiber (RoF), Cable Networks (CATV), Storage Area Networks (SAN), and satellite networks. Global networks are usually composed engaging mixtures of technologies and protocols. Additional to network elements employing photonic and electronic technologies and utilizing wired or wireless transmission, various protocols and signalling strategies are required to implement utile transmission and routing of network traffic. Knowledge about key technologies, network functionalities and options to realize and control the network elements are required to understand the features, limits, and persistent evolutions of current communication networks. For a future-prove and sustainable global communication network are energy efficiency, reliability and security as crucial as advanced, demand specifically adjustable (application aware) communication services. In this spirit, an optimal and energy-efficient support of new applications such as various web applications, high-definition and interactive television, videoconferencing, building energy management, intelligent transport systems, e-mobility and smart grids is an important goal. On the one hand, reducing total energy consumption of global communication networks has become an imperative and an important step towards the future highly energy-efficient Internet. On the other hand, capacity and performance of the Internet must be continuously improved in order to meet the high requirements set by the continuously increasing of both the number of broadband subscribers and the amount of user traffic. Thus, only a highly energy-efficient and high-performance network infrastructure designed to efficiently support advanced applications and services for improving energy productivity in many other branches of business and society can significantly contribute to global energy savings. Within this research topic, potentials and options for achieving highly energy-efficient network infrastructure are evaluated. Methods to reduce power consumption and to increase energy efficiency of components and systems for wired and wireless networks are addressed. Through reducing the energy consumption while concurrently increasing capacity and performance of networks one can improve the energy efficiency of the network infrastructure on the one hand and ensure an unhindered development of new broadband applications on the other, which could consequently have direct and indirect positive impact on the global energy consumption and energy-related greenhouse gas (GHG) emissions.

Network Architecture and Services, Measurements, Monitoring and Security

Recent telecommunications advances have accelerated the replacement of legacy circuit-switched voice networks by packet-switched networks and services. Mobile cellular access network technologies like Long Term Evolution (LTE) promise decreasing delay and increasing capacities. We consider this evolution to be one main enabler for a wide deployment of services which, due to their demanding requirements, have been previously restricted to fixed access networks particularly of mobile packet switched voice.

Most promising candidates for implementing mobile voice over IP are Session Initiation Protocol (SIP) based signaling networks within fixed and mobile IP Multimedia Subsystem (IMS) ecosystems. However, large-scale SIP deployments increase the likelihood of short-time overload situations which, due to inherent SIP protocol deficiencies, can result in catastrophic failures. Our research has confirmed that even short periods of overload can trigger massive SIP message

retransmissions, eventually leading to a busy-waiting-kind network failure, the so-called congestion collapse.

One main focus of our research group is therefore detection, analysis and protection of SIP-based systems against congestion collapse at several levels, including development of novel detection and protection algorithms, SIP protocol modifications and architectural improvements. Relying on large-scale simulations and evaluations in real SIP/IMS networks we have pointed out the severity of SIP overload scenarios and proposed novel implicit and explicit overload solutions which support SIP systems and administrators to detect and recover from congestion collapse scenarios. The operation of many algorithms like detection of overload or of an imminent congestion collapse relies primarily on network performance evaluation by means of active measurements. This area of expertise establishes a second focus of our group, seconded by reliable monitoring and security aspects. We have advanced and extended previously published measurement methodologies for mobile and fixed access networks and implemented long-term monitoring solutions, which can be used as main source for network analysis and performance improvement. As main practical application we have assessed the network mobile quality of an Austrian mobile network operator. Additional topics covered within this research group include but are not limited to improvement of indoor and outdoor positioning services, accurate time synchronization of network nodes and theoretical and practical analysis of the replacement of the Internet Protocol version 4 (IPv4) by its successor IPv6. The latter topic has high potential to impact on future services as well as on access network and core network architectures because of its new features and changed security requirements.

ERNENNUNGEN UND PREISE / NOMINATIONS AND AWARDS

Best Paper Award: Veronika Shivaldova and Christoph Mecklenbräuker, „Real-World Measurements-based Evaluation of IEEE 802.11p System Performance“, 5th International Symposium on Wireless Vehicular Communications (WiVeC 2013), Dresden, Germany, June 2-3, 2013

Best Paper Award: Taimoor Abba, Frederik Tufvesson, Andreas Thiel, Thomas Zemen and Christoph F. Mecklenbräuker, „Validation of on Non-Line-of-Sight-Path-Loss Model for V2V Communications at Street Intersections“, 13th International Conference on ITS Telecommunications (ITST 213), Tampere, Finland, November 5-7, 2013.

Preis der Fahrzeugverband-Jubiläumsstiftung 2013 für die Dissertation: Jasmin Grosinger: „Backscatter Radio Frequency Systems and Devices for Novel Wireless Sensing Applications“, Prüfer: A. L. Scholtz, R. Weigel, 2012.

Initis Award (2nd place) for Dissertation of Michal Simko, „Pilot Pattern Optimization for Doubly-Selective MIMO OFDM Transmissions“, 2013.

GEWINN-Jungunternehmer 2013, Platz 63, „Technoloigen für autostereoskopische (ohne Brille) Darstellung von 3D-Inhalten“, Ferdinand Saint Julien-Wallsee, Franz Fidler, TriLite Technologies GmbH, 7342 Neutal. Mitwirkung von Mitarbeitern der TU Wien, Insitut für Telekommunikation.

VERANSTALTUNGEN / EVENTS

Informationstechnisches Kolloquium“M2M Communication“, Festsaal im Ingenieurhaus, Wien, 14. Mai 2013, Prof. Christoph Mecklenbräuker.

Chair of ICC Workshop on Beyond LTE-A, Budapest, June 2013, Prof. Markus Rupp.

LEHRVERANSTALTUNGEN / COURSE PROGRAM

Im Studienjahr 2013

1. PFLICHTLEHRVERANSTALTUNGEN / MANDATORY COURSES

			WS	SS
Zseby	Communication Networks 1	VO	3.0	----
Van As	Datenkommunikation	VO	----	2.0
Hlawatsch, Hannak	Digital Communications 2	VU	3.0	----
Goiser	Einführung in die Telekommunikation	VU	----	3.0
Magerl, Arthaber,	Hochfrequenztechnische Systeme	VU	4.0	----
Rupp, Kaitovic, Mecklenbräuker, Shivaldova	Mobile Kommunikation	VU	----	4.0
Doblinger, Görtz, Gonter	Signale und Systeme 2	VU	----	3.0
Rupp	Signal Processing 1	VU	3.0	----
Matz	Signal Processing 2	VU	3.0	----
Doblinger	Signalprozessoren	VU	3.0	----
Fabini,	Software in Kommunikationsnetzen	VU	2.0	----
Van As, Aleksic	Technik der Kommunikationsnetze	VO	----	4.0
Goiser, Lasser, Körner	Telekommunikation	VU	----	3.5
Mecklenbräuker, Lasser	Wellenausbreitung	VU	3.0	----

2. WAHLEHRVERANSTALTUNGEN / OPTIONAL COURSES

			WS	SS
Rupp	Adaptive Filters	VU	4.0	----
Van As	Advanced Performance Evaluation	VU	----	2.0
Rupp, Svoboda	Advanced Wireless Communications 1	VO	2.0	----
Goiser	Advanced Wireless Communications 2	VO	2.0	----
Mecklenbräuker	Advanced Wireless Communications 3	VO	2.0	----
Scholtz, Ehrlich, Schupita, Langwieser	Antennenentwurf und – aufbau	PR	----	2.0
Matz	Ausgewählte Kapitel der Übertragungst. und Informationsverarbeitung	SE	1.5	1.5
Görtz, Rupp, Goiser, Hlawatsch, Mecklenbräuker, Scholtz, Matz, Zseby	Bachelorarbeit mit Seminar	PR	10.0	10.0
Scholtz, Langwieser	Baugruppen von Funkgeräten	SE	----	3.0
Scholtz, Langwieser	Computer Aided RF Circuit Design	PR	3.0	----
Rupp	DSP Seminar	SE	1.0	1.0
Van As	Datenkommunikation für Technische Informatik	VO	----	2.0
Görtz, Matz	Digital Communications Seminar	SE	3.0	----
Doblinger	Digital Signal Processing using Matlab	LU	4.0	----
Doblinger	Digitale Signalverarbeitung, Vertiefung	VU	----	4.0

			WS	SS
Matz	Drahtlose Mehrträgersysteme	VO	2.0	----
Professoren und Assistenten	EDV-Orientierte Projektarbeit	AG	4.0	4.0
Garn, Ehrlich-Schupita,, Lamedschwandner, Neubauer	Fachvertiefung - Elektromagnetische Felder und Wellen	VU	----	4.0
Wess	Fachvertiefung – Signale und Systeme	VU	4.0	----
Rupp, Görtz	Fachvertiefung – Telekommunikation	VU	----	4.0
Scholtz	Funkweitverkehrstechnik	VO	1.5	----
Matz	Graphische Modelle in der Signalverarb. und Übertragungstechnik	VO	----	2.0
Magerl, Arthaber, Leder	Hochfrequenztechnik, Vertiefung	VU	4.0	----
Fabini	Informatikpraktikum 1	PR	----	4.0
Fabini,	Informatikpraktikum 2	PR	---	4.0
Hlawatsch	Information theory for communications engineers	VO	2.0	----
Rupp	Internationales Seminar Mobile Kommunikation	SE	----	3.0
Aleksic	Kommunikationsnetze, Vertiefung	VU	2.0	2.0
Matz, Guillaud, Mecklenbräuker	Konvexe Optimierung für die Signalverarb. und Übertragungstechnik	VO	----	2.0
Arthaber, Faseth, Ehrlich-Schupita	Labor Hochfrequenztechnik	UE	----	2.0

			WS	SS
Goiser, Lasser, Shivaldova	Labor Mobilfunk	UE	----	2.0
Matz, Mecklenbräuker	MIMO Communications	VO	2.0	----
Goiser, Mecklenbräuker	Mobile Kommunikation, Vertiefung	VU	4.0	----
Fabini, Seifert	Multimedia Kommunikation	VU	2.0	----
Zseby	Network Security – Advanced Topics	VO	----	2.0
Hlawatsch	Parameter Estimation Methods	VO	----	2.0
Van As	Performance modelling of communication networks	VO	----	2.0
Scholtz, Langwieser	Praktische Realisierung von Hochfrequenzschaltungen	PR	----	3.0
Görtz	Projektarbeit (Übergangsregelung B.-Arbeit)	PA	2.0	2.0
Fabini	Projektpraktikum	PR	4.0	4.0
Görtz	Quellencodierung	VU	2.0	----
Hlawatsch, Rupp, Doblinger	Research Projects in Advanced Signal Processing	SE	3.0	3.0
Goiser	Robuste und verlässliche Kommunikationssysteme	VU	2.0	2.0
Scholtz, Fischer	Robuste und verlässliche Kommunikationssysteme	VU	2.0	2.0
Fabini, Hirschbichler	Seminar (mit Bachelorarbeit)	SE	4.0	4.0

			WS	SS
Doblinger	Seminar Digitale Signalverarbeitung	SE	----	3.0
Magerl, Leder, Arthaber	Seminar Hochfrequenztechnik	SE	3.0	----
Van As	Seminar Kommunikationsnetze	SE	1.5	1.5
Rupp, Görtz Mecklenbräuker	Seminar Mobilkommunikation	SE	----	3.0
Hlawatsch	Signal Processing Seminar	SE	3.0	----
Hlawatsch, Hlinka	Seminar Signalverarbeitung	SE	----	3.0
Matz, Görtz	Seminar Übertragungstechnik	SE	3.0	----
Görtz, Rupp, Mecklenbräuker	Seminar Wireless Communications	SE	3.0	----
Matz	Signal Detection	VO	----	2.0
Doblinger	Signalprozessoren	VO	1.5	----
Doblinger	Signalverarbeitung mit Matlab	LU	3.0	----
Doblinger	Signalverarbeitung mit Matlab für Elektrotechnik	LU	3.0	----
Rupp	Signalverarbeitung, Vertiefung	VU	----	4.0
Görtz	Source-Channel Coding and Cross-Layer Design	VU	2.0	----
Mecklenbräuker	Telekommunikationsforum	KO	----	2.0
Matz, Görtz	Übertragungstechni, Vertiefung	VU	4.0	----
Zemen	Vehicular Wireless Communications	VO	----	2.0

			WS	SS
Van As	Vermittlungsprinzipien	VO	----	2.0

GASTVORTRÄGE VON INSTITUTSMITGLIEDERN / GUEST TALKS BY MEMBERS OF THE INSTITUTE

S. Aleksic, „Towards a Future Highly Energy-Efficient Global Communication Network: A System Perspective“, (invited talk), IEEE Croatia Section, Communication Chapter, Zagreb, Croatia, November 2013.

S. Aleksic, „Optical Technologies for Datacenters and Cloud Computing“, (invited lecture), Faculty of Electrical Engineering and Computing (FER), University of Zagreb Zagreb, Croatia, November 2013.

S. Aleksic, „Quantum Cryptography: Basics, Perspectives and Challenges“, (invited lecture), Faculty of Electrical Engineering and Computing (FER), University of Zagreb, Zagreb, Croatia, November 2013.

S. Aleksic, „Distribution of quantum keys in optical transparent networks: issues and challenges“, (invited talk), 15th International Conference on Optical Transparent Networks (ICTON 2013), IEEE; Cartagena, Spain, June 23-27, 2013.

S. Aleksic, „Exergy based analysis of radio access networks“, (invited talk), ICEAA – IEEE APWC – EMS 2013, September 2013, Turin, Italy.

S. Aleksic, „Energy efficiency of optically backhauled LTE: a case study“, (invited talk), ICEAA-IEEE APWC-EMS 2013, September 2013, Turin, Italy.

Norbert Görtz, Mehdi M. Molu, „Accurate Analytical Performance Description of Amplify-and-Forward Relaying“, Elektromagnetisches Kolloquium, Department Elektrotechnik-Elektronik-Informationstechnik, Friedrich-Alexander Universität Erlangen, Nürnberg, 23.5.2013.

Norbert Görtz, „Dense-Signal Recovery from Incomplete Observations“, Instituts-Kolloquium, Institut für Nachrichtentechnik, Technische Universität Braunschweig, 25.9.2013.

Norbert Görtz, „Dense-Signal Recovery from Incomplete Observations“, Institut für Numerische und Angewandte Mathematik, Georg-August Universität Göttingen, 26.9.2013.

Norbert Görtz, „Clipped-Signal Recovery from Incomplete Observations“, Vortrag in der ITG-Fachgruppe „Angewandte Informationstheorie“, Universität Ulm, 8.10.2013.

Norbert Görtz, „Dense-Signal Recovery from Noisy Incomplete Observations“, Vortrag im Institutskolloquium, Department of Electrical and Information Technology, Lund University, Sweden, 6.11.2013.

Invited talk „Message-Passing for Interference Alignment“, Chalmers University, Göteborg, Sweden, 3. Dezember 2013, Dr. Maxime Guillaud.

Invited talk „Pushing IA to the (SNR) Limit: Experimental Results from the Vienna MIMO Testbed“, Scandinavian workshop on testbed based wireless research, KTH, Stockholm, Sweden, 27. November 2013, Dr. Maxime Guillaud.

Invited talk „Interference Alignment with Quantized Grassmannian Feedback“, CITI Lab-INSA, Lyon, France, 20. Juni 2013, Dr. Maxime Guillaud.

Invited talk „Interference Alignment with Quantized Grassmannian Feedback for the K-user MIMO Interference Channel“, Imperial College, London, UK, 11. März 2013, Dr. Maxime Guillaud.

F. Hlawatsch, „Think Global, Act Local: Distributed cooperative estimation in agent networks“, Tutorial-Vortrag, 7th IEEE Workshop on Advanced Information Processing for Wireless

Communication Systems (AIPWCS), Aalborg University, Aalborg, Dänemark, 15. November 2013.

Invited plenary at WICOMT Workshop, Brno CZ, May 22nd 2013, „Upcoming Challenges in Cellular Mobile Communications“, Prof. Markus Rupp.

Invited Industry Panel at ICC 2013, Budapest, June 2013, „Upcoming Challenges in Cellular Mobile Communications“, Prof. Markus Rupp.

Invited plenary at Comonsens Workshop, Vigo, Spain, July 3rd 2013, „Upcoming Challenges in Cellular Mobile Communications“, Prof. Markus Rupp.

„HSDPA-WiMAX-LTE The Performance of 3G and 4G Cellular Systems“, Talk to Nato Meeting, A Coruna, Spain, 9 July 2013, Prof. Markus Rupp.

FORUM TELEKOMMUNIKATION / TELECOMMUNICATIONS FORUM

18. Jänner 2013: „Vehicle Centric Communications: Challenges for Intelligent Transportation Systems in the Automotive Arena“, Dr. Oliver Klemp, BMW Forschung und Technik GmbH, München.
1. Februar 2013: „Nonbinary Spatially-Coupled LDPC Codes on the Binary Erasure Channel“, Dr. Alecandre Graelli i Amat, Professor at Chalmers University of Technology, Sweden.
8. Februar 2013: „Controllable speech synthesis“, Dr. Korin Richmond, The Centre for Speech Technology Research, The University of Edinburgh.
1. März 2013: „THz Communications – an option for wireless 100 Gbps“, Prof. Thomas Kürner, TU Braunschweig.
8. März 2013: „Power spectrum optimization for interference mitigation in DSL broadband access: Algorithms and practical impact“, Dr. Oaschalis Tsiaflakis, Dept. of Electrical Engineering (ESAT-SCD), KU Leuven.
15. März 2013: „Technology and human body: creating the cyborg race“, Robert Sobot, Ph.D., Associate Professor, University of Western Ontario.
26. April 2013: „Big and Fast Data Analytics“, Prof. Lukasz Golab, University of Waterloo, Canada.
15. Mai 2013: „Memoryless LTI Transceivers with Reduced Redundancy“, Prof. Paulo S.R. Diniz, Federal University of Rio de Janeiro.
7. Juni 2013: „Research Issues for Energy Efficient Cellular Networks“, Prof. Vijay K. Bhargava, The University of British Columbia, Vancouver, Canada, President of the IEEE Communications Society.
21. Juni 2013: „Speech in Telecommunication – Parameters Determining the User’s Perception of Speech Quality“, Dr. Hans-Wilhelm Gierlich, Head Acoustic, Aachen Germany.
28. Juni 2013: „HD Voice – Recent Approaches in Real and Artificial Wideband Speech Transmission“, Prof. Tim Fingscheidt, TU Braunschweig, Germany.
4. Juli 2013: „Signal Classification by Power Spectrum – From Euclid to Riemann“, Prof. Kon Max Wong, McMaster University, Canada.
6. September 2013: „Feedback in Wireless Networks: Recent Results & Discoveries“, Prof. Vincent Poor, Princeton University.

4. Oktober 2013: „An overview of OpenAirInterface.org Methodologies for Rapid Prototyping and Simulation of Wireless Networks“, Raymond Knopp, EURECOM.
15. Oktober 2013: „Rényi Information Dimension and Degrees of Freedom in Vector Interference Channels“, Prof. Helmut Bölcskei, ETH Zürich.
18. Oktober 2013: „Latest Trends in Radio Propagation From Multi-Dimensional Sounding to Multi-Link MIMO Modeling“, Prof. Claude Oestges, UC Louvain.

FORSCHUNGSPROJEKTE / RESEARCH PROJECTS

SIGNALVERARBEITUNG / SIGNAL PROCESSING

SPORTS – Sparse Signals and Operators: Theory, Methods and Applications (WWTF Grant MA 07-004)

Contact: G. Tauböck

Partner: H. Rauhut, Hausdorff Center for Mathematics & Institute for Numerical Simulation, University of Bonn; H. G. Feichtinger, Numerical Harmonic Analysis Group, University of Vienna; C. Haisch, Laboratory for Applied Laser Spectroscopy, TU München

Duration: 03.2008 – 03.2013

SISE – Signal and Information Processing in Science and Engineering, Project Part „Statistical Inference“ (FWF Grant S10603)

Contact: F. Hlawatsch

Partner: G. Matz & M. Rupp, TU Wien; K. Gröchenig & H. G. Feichtinger, Numerical Harmonic Analysis Group, University of Vienna; W. Gansterer, Faculty of Computer Science, University of Vienna; G. Kubin, Signal Processing & Speech Communication Laboratory, Graz University of Technology; Thomas Zemen, FTW

Duration: 06.2008 – 05.2014

NOWIRE – Noncoherent Wireless Communications over Doubly Selective Channels (WWTF Grant ICT10-066)

Contact: E. Riegler

Partner: K. Gröchenig, Numerical Harmonic Analysis Group, University of Vienna, T. Zemen, FTW

Duration: 01.2011 – 12.2014

MOBILKOMMUNIKATION / MOBILE COMMUNICATIONS

Mobile Access Research 2012

Contact: M. Rupp

Partner: A1 Telekom AG

Duration: 01.2012 – 01.2013

Embedded Computer Vision

Contact: M. Rupp

Partner: Seibersdorf Research

Duration: 03.2008 – 02.2013

SISE Signal and Information Processing in Science and Engineering – Project part Theory and Implementation of Distributed Algorithms (FWF Grant S10613)

Contact: M. Rupp

Partner: Matz, Hlawatsch, Gröchenig, Zemen, Kubin, Gansterer

Duration: 06.2011 – 05.2014

COST – Aktion IC1004 „Cooperative Radio Communications for Green Smart Environments“

Contact:

Partner: Hermann Bühler GmbH, FTW

C. Mecklenbräuer

Duration: 05.2011 – 05.2015

Nationales Forschungsnetzwerk NFN SISE

Contact: F. Hlawatsch, G. Matz, M. Rupp

Duration: 06.2011 – 05.2014

LoLa: Achieving Low-Latency in Wireless Communications

Contact: P. Svoboda

Partner: EUROCOM, University Linköping, AT4, Thales, Mobile Telecom Serbia, Ericsson Serbia

Duration: 01.2011 – 03.2013

DARWIN 3

Contact: P. Svoboda

Partner: A1 Telekom AG, Kapsch Carrier Com AG

Duration: 09.2011 – 06.2013

OPTISCHE NACHRICHTENTECHNIK / OPTICAL COMMUNICATIONS

LaDy in Red

Contact: W. Leeb

Partner: TriLite Technology GmbH

Duration: 12.2011 – 03.2015

THEORIE DER TELEKOMMUNIKATION / COMMUNICATION THEORY

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

SISE – Signal and Information Processing in Science and Engineering, Project Part „Infonets“ (FWF Grant S106??)

Contact: G. Matz

Partner: FTW, Universität Wien, TU Graz

Duration: 06.2008 – 05.2014

HIATUS – Enhanced Interference Alignment Techniques for Unprecedented Spectral Efficiency

Contact: M. Guillaud

Partner: Athens Inform. Technology (AIT), Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), ERICSSON AB, Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), Queen's University Belfast, Universitat Pompeu Fabra

Duration: 10.2010 -

FLEXIBLE FUNKSYSTEME / FLEXIBLE WIRELESS SYSTEMS

Christian Doppler Labor für Funktechnologien für nachhaltige Mobilität

Christian Doppler Laboratory for Wireless technologies for sustainable mobility

Contact:

C. Mecklenbräuker

Partner: Kapsch TrafficCom AG, Infineon Technologies Austria AG, A1 Telekom Austria AG, Kathrein, NXP

Duration: 07.2009 – 06.2016

ROADSAFE – Robuste verteilte Verkehrstelematik zur Erhöhung der Sicherheit im Straßenverkehr

Robust and Distributed Safety-Improved Traffic Telematics

Contact:

C. Mecklenbräuker

Partner: FTW, Kapsch TrafficCom AG, ASFINAG, nast Consulting, TU Wien/Institut für Computersprachen

Duration: 01.2010 – 03.2012

Ultrawideband Radio Testbed

Contact:

C. Mecklenbräuker

Duration: 02.2007 -

IITS Evolution

Contact:

C. Mecklenbräuker

Partner: FTW, ASFINAG, Kapsch TrafficCom

Duration: 06.2012 – 03.2014

<https://tiss.tuwien.ac.at/research/project.xhtml?projectId=183696>

Contactless (RFID) Sensing, ConSens, FIT-IT Projekt Nr. XXX

Contact:

Partner: Infineon Technologies Austria AG

C. Mecklenbräuker

Duration: 04.2011 – 03.2013

COMMUNICATIONS NETWORKS

QKD-Telco: Practical Quantum Key Distribution over Telecom Infrastructures (FFG, FIT-IT IKT 2011)

Contact: S. Aleksic

Partner: AIT Austrian Institute of Technology GmbH,
Sitexs-Databusiness IT-Solutions GmbH

Duration: 10.2012 – 09.2015

DISSERTATIONEN / DOCTORAL DISSERTATIONS

- A. Adalan: "Impulse Radio Ultra-Wideband Technology for Healthcare Applications"; Begutachter/in(nen): C. Mecklenbräuker, K. Witrals; E389, 2013; Rigorosum: 25.06.2013.
- A. Alonso: "Dependable Medium Access Control for Road-Traffic Safety"; Begutachter/in(nen): C. Mecklenbräuker, E. G. Ström; E389, 2013; Rigorosum: 19.09.2013.
- A. Borny: "Performance analysis of vacation queueing systems and their applications in wireless networks"; Begutachter/in(nen): H.R. van As, K. Grill; E389, 2013; Rigorosum: 22.04.2013.
- J. Colom Ikuno: "System Level Modeling and Optimization of the LTE Downlink"; Begutachter/in(nen): M. Rupp, T. Kürner; E389, 2013; Rigorosum: 01.03.2013.
- P. K. Gentner: "Compact On-Chip UWB Antennas for Short Range Connectivity"; Begutachter/in(nen): C. Mecklenbräuker, M. Beach; E389, 2013; Rigorosum: 18.04.2013.
- M. Hirschbichler: "Denial-of-Service and Unsolicited Communication Protection in Global Voice-over-IP Infrastructures"; Begutachter/in(nen): H.R. van As, P. Schartner; E389, 2013; Rigorosum: 28.11.2013.
- M. Laner: "Analyzing Packet Delay in Reactive Networks"; Begutachter/in(nen): M. Rupp, R. Knopp; E389, 2013; Rigorosum: 04.10.2013.
- G. Maier: "Advanced Transmission Techniques for Vehicular Communications"; Begutachter/in(nen): C. Mecklenbräuker, M. Huemer; E389, 2013; Rigorosum: 08.04.2013.
- Mehdi Molu: "Approaches to the Performance Analysis of Cooperative Communications"; Begutachter/in(nen): N. Görtz, M. Flanagan; E389, 2013; Rigorosum: 17.06.2013.
- S. Movaghar: "Universal Mobile Ad-hoc System Design Interoperable with Cellular Networks and Internet"; Begutachter/in(nen): H.R. van As, A. Pohl; E389, 2013; Rigorosum: 26.04.2013.
- C. Reyes: "Distributed Subspace Tracking in Wireless Sensor Networks"; Begutachter/in(nen): C. Mecklenbräuker, T. Hilaire; E389, 2013; Rigorosum: 16.12.2013.

- S. Schwandter: "Soft Information Processing in BICM and Relay Systems: Complexity Reduction and Code Design"; Begutachter/in(nen): G. Matz, A. Graell i Amat; E389, 2013; Rigorosum: 01.02.2013.
- S. Schwarz: "Limited Feedback Transceiver Design for Downlink MIMO OFDM Cellular Networks"; Begutachter/in(nen): M. Rupp, R. W. Heath, T. Zseby; E389, 2013; Rigorosum: 21.11.2013.
- M. Simko: "Pilot Pattern Optimization for Doubly-selective MIMO OFDM Transmissions"; Begutachter/in(nen): M. Rupp, P. Diniz; E389, 2013; Rigorosum: 15.05.2013.
- O. Sluciak: "Convergence Analysis of Distributed Consensus Algorithms"; Begutachter/in(nen): M. Rupp, W. Gansterer; E389, 2013; Rigorosum: 27.06.2013.
- S. Trotta: "Millimeter-Wave Building Blocks in SiGe:C Bipolar Technology"; Begutachter/in(nen): A.L. Scholtz, G. Böck; E389, 2013; Rigorosum: 05.07.2013.
- F. Xaver: "Decentralized Localization Based on Wave Fields - Particle Filters and Weiss-Weinstein Error Bounds"; Begutachter/in(nen): C. Mecklenbräuker, P. Gerstoft; E389, 2013; Rigorosum: 22.03.2013.
- Hua Zhou: "Analysis and Design of Low-Density Parity-Check"; Begutachter/in(nen): N. Görtz, M. Flanagan; E389, 2013; Rigorosum: 22.03.2013.

DIPLOM- und MASTER-ARBEITEN / DIPLOMA and MASTER THESES

- V. Abad: "Energy efficient Scheduling for LTE Uplink"; Betreuer/in(nen): S. Schwarz, M. Rupp; Institute of Telecommunications, 2013; Abschlussprüfung: 15.11.2013.
- G. Artner: "Receiver Location Sensitivity of Interference Alignment"; Betreuer/in(nen): M. Rupp, M. Lerch; E389, 2013; Abschlussprüfung: 20.11.2013.
- F. de Haro Banos: "Localization of moving RFID readers"; Betreuer/in(nen): J. Kaitovic, M. Rupp; Institute of Telecommunications, 2013.
- G. Hannak: "Average Consensus in Mobile Wireless Sensor Networks"; Betreuer/in(nen): G. Matz, V. Schwarz; Institute of Telecommunications, 2013; Abschlussprüfung: 09.08.2013.
- M. Hofer: "Performance Evaluation of Differential Modulation in LTE-Downlink"; Betreuer/in(nen): M. Simko, M. Rupp; E389, 2013; Abschlussprüfung: 30.01.2013.
- R. Karrer: "A Finite Random Set Method for Distributed Multi-Target Tracking in the Presence of Multi-Path Propagation"; Betreuer/in(nen): F. Hlawatsch, F. Meyer; E389, 2013; Abschlussprüfung: 25.04.2013.
- S. Larimian: "Dispersion Management for OPCPA in Mid-IR Region"; Betreuer/in(nen): A. Baltuska, F. Hlawatsch; E387, 2013; Abschlussprüfung: 19.12.2013.
- S. Lluch Guirado: "Localization of RFID tags (Fixed readers)"; Betreuer/in(nen): J. Kaitovic, M. Rupp; Institute of Telecommunications, 2013.
- S. Lopez Andreu: "Quantizer Design for Receiver Processing"; Betreuer/in(nen): G. Matz, A. Winkelbauer; Institute of Telecommunications, 2013.

- M. Mayer: "Measurement Based Evaluation of Interference Alignment on the Vienna MIMO Testbed"; Betreuer/in(nen): M. Rupp, M. Lerch; E389, 2013; Abschlussprüfung: 10.10.2013.
- M. Meidlinger: "Enabling real-time feedback for LTE measurements with the Vienna MIMO Testbed"; Betreuer/in(nen): M. Rupp, M. Lerch; E389, 2013; Abschlussprüfung: 20.11.2013.
- M. Müller: "Feedback-based LTE-Downlink Measurements"; Betreuer/in(nen): M. Rupp, M. Lerch; E389, 2013; Abschlussprüfung: 20.11.2013.
- R. Nieto Freire: "Simulation Study on Integration of Optical Wireless Systems in Passive Optical Networks"; Betreuer/in(nen): S. Aleksic, H.R. van As; Institute of Telecommunications (E389), 2013.
- R. Nissel: "Pilot-Symbol-Aided OFDM Channel Estimation in Doubly-Selective Channels"; Betreuer/in(nen): M. Rupp, M. Lerch; E389, 2013; Abschlussprüfung: 20.11.2013.
- G. Pichler: "Information Theory on Rectifiable Sets"; Betreuer/in(nen): F. Hlawatsch, G. Koliander; E389, 2013; Abschlussprüfung: 20.11.2013.
- M. Safaei: "Exergy-Based Life Cycle Assessment (E-LCA) of Cloud Computing"; Betreuer/in(nen): H.R. van As, S. Aleksic; E389, 2013; Abschlussprüfung: 11.10.2013.
- A. Weninger: "Real-time Computer Simulation of Nonlinear Audiosystems"; Betreuer/in(nen): N. Görtz, G. Dobliger, R. Dallinger; Institute of Telecommunications, 2013; Abschlussprüfung: 19.02.2013.
- D. Winkler: "Practical Integration of a Quantum Channel for QKD in commercial WDM systems"; Betreuer/in(nen): H.R. van As, S. Aleksic; E388, 2013; Abschlussprüfung: 11.10.2013.
- S. Zehetmayer: "Digital Pre-Distortion Algorithms for Envelope Tracking Power Amplifiers"; Betreuer/in(nen): M. Rupp, R. Dallinger; Institute of Telecommunications, 2013; Abschlussprüfung: 25.04.2013.

BÜCHER UND BUCHBEITRÄGE / BOOKS AND BOOK CHAPTERS

- M. Ibrahim Halas, M. Rupp: "Embedded Systems Code Optimization and Power Consumption"; in: "Embedded and Networking Systems: Design, Software, and Implementation", herausgegeben von: Kris Iniewski; John Wiley & Sons, 2013, S. 85 - 104.
- T. Zseby: "IP Darkspace Analysis"; in: "Advances in IT Early Warning", herausgegeben von: Fraunhofer AISEC, Garching; Fraunhofer IRB Verlag, 2013, (eingeladen), ISBN: 978-3-8396-0474-8, S. 21 - 29.

ZEITSCHRIFTENARTIKEL / PUBLICATIONS IN SCIENTIFIC JOURNALS

- T. Abbas, L. Bernadó, A. Thiel, C. Mecklenbräuker, F. Tufvesson: "Radio Channel Properties for Vehicular Communication: Merging Lanes Versus Urban Intersections"; IEEE Vehicular Technology Magazine (eingeladen), 8 (2013), 4; S. 27 - 34.
- S. Aleksic: "Energy, Entropy and Exergy in Communication Networks"; Entropy, 15 (2013), 10; S. 4484 - 4503.
- S. Aleksic: "Energy-Efficient Communication Networks for Improved Global Energy Productivity"; Telecommunication Systems, 54 (2013), 2; S. 183 - 199.

- S. Aleksic, K. Aziz: "Scalable optical switch with internal fiber network"; Telecommunication Systems, Published online in August 2013 (2013), S. 1 - 9.
- S. Aleksic, M. Deruyck, W. Vereecken, W. Joseph, M. Pickavet, L. Martens: "Energy Efficiency of Femtocell Deployment in Combined Wireless/Optical Access Networks"; Computer Networks, 57 (2013), 19; S. 1 - 17.
- S. Aleksic, M. Fiorani, M. Casoni: "Adaptive Hybrid Optical Switching: Performance and Energy Efficiency"; Journal of High-Speed Networks (eingeladen), 19 (2013), 1; S. 85 - 98.
- J. Fabini, M. Abmayer: "Delay Measurement Methodology Revisited: Time-slotted Randomness Cancellation"; IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, 62 (2013), 10; S. 2839 - 2848.
- J. Fabini, R. Russ, L. Wallentin: "Architecture and Prototypical Realization of NFC-based Indoor Positioning with Android and Google Maps"; Elektrotechnik und Informationstechnik (e&i), 130 (2013), 7; S. a22 - a30.
- M. Fiorani, M. Casoni, S. Aleksic: "Energy-Efficient Internet Core Employing Hybrid Optical Switching"; IEEE Internet Computing, 17 (2013), 1; S. 14 - 22.
- M. Fiorani, M. Casoni, S. Aleksic: "Hybrid Optical Switching for Energy-Efficiency and QoS Differentiation in Core Networks"; Journal of Optical Communications and Networking, 5 (2013), 5; S. 484 - 497.
- P. K. Gentner, R. Langwieser, A.L. Scholtz, G. Hofer, C. Mecklenbräuker: "A UHF/'UWB hybrid silicon RFID tag with On-Chip Antennas"; EURASIP Journal on Embedded Systems, RFID and near field communications in embedded systems (2013), 12; S. 1 - 12.
- P. K. Gentner, A.L. Scholtz: "Electrically small antennas for short range connectivity"; E&I Elektrotechnik und Informationstechnik, 7 (2013), 130.
- A. Graef, M. Hartmann, Ch. Flamm, Ch. Baumgartner, M. Deistler, T. Kluge: "A novel method for the identification of synchronization effects in multichannel ECoG with an application to epilepsy"; Biological Cybernetics, 107 (2013), 3; S. 321 - 335.
- J. Grosinger: "Feasibility of Backscatter RFID Systems on the Human Body"; EURASIP Journal on Embedded Systems, 2013 (2013), 2; 20 S.
- O. Hlinka, F. Hlawatsch, P. Djuric: Distributed Particle Filtering in Agent Networks: A Survey, Classification, and Comparison"; IEEE Signal Processing Magazine, 30 (2013), 1; S. 61 - 81.
- F. Iglesias Vazquez, W. Kastner: "Analysis of similarity measures in times series clustering for the discovery of building energy patterns"; ENERGIES, 6 (2013), 2; S. 579 - 597.
- F. Iglesias Vazquez, W. Kastner, M. Kofler: "Holistic smart home models for air quality and thermal comfort management"; International Journal of Intelligent Decision Technologies, 7 (2013), 1; S. 23 - 43.
- F. Iglesias Vazquez, P. Palensky: "Profile-based control for central domestic hot water distribution"; IEEE Transactions on Industrial Informatics, 10 (2013), 1; S. 697 - 705.
- A. Jung, G. Tauböck, F. Hlawatsch: "Compressive Spectral Estimation for Nonstationary Random Processes"; IEEE Transactions on Information Theory, 59 (2013), 5; S. 3117 - 3138.
- J. Kaitovic, R. Langwieser, M. Rupp: "A smart collision recovery receiver for RFIDs"; EURASIP Journal on Embedded Systems, 7 (2013), S. 1 - 19.
- J. Kenyeres, M. Kenyeres, M. Rupp, P. Farkas: "Connectivity-based Self-localization in WSNs"; Radioengineering, 22 (2013), 3; S. 818 - 827.
- R. Kwan, J. Colom Ikuno: "Effective HARQ Code Rate Modeling for LTE"; Electronics Letters, 7 (2013), 49; S. 462 - 464.

- M. Laner, P. Svoboda, M. Rupp: "Parsimonious Fitting of Long-Range Dependent Network Traffic Using ARMA Models"; IEEE Communications Letters, 17 (2013), 12; S. 2368 - 2371.
- G. Lasser, R. Langwieser, C. Mecklenbräuker: "Automatic leaking carrier canceller adjustment techniques"; EURASIP Journal on Embedded Systems, RFID and near field communications in embedded systems (2013), 8; S. 1 - 15.
- W. Leeb, A. Poppe, E. Hammel, J. Alves, M. Brunner, S. Meingast: "Single-Photon Technique for the Detection of Periodic Extraterrestrial Laser Pulses"; Astrobiology, 13 (2013), 6; S. 521 - 535.
- G. Matz, H. Bölcskei, F. Hlawatsch: "Time-Frequency Foundations of Communications: Concepts and Tools"; IEEE Signal Processing Magazine, 30 (2013), 6; S. 87 - 96.
- C. Mecklenbräuker, P. Gerstoft, A. Panahi, M. Viberg: "Sequential Bayesian Sparse Signal Reconstruction using Array Data"; IEEE Transactions on Signal Processing, 61 (2013), 24; S. 6344 - 6354.
- V. Morgenshtern, E. Riegler, W. Yang, G. Durisi, S. Lin, B. Sturmfels, H. Bölcskei: "Capacity Pre-Log of Noncoherent SIMO Channels Via Hironaka's Theorem"; IEEE Transactions on Information Theory, 59 (2013), 7; S. 4213 - 4229.
- C. Novak, G. Matz, F. Hlawatsch: "IDMA for the Multiuser MIMO-OFDM Uplink: A Factor Graph Framework for Joint Data Detection and Channel Estimation"; IEEE Transactions on Signal Processing, 61 (2013), 16; S. 4051 - 4066.
- E. Riegler, G. Kirkelund, C. Manchon, M.-A. Badiu, B. Fleury: "Merging Belief Propagation and the Mean Field Approximation: A Free Energy Approach"; IEEE Transactions on Information Theory, 59 (2013), 1; S. 588 - 602.
- S. Schwarz, J. Colom Ikuno, M. Simko, M. Taranetz, Q. Wang, M. Rupp: "Pushing the Limits of LTE: A Survey on Research Enhancing the Standard"; IEEE Access, 1 (2013), S. 51 - 62.
- S. Schwarz, R. W. Heath, M. Rupp: "Adaptive Quantization on a Grassmann-Manifold for Limited Feedback Beamforming Systems"; IEEE Transactions on Signal Processing, 61 (2013), 18; S. 4450 - 4462.
- S. Schwarz, R. W. Heath, M. Rupp: "Single-user MIMO versus multi-user MIMO in distributed antenna systems with limited feedback"; EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, 2013 (2013), 1; 20 S.
- S. Schwarz, M. Rupp: "Subspace Quantization Based Combining for Limited Feedback Block-Diagonalization"; IEEE Transactions on Wireless Communications, 12 (2013), 11; S. 5868 - 5879.
- V. Shivaldova, A. Winkelbauer, C. Mecklenbräuker: "Vehicular Link Performance: From Real-World Experiments to Reliability Models and Performance Analysis"; IEEE Vehicular Technology Magazine (eingeladen), 8 (2013), 4 (December); S. 35 - 44.
- M. Simko, P. Diniz, Q. Wang, M. Rupp: "Adaptive Pilot-Symbol Patterns for MIMO OFDM Systems"; IEEE Transactions on Wireless Communications, PP (2013), 99; S. 1 - 11.
- O. Sluciak, M. Rupp: "Network Size Estimation using Distributed Orthogonalization"; IEEE Signal Processing Letters, 20 (2013), 4; S. 347 - 350.
- B. Statovci-Halimi, G. Franzl: "QoS differentiation and Internet neutrality - A controversial issue within the future Internet challenge"; Telecommunication Systems (eingeladen), 52 (2013), 3; S. 1605 - 1614.
- P. Svac, F. Meyer, E. Riegler, F. Hlawatsch: "Soft-Heuristic Detectors for Large MIMO Systems"; IEEE Transactions on Signal Processing, 61 (2013), 18; S. 4573 - 4586.

- M. Westreicher, L.W. Mayer, R. Prestros: "Rectangular Spiral Coil Analysis for Inductively Coupled RFID Systems Based on Partial Element Equivalent Circuit Method"; *Elektrotechnik und Informationstechnik (e&i)*, (*) (2013), 7; S. (*) - (#?).
- F. Wirl, S. Caban: "A Rationalization of Ups And Downs of Oil Prices by Sluggish Demand, Uncertainty, And Nonconcavity"; *Natural Resource Modeling*, 26 (2013), 4.
- R. Woods, S. Feldbacher, D. Zidar, G. Langer, V. Satzinger, G. Schmid, W. Leeb, W. Kern: "Development and characterization of optoelectronic circuit boards produced by two-photon polymerization using a polysiloxane containing acrylate functional groups"; *Applied Optics*, 51 (2013), 3; S. 388 - 393.
- F. Xaver, P. Gerstoft, G. Matz, C. Mecklenbräuker: "Analytic Sequential Weiss-Weinstein Bounds"; *IEEE Transactions on Signal Processing*, 61 (2013), 20; S. 5049 - 5062.
- W. Yang, G. Durisi, E. Riegler: "On the Capacity of Large-MIMO Block-Fading Channels"; *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 31 (2013), 2; S. 117 - 132.
- Hua Zhou, D. Mitchell, N. Görtz, D. Costello: "Robust Rate-Compatible Punctured LDPC Convolutional Codes"; *IEEE Transactions on Communications*, 61 (2013), 11; S. 4428 - 4439.
- T. Zseby, J. Fabini, D. Rani: "Synchrophasor Communication"; angenommen für *Elektrotechnik und Informationstechnik (e&i)* (2013), 8.

KONFERENZBEITRÄGE / CONFERENCE CONTRIBUTIONS

- T. Abbas, L. Bernadó, A. Thiel, C. Mecklenbräuker, F. Tufvesson: "Measurements Based Channel Characterization for Vehicle-to-Vehicle Communications at Merging Lanes on Highway"; in: "5th International Symposium on Wireless Vehicular Communications (WiVec 2013)", *IEEE Xplore*, 2013, 5 S.
- S. Aleksic, M. Deruyck, W. Joseph: "Energy efficiency of optically backhauled LTE: a case study"; Vortrag: ICEAA-IEEE APWC-EMS conference, Torino, Italy (eingeladen); 09.09.2013 - 13.09.2013; in: "Proceedings of the ICEAA-IEEE APWC-EMS conference", *IEEE*, (2013), S. 390 - 393.
- S. Aleksic, G. Franzl, Th. Bogner, O. Mair am Tinkhof: "Energy efficient broadband infrastructure in mobile and fixed networks and use in the domestic sector"; Vortrag: 7th International Conference on Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting (EEDAL '13), Coimbra, Portugal; 11.09.2013 - 13.09.2013; in: "Proceedings of EEDAL'13", (2013), Paper-Nr. 131, 11 S.
- S. Aleksic, G. Franzl, Th. Bogner, O. Mair am Tinkhof: "Framework for Evaluating Energy Efficiency of Access Networks"; Vortrag: IEEE International Conference on Communications (ICC 2013), Budapest, Hungary; 09.06.2013 - 13.06.2013; in: "Proceedings of the IEEE International Conference on Communications (IEEE ICC'13) - Workshop on Green Broadband Access: energy efficient wireless and wired network solutions", *IEEE*, (2013), ISBN: 978-1-4673-5752-4; S. 558 - 563.
- S. Aleksic, M. Safaei: "Exergy based analysis of radio access networks"; Vortrag: ICEAA-IEEE APWC-EMS conference, Torino, Italy (eingeladen); 09.09.2013 - 13.09.2013; in: "Proceedings of the ICEAA-IEEE APWC-EMS conference", *IEEE*, (2013), S. 867 - 870.
- S. Aleksic, D. Winkler, G. Franzl, A. Poppe, B. Schrenk, F. Hipp: "Quantum Key Distribution over Optical Access Networks"; Vortrag: 18th European Conference on Network and Optical Communications (NOC 2013), Graz, Austria; 10.07.2013 - 12.07.2013; in: "Proceedings of the 18th European Conference on Network and Optical Communications (NOC 2013)", *IEEE*, (2013), ISBN: 978-1-4673-5822-4; S. 11 - 18.

- S. Aleksic, D. Winkler, A. Poppe, G. Franzl, B. Schrenk, F. Hipp: "Distribution of Quantum Keys in Optically Transparent Networks: Perspectives, Limitations and Challenges"; Vortrag: 15th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2013), Cartagena, Spain (eingeladen); 23.06.2013 - 27.06.2013; in: "15th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2013)", IEEE, (2013), S. 1 - 6.
- S. Aleksic, D. Winkler, A. Poppe, G. Franzl, B. Schrenk, F. Hipp: "QKD in optical networks"; Poster: 3rd international conference on quantum cryptography (QCryp 2013), Waterloo, Canada; 05.08.2013 - 09.08.2013; in: "Proceedings of QCryp 2013", (2013).
- C. Briese, M. Pfennigbauer, A. Ullrich, M. Doneus: "Multi-Wavelength airborne laser scanning for archaeological prospection"; Vortrag: International Symposium of CIPA, Strasbourg, France; 02.09.2013 - 06.09.2013; in: "International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences", Volume XL-5/W2 (2013), 5 S.
- J. Colom Ikuno, M. Taranetz, M. Rupp: "A fairness-based performance evaluation of Fractional Frequency Reuse in LTE"; Vortrag: 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013), Stuttgart, Germany; 13.03.2013 - 14.03.2013; in: "Proc. of 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013)", (2013), 6 S.
- R. Dallinger, M. Rupp: "On the Robustness of LMS Algorithms with Time-Variant Diagonal Matrix Step-Size"; Poster: IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2013), Vancouver, Canada; 26.05.2013 - 31.05.2013; in: "Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2013)", IEEE, (2013), ISBN: 978-1-4799-0356-6; S. 5691 - 5695.
- P. de Kerret, M. Guillaud, D. Gesbert: "Degrees of Freedom of Certain Interference Alignment Schemes with Distributed CSIT"; Vortrag: IEEE International Workshop on Signal Processing Advances for Wireless Communications (SPAWC), Darmstadt, Germany; 16.06.2013 - 19.06.2013; in: "Proc. IEEE International Workshop on Signal Processing Advances for Wireless Communications (SPAWC)", (2013).
- L. Ekiz, A. Thiel, O. Klemp, C. Mecklenbräuer: "MIMO performance evaluation of automotive qualified LTE antennas"; Vortrag: European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP) 2013, Goetheborg, Sweden; 08.04.2013 - 12.04.2013; in: "Proc. European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP)", IEEE, (2013), ISBN: 978-88-907018-1-8; S. 1412 - 1416.
- B. Etzlinger, F. Meyer, A. Springer, F. Hlawatsch, H. Wymeersch: "Cooperative Simultaneous Localization and Synchronization: A Distributed Hybrid Message Passing Algorithm"; als Vortrag angenommen für: Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Groove, CA; 03.11.2013 - 06.11.2013; in: "Asilomar 2013", (2013), 5 S.
- J. Fabini, M. Hirschbichler, J. Kuthan, W. Wiedermann: "Mobile SIP: An Empirical Study on SIP Retransmission Timers in HSPA 3G Networks"; Vortrag: 19th EUNICE/IFIP WG 6.6 International Workshop, Chemnitz, Germany; 28.08.2013 - 30.08.2013; in: "Advances in Communication Networking", T. Bauschert et al. (Hrg.); Springer LNCS/Springer, 8115 (2013), ISBN: 9783642405518; S. 78 - 89.
- M. Fiorani, M. Casoni, S. Aleksic: "Large Data Center Interconnects Employing Hybrid Optical Switching"; Vortrag: 18th European Conference on Network and Optical Communications (NOC 2013), Graz, Austria; 10.07.2013 - 12.07.2013; in: "Proceedings of the 18th European Conference on Network and Optical Communications (NOC 2013)", IEEE, (2013), ISBN: 978-1-4673-5822-4; S. 61 - 68.
- J. Gonter, N. Görtz: "Power-Controlled Cross-Layer Scheduling"; Vortrag: IEEE International Conference on Communications (ICC 2013), Budapest, Hungary; 09.06.2013 - 13.06.2013; in: "Proceedings of the IEEE International Conference on Communications (ICC 2013) -

Workshop on Green Broadband Access: energy efficient wireless and wired network solutions", IEEE, (2013), 5 S.

J. Gonter, N. Görtz, M. Rupp, W. Gartner: "EWMA-Triggered Waterfilling for Reduced-Complexity Resource Management in ad-hoc Connections"; Vortrag: IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), London; 08.09.2013 - 11.09.2013; in: "2013 IEEE 24th Annual International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC)", (2013), ISBN: 978-1-4673-6234-4; 5 S.

A. Graef, Ch. Flamm, S. Pirker, Ch. Baumgartner, M. Deistler, G. Matz: "Automatic Ictal HFO Detection for Determination of Initial Seizure Spread"; in: "Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2013 35th Annual International Conference of the IEEE", herausgegeben von: Ieee Emc; IEEE, 2013, ISSN: 1557-170x, S. 2096 - 2099.

J. Grosinger: "Performance Analysis of On-Body Backscatter RFID Systems"; Poster: European Conference on Antennas and Propagation, Gothenburg, Sweden; 08.04.2013 - 12.04.2013; in: "2013 7th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP)", CFP1377B-USB (2013), ISBN: 978-88-907018-1-8; S. 3427 - 3430.

M. Guillaud, F. Kaltenberger: "Towards Practical Channel Reciprocity Exploitation: Relative Calibration in the Presence of Frequency Offset"; Vortrag: IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), Shanghai; 07.04.2013 - 10.04.2013; in: "Proc. IEEE Wireless Communications and Networking Conference", (2013).

M. Guillaud, M. Mayer, G. Artner, M. Lerch: "Pushing IA to the (SNR) limit: Experimental results from the Vienna MIMO Testbed"; Vortrag: Scandinavian workshop on testbed based wireless research, KTH, Stockholm, Schweden (eingeladen); 27.11.2013; in: "Proc. Scandinavian Workshop on testbed based wireless research", (2013).

J. Gutierrez, A. Habib, M. Rupp: "Selection Schemes for Orthogonal Tripole Antennas"; Vortrag: European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP) 2013, Goetheborg, Sweden; 08.04.2013 - 12.04.2013; in: "European Conference on Antennas and Propagation", IEEE, (2013), ISBN: 978-88-907018-1-8; 4 S.

N. Gvozdenovic, L.W. Mayer, R. Prestros, C. Mecklenbräuker, A.L. Scholtz: "PEEC modeling of circular spiral coils"; Vortrag: Microwave Conference (EuMC), 2013 European, Nürnberg, Germany (eingeladen); 06.10.2013 - 10.10.2013; in: "Microwave Conference (EuMC), 2013 European", (2013), S. 1103 - 1106.

N. Gvozdenovic, W. Thompson, M. Beach, C. Mecklenbräuker, G. Hilton: "Short Range Ultra-Wideband Multiple Input Multiple Output Channel Measurements"; Vortrag: IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), Shanghai, China; 08.04.2013 - 10.04.2013; in: "2013 IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC)", IEEE Xplore, (2013), 4 S.

O. Hlinka, F. Hlawatsch: "Distributed particle filtering in the presence of mutually correlated sensor noises"; in: "Proc. IEEE ICASSP 2013", IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., 2013, S. 6269 - 6273.

M. Hofer, M. Simko, S. Schwarz, M. Rupp: "Performance Evaluation of Differential Modulation in LTE - Downlink"; Vortrag: 20th International Conference on Systems, Signals and Image Processing, Bucharest, Romania; 07.07.2013 - 09.07.2013; in: "Proc. of 20th International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP 2013)", (2013).

F. Iglesias Vazquez, W. Kastner: "A Global Approach of Habit Profiles for Smart Home Control"; Vortrag: 13th International Conference of the International Building Performance Simulation Association, Chambéry, France; 25.08.2013 - 28.08.2013; in: "Proceedings BS2013", (2013), Paper-Nr. 1032, 8 S.

- F. Kadrija, M. Simko, M. Rupp: "Iterative Channel Estimation in LTE Systems"; Poster: 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013), Stuttgart, Germany; 13.03.2013 - 14.03.2013; in: "Proc. of 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013)", (2013).
- E. Kocan, M. Pejanovic-Djurisic, C. Mecklenbräuer: "On the ergodic capacity of dual-hop OFDM based DF relay system with subcarrier mapping"; Vortrag: 1st International Conference on Communications, Signal Processing, and their Applications (ICCSPA 2013), Sharjah; 12.02.2013 - 14.02.2013; in: "Proc. 1st International Conference on Communications, Signal Processing, and their Applications (ICCSPA)", IEEE Xplore, (2013), ISBN: 978-1-4673-2820-3; 5 S.
- M. Kofler, F. Iglesias Vazquez, W. Kastner: "An ontology for representation of user habits and building context in future smart homes"; Vortrag: 20th Workshop on Intelligent Computing in Engineering, Vienna; 30.06.2013 - 03.07.2013; in: "Proceedings EG-ICE 2013", (2013), S. 1 - 10.
- G. Koliander, E. Riegler, G. Durisi, F. Hlawatsch: "Generic Correlation Increases Noncoherent MIMO Capacity"; Vortrag: IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT), Istanbul; 07.07.2013 - 12.07.2013; in: "Information Theory Proceedings (ISIT), 2013 IEEE International Symposium on", (2013), ISSN: 2157-8095; S. 2084 - 2088.
- M. Laner, J. Fabini, P. Svoboda, M. Rupp: "End-to-end Delay in Mobile Networks: Does the Traffic Pattern Matter?"; Vortrag: ISWCS'13, Ilmenau, Germany; 26.08.2013 - 30.08.2013; in: "Proceedings of ISWCS'13", (2013), 5 S.
- M. Laner, P. Svoboda, N. Nikaein, M. Rupp: "Traffic Models for Machine Type Communications"; Vortrag: ISWCS'13, Ilmenau, Germany; 26.08.2013 - 30.08.2013; in: "Proceedings of ISWCS'13", (2013), 5 S.
- M. Laner, P. Svoboda, M. Rupp: "A Benchmark Methodology For End-to-End Delay of Reactive Mobile Networks"; Vortrag: Wireless Days 2013, Valencia, Spain; 13.11.2013 - 15.11.2013; in: "WD'13", (2013), 8 S.
- G. Lasser, R. Langwieser, C. Mecklenbräuer: "Aktive Trägerunterdrückung bei RFID - Vergleich verschiedener automatischer Ableichalgorithmen"; Vortrag: RADCOM 2013 Radar, Communication & Measurement, Hamburg (eingeladen); 24.04.2013 - 25.04.2013; in: "RADCOM - Radar, Communication & Measurement", RADCOM 2013 Radar, Communication & Measurement, (2013), 28 S.
- M. Lerch, M. Rupp: "Measurement-Based Evaluation of the LTE MIMO Downlink at Different Antenna Configurations"; Poster: 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013), Stuttgart, Germany; 13.03.2013 - 14.03.2013; in: "Proc. of 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013)", (2013), ISBN: 978-3-8007-3466-5.
- T. Magesacher, D. Statovci, T. Nordström, E. Riegler: "Performance analysis of vectored wireline systems embracing channel uncertainty"; Vortrag: IEEE International Communication Conference (ICC), Budapest; 09.06.2013 - 13.06.2013; in: "Communications (ICC), 2013 IEEE International Conference on", (2013), S. 3086 - 3990.
- M. Mayer, G. Artner, G. Hannak, M. Lerch, M. Guillaud: "Measurement Based Evaluation of Interference Alignment on the Vienna MIMO Testbed"; Vortrag: International Symposium on Wireless Communication Systems, Ilmenau, TU Ilmenau, Germany (eingeladen); 27.08.2013 - 30.08.2013; in: "The Tenth International Symposium on Wireless Communication Systems", (2013), ISBN: 978-3-8007-3529-7.
- M. Meidlinger, M. Simko, Q. Wang, M. Rupp: "Channel Estimators for LTE-A Downlink Fast Fading Channels"; Vortrag: 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013), Stuttgart, Germany; 13.03.2013 - 14.03.2013; in: "Proc. of 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013)", (2013), ISBN: 978-3-8007-3466-5.

- F. Meyer, B. Etzlinger, F. Hlawatsch, A. Springer: "A Distributed Particle-based Belief Propagation Algorithm for Cooperative Simultaneous Localization and Synchronization"; als Poster angenommen für: Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Grove, CA; 03.11.2013 - 06.11.2013; in: "Asilomar 2013", (2013), 5 S.
- F. Meyer, F. Hlawatsch, H. Wymeersch: "Cooperative Simultaneous Localization and Tracking (CoSLAT) with Reduced Complexity and Communication"; Vortrag: IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2013), Vancouver, Canada; 26.05.2013 - 31.05.2013; in: "IEEE ICASSP-2013", IEEE, (2013), S. 4484 - 4488.
- Mehdi Molu, N. Görtz: "An Analytical Approach to the Outage Probability of Amplify-and-Forward Relaying with an MRC Receiver"; Vortrag: 2013 IEEE 77th Vehicular Technology Conference (VTC2013-Spring), Dresden; 02.06.2013 - 05.06.2013; in: "Proceedings International Conference on Vehicular Technology", IEEE Xplore, (2013).
- Mehdi Molu, N. Görtz: "Optimality range of Largest Eigenmode Relaying with partial channel state information in the relay"; Vortrag: IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT), Istanbul; 07.07.2013 - 13.07.2013; in: "Proceedings IEEE International Symposium on Information Theory", (2013), ISSN: 2157-8095; S. 3105 - 3109.
- M. Müller, S. Schwarz, M. Rupp: "QoS Investigation of Proportional Fair Scheduling in LTE Networks"; Poster: Wireless Days 2013, Valencia, Spain; 13.11.2013 - 15.11.2013; in: "WD'13", (2013).
- N. Nikaein, M. Laner, K. Zhou, P. Svoboda, D. Drajić, M. Popovic, S. Krco: "Simple Traffic Modeling Framework for Machine Type Communication"; Vortrag: ISWCS'13, Ilmenau, Germany; 26.08.2013 - 30.08.2013; in: "Proceedings of ISWCS'13", (2013), 5 S.
- J. Nuckelt, T. Abbas, F. Tufvesson, C. Mecklenbräuker, L. Bernadó, T. Kürner: "Comparison of Ray Tracing and Channel-Sounder Measurements for Vehicular Communications"; Vortrag: 2013 IEEE 77th Vehicular Technology Conference (VTC2013-Spring), Dresden; 02.06.2013 - 05.06.2013; in: "Proc. VTC 2013 Spring", IEEE Xplore, (2013), S. 1 - 5.
- S. Rangan, P. Schniter, E. Riegler, A. Fletcher, V. Cevher: "Fixed points of generalized approximate message passing with arbitrary matrices"; Vortrag: IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT), Istanbul; 07.07.2013 - 12.07.2013; in: "Information Theory Proceedings (ISIT), 2013 IEEE International Symposium on", (2013), S. 664 - 668.
- J. Reitterer, F. Fidler, F.S. Julien-Wallsee, M. Barth, W. Eberhardt, U. Keßler, H. Kück, U. Schmid: "Analysis of thermal vias in molded interconnect devices"; Vortrag: SPIE Microtechnologies 2013, Grenoble, France; 24.04.2013 - 26.04.2013; in: "Proceedings of SPIE Vol. 8763", 8763 (2013), ISSN: 0277-786x.
- J. Reitterer, F. Fidler, F. Saint Julien-Wallsee, G. Schmid, W. Gartner, W. Leeb, U. Schmid: "Large-scale autostereoscopic outdoor display"; Vortrag: SPIE-IS&T Electronic Imaging, Burlingame, California, USA; 04.02.2013 - 06.02.2013; in: "Proc. SPIE 8648, Stereoscopic Displays and Applications XXIV", Vol. 8648, 86480G (2013), S. 1 - 9.
- M. Rezaekheirabadi, M. Guillaud: "Precoder Optimization with Local and Shared CSI on the K-user MIMO Interference Channel"; Vortrag: IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), London, UK; 09.09.2013 - 11.09.2013; in: "Proc. International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC)", (2013).
- M. Rezaekheirabadi, M. Guillaud, F. Lindqvist: "CSIT Sharing over Finite Capacity Backhaul for Spatial Interference Alignment"; Vortrag: IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT), Istanbul, Turkey; 07.07.2013 - 12.07.2013; in: "Proc. IEEE International Symposium on Information Theory", (2013), 5 S.

- E. Riegler, G. Koliander, W. Yang, G. Durisi: "How costly is it to learn fading channels?"; Vortrag: Blackseacom, Batumi (eingeladen); 03.07.2013 - 05.07.2013; in: "Communications and Networking (BlackSeaCom), 2013 First International Black Sea Conference on", (2013), S. 18 - 22.
- E. Ruzický, P. Farkas, T. Palenik, M. Rupp, A. Gameiro: "Utilizing massive parallelism in decoding of modern error-correcting codes for accelerating communication systems simulations"; in: "Informatics 2013", herausgegeben von: Valerie Novitzká, Stefan Hudák; Department of Computers and Informatics, FEEI TU of Kosice, 2013, Kosice, 2013, ISBN: 978-80-8143-127-2, S. 349 - 354.
- F. Sánchez González, G. Matz: "Transmit outage pre-equalization for amplify-and-forward relay channels"; Poster: Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Grove, CA, USA; 03.11.2013 - 06.11.2013; in: "Proc. 47th Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers", (2013).
- S. Schwarz, R. W. Heath, M. Rupp: "Adaptive Quantization On The Grassmann-Manifold For Limited Feedback Multi-User MIMO Systems"; Poster: IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2013), Vancouver, Canada; 26.05.2013 - 31.05.2013; in: "Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2013)", IEEE, (2013), ISSN: 1520-6149; S. 5021 - 5025.
- S. Schwarz, M. Rupp: "Antenna Combiners for Block-Diagonalization based Multi-User MIMO with Limited Feedback"; Vortrag: IEEE International Conference on Communications (ICC 2013), Budapest, Hungary; 06.06.2013 - 13.06.2013; in: "Proceedings of the IEEE International Conference on Communications (ICC 2013) - Workshop on Green Broadband Access: energy efficient wireless and wired network solutions", IEEE, (2013), 6 S.
- V. Schwarz, G. Matz: "Average Consensus in Wireless Sensor Networks: Will It Blend?"; Poster: IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2013), Vancouver, Canada; 26.05.2013 - 31.05.2013; in: "Proc. IEEE ICASSP-2013", IEEE, (2013), ISSN: 1520-6149; S. 4584 - 4588.
- V. Schwarz, G. Matz: "On the Performance of Average Consensus in Mobile Wireless Sensor Networks"; Poster: IEEE Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC), Darmstadt, Germany; 16.06.2013 - 19.06.2013; in: "Proc. IEEE SPAWC-2013", IEEE, (2013), ISSN: 1948-3244; S. 175 - 179.
- M. Shemshaki, T. Zemen, C. Mecklenbräuer: "Antenna selection diversity for IEEE 802.11p"; Vortrag: IECON 2013 - 39th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Wien; 10.11.2013 - 13.11.2013; in: "Industrial Electronics Society, IECON 2013 - 39th Annual Conference of the IEEE", (2013), ISSN: 1553-572x; S. 6876 - 6879.
- V. Shivaldova, C. Mecklenbräuer: "A Two-State Packet Error Model for Vehicle-to-Infrastructure Communications"; Vortrag: IEEE 78th Vehicular Technology Conference: VTC2013-Fall, Las Vegas, USA; 02.09.2013 - 05.09.2013; in: "IEEE 78th Vehicular Technology Conference: VTC2013-Fall", (2013), 5 S.
- V. Shivaldova, C. Mecklenbräuer: "Real-World Measurements-based Evaluation of IEEE 802.11p System Performance"; Vortrag: 5th International Symposium on Wireless Vehicular Communications: WIVEC2013, Dresden, Germany; 02.06.2013 - 03.06.2013; in: "5th International Symposium on Wireless Vehicular Communications: WIVEC2013", (2013), 5 S.
- V. Shivaldova, A. Winkelbauer, C. Mecklenbräuer: "Vehicular Link Performance: From Real-World Experiments to Reliability Models and Performance Analysis"; Vortrag: IC1004 8th MC & Scientific Meeting, Ghent, Belgium (eingeladen); 26.09.2013 - 27.09.2013; in: "IC1004 8th MC & Scientific Meeting", (2013), 9 S.

- M. Simko, P. Diniz, M. Rupp: "Design Requirements of Adaptive Pilot-Symbol Patterns"; Vortrag: IEEE ICC 2013 Workshop: Beyond LTE-A,, Budapest, Hungary; 06.06.2013 - 13.06.2013; in: "Proc. of ICC Workshop: Beyond LTE-A", (2013).
- M. Simko, P. Diniz, Q. Wang, M. Rupp: "New Insights in Optimal Pilot Symbol Patterns for OFDM Systems"; Vortrag: IEEE Wireless Communications and Networking Conference 2013, Shanghai, China; 06.04.2013 - 10.04.2013; in: "Proc. IEEE Wireless Communications and Networking Conference 2013", (2013).
- M. Simko, Q. Wang, M. Rupp: "Optimal Pilot Pattern for Time Variant Channels"; Poster: IEEE International Conference on Communications (ICC 2013), Budapest, Hungary; 09.06.2013 - 13.06.2013; in: "Proc. of IEEE International Conference on Communications (ICC 2013)", IEEE, (2013).
- D. Stotz, E. Riegler, H. Bölcskei: "Almost lossless analog signal separation"; Vortrag: IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT), Istanbul;; 07.07.2013 - 12.07.2013; in: "Information Theory Proceedings (ISIT), 2013 IEEE International Symposium on", (2013), S. 106 - 110.
- P. Suarez-Casal, J. A. García Naya, L. Castedo, M. Rupp: "KLT-based Estimation of Rapidly Time-Varying Channels in MIMO-OFDM Systems"; in: "14th IEEE International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications, SPAWC'2013", herausgegeben von: IEEE; IEEE Communications Society, Darmstadt, 2013, ISBN: 978-1-4673-5577-3, S. 654 - 658.
- P. Suarez-Casal, J. A. García Naya, L. Castedo, M. Rupp: "Time-Varying Channel Estimation for OFDM Systems with Arbitrary Pilot Structure"; in: "Tenth International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS'13)", herausgegeben von: IEEE; VDE Verlag GmbH, Berlin Offenbach, 2013, ISBN: 978-3-8007-3529-7, S. 199 - 203.
- M. Taranetz, J. Colom Ikuno, M. Rupp: "Sensitivity of OFDMA-Based Macrocellular LTE Networks to Femtocell Deployment Density and Isolation"; Vortrag: International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS 2013), Ilmenau; 27.08.2013 - 30.08.2013; in: "Proceedings of the Tenth International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS 2013)", (2013), ISBN: 978-3-8007-3529-7; 5 S.
- M. Westreicher, L.W. Mayer, R. Prestros, C. Mecklenbräuker: "Efficient Rectangular Spiral Coil Simulation based on Partial Element Equivalent Circuit Method using Quasistationary Approximation"; Poster: Loughborough Antenna & Propagation Conference 2013, Loughborough; 11.11.2013 - 12.11.2013; in: "Loughborough Antenna & Propagation Conference 2013", (2013), ISBN: 978-1-4799-0091-6; S. 592 - 597.
- A. Winkelbauer, G. Matz, A. Burg: "Channel-Optimized Vector Quantization with Mutual Information as Fidelity Criterion"; Poster: Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Grove, CA, USA; 03.11.2013 - 06.11.2013; in: "47th Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers", (2013).
- T. Zseby: "Is IPv6 Ready for the Smart Grid?"; Vortrag: ASE International Conference on Cyber Security 2012, Washington, DC; 14.12.2012 - 16.12.2012; in: "2012 International Conference on Cyber Security (CyberSecurity)", IEEE Computer Society Conference Publishing Services (CPS), (2013), ISBN: 978-1-4799-0219-4; S. 157 - 164.
- T. Zseby: "Secure Communication in Smart Grids"; Vortrag: 4. Fachtagung Communications for Energy Systems (ComForEn), Wien (eingeladen); 26.09.2013; in: "Tagungsband ComForEn 2013 Vierte Fachkonferenz Kommunikation für Energiesysteme", F. Kupzog (Hrg.); OVE-Schriftenreihe, Nr. 72 (2013), ISBN: 978-3-85133-078-6; 6 S.
- T. Zseby, A. King, N. Brownlee, K. Claffy: "The Day after Patch Tuesday: Effects Observable in IP Darkspace Traffic"; Poster: Passive and Active Measurements 2014 (PAM 2014), Hong Kong, China; 18.03.2013 - 19.03.2013; in: "Passive and Active Measurement, Lecture Notes in

Computer Science, Vol. 7799", Lecture Notes in Computer Science, Vol. 7799 (2013), ISBN: 978-3-642-36515-7; S. 273 - 275.

Vorträge und Posterpräsentationen

S. Aleksic: "Optical Technologies for Datacenters and Cloud Computing"; Vortrag: Invited Lecture at the Faculty of Electrical Engineering and Computing (FER), University of Zagreb, Zagreb, Croatia (eingeladen); 11.11.2013.

S. Aleksic: "Quantum Cryptography: Basics, Perspectives and Challenges"; Vortrag: Invited Lecture at the Faculty of Electrical Engineering and Computing (FER), University of Zagreb, Zagreb, Croatia (eingeladen); 11.11.2013.

S. Aleksic: "Towards a Future Highly Energy-Efficient Global Communication Network: A System Perspective"; Hauptvortrag: IEEE Croatia Section, Communication Chapter, Zagreb, Croatia (eingeladen); 12.11.2013.

S. Aleksic, M. Deruyck, W. Joseph: "Energy efficiency of optically backhauled LTE: a case study"; Vortrag: ICEAA-IEEE APWC-EMS conference, Torino, Italy (eingeladen); 09.09.2013 - 13.09.2013; in: "Proceedings of the ICEAA-IEEE APWC-EMS conference", IEEE, (2013), S. 390 - 393.

S. Aleksic, G. Franzl, Th. Bogner, O. Mair am Tinkhof: "Energy efficient broadband infrastructure in mobile and fixed networks and use in the domestic sector"; Vortrag: 7th International Conference on Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting (EEDAL '13), Coimbra, Portugal; 11.09.2013 - 13.09.2013; in: "Proceedings of EEDAL'13", (2013), Paper-Nr. 131, 11 S.

S. Aleksic, G. Franzl, Th. Bogner, O. Mair am Tinkhof: "Energy-Efficient Internet Access"; Poster: 2nd RESPONDER Workshop on Green ICT for Sustainable Consumption, Vienna; 17.01.2013 - 18.01.2013.

S. Aleksic, G. Franzl, Th. Bogner, O. Mair am Tinkhof: "Framework for Evaluating Energy Efficiency of Access Networks"; Vortrag: IEEE International Conference on Communications (ICC 2013), Budapest, Hungary; 09.06.2013 - 13.06.2013; in: "Proceedings of the IEEE International Conference on Communications (IEEE ICC'13) - Workshop on Green Broadband Access: energy efficient wireless and wired network solutions", IEEE, (2013), ISBN: 978-1-4673-5752-4; S. 558 - 563.

S. Aleksic, M. Safaei: "Exergy based analysis of radio access networks"; Vortrag: ICEAA-IEEE APWC-EMS conference, Torino, Italy (eingeladen); 09.09.2013 - 13.09.2013; in: "Proceedings of the ICEAA-IEEE APWC-EMS conference", IEEE, (2013), S. 867 - 870.

S. Aleksic, D. Winkler, G. Franzl, A. Poppe, B. Schrenk, F. Hipp: "Quantum Key Distribution over Optical Access Networks"; Vortrag: 18th European Conference on Network and Optical Communications (NOC 2013), Graz, Austria; 10.07.2013 - 12.07.2013; in: "Proceedings of the 18th European Conference on Network and Optical Communications (NOC 2013)", IEEE, (2013), ISBN: 978-1-4673-5822-4; S. 11 - 18.

S. Aleksic, D. Winkler, A. Poppe, G. Franzl, B. Schrenk, F. Hipp: "Distribution of Quantum Keys in Optically Transparent Networks: Perspectives, Limitations and Challenges"; Vortrag: 15th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2013), Cartagena, Spain (eingeladen); 23.06.2013 - 27.06.2013; in: "15th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2013)", IEEE, (2013), S. 1 - 6.

- S. Aleksic, D. Winkler, A. Poppe, G. Franzl, B. Schrenk, F. Hipp: "QKD in optical networks"; Poster: 3rd international conference on quantum cryptography (QCryp 2013), Waterloo, Canada; 05.08.2013 - 09.08.2013; in: "Proceedings of QCryp 2013", (2013).
- C. Briese, M. Pfennigbauer, A. Ullrich, M. Doneus: "Multi-Wavelength airborne laser scanning for archaeological prospection"; Vortrag: International Symposium of CIPA, Strasbourg, France; 02.09.2013 - 06.09.2013; in: "International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences", Volume XL-5/W2 (2013), 5 S.
- J. Colom Ikuno, T. Jansen, T. Werthmann: "Harmonization of LTE System Level Simulators Addressing Synthetic Simulation Scenarios"; Vortrag: 6th MC and Scientific Meeting of COST IC1004, Malaga, Spain; 06.02.2013 - 08.02.2013.
- J. Colom Ikuno, M. Taranetz, M. Rupp: "A fairness-based performance evaluation of Fractional Frequency Reuse in LTE"; Vortrag: 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013), Stuttgart, Germany; 13.03.2013 - 14.03.2013; in: "Proc. of 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013)", (2013), 6 S.
- R. Dallinger, M. Rupp: "On the Robustness of LMS Algorithms with Time-Variant Diagonal Matrix Step-Size"; Poster: IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2013), Vancouver, Canada; 26.05.2013 - 31.05.2013; in: "Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2013)", IEEE, (2013), ISBN: 978-1-4799-0356-6; S. 5691 - 5695.
- R. Dallinger, S. Zehetmayer, H. Etlinger, A. Stiedl, M. Rupp: "Digital Pre-Distortion Algorithms for Power Amplifiers with Envelope Tracking"; Vortrag: IEEE Forum on Signal Processing for Radio Frequency Systems 2013, Linz; 18.06.2013.
- P. de Kerret, M. Guillaud, D. Gesbert: "Degrees of Freedom of Certain Interference Alignment Schemes with Distributed CSIT"; Vortrag: IEEE International Workshop on Signal Processing Advances for Wireless Communications (SPAWC), Darmstadt, Germany; 16.06.2013 - 19.06.2013; in: "Proc. IEEE International Workshop on Signal Processing Advances for Wireless Communications (SPAWC)", (2013).
- L. Ekiz, A. Thiel, O. Klemp, C. Mecklenbräuker: "MIMO performance evaluation of automotive qualified LTE antennas"; Vortrag: European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP) 2013, Goetheborg, Sweden; 08.04.2013 - 12.04.2013; in: "Proc. European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP)", IEEE, (2013), ISBN: 978-88-907018-1-8; S. 1412 - 1416.
- B. Etzlinger, F. Meyer, A. Springer, F. Hlawatsch, H. Wymeersch: "Cooperative Simultaneous Localization and Synchronization: A Distributed Hybrid Message Passing Algorithm"; als Vortrag angenommen für: Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Grove, CA; 03.11.2013 - 06.11.2013; in: "Asilomar 2013", (2013), 5 S.
- J. Fabini, M. Hirschbichler, J. Kuthan, W. Wiedermann: "Mobile SIP: An Empirical Study on SIP Retransmission Timers in HSPA 3G Networks"; Vortrag: 19th EUNICE/IFIP WG 6.6 International Workshop, Chemnitz, Germany; 28.08.2013 - 30.08.2013; in: "Advances in Communication Networking", T. Bauschert et al. (Hrsg.); Springer LNCS/Springer, 8115 (2013), ISBN: 9783642405518; S. 78 - 89.
- J. Fabini, Al Morton: "Advanced Stream and Sampling Framework for IPPM: draft-ietf-ippm-2330-update-00"; Vortrag: IETF 87, Berlin, Deutschland; 28.07.2013 - 02.08.2013.
- M. Fiorani, M. Casoni, S. Aleksic: "Large Data Center Interconnects Employing Hybrid Optical Switching"; Vortrag: 18th European Conference on Network and Optical Communications (NOC 2013), Graz, Austria; 10.07.2013 - 12.07.2013; in: "Proceedings of the 18th European Conference on Network and Optical Communications (NOC 2013)", IEEE, (2013), ISBN: 978-1-4673-5822-4; S. 61 - 68.

J. Gonter, N. Görtz: "Power-Controlled Cross-Layer Scheduling"; Vortrag: IEEE International Conference on Communications (ICC 2013), Budapest, Hungary; 09.06.2013 - 13.06.2013; in: "Proceedings of the IEEE International Conference on Communications (ICC 2013) - Workshop on Green Broadband Access: energy efficient wireless and wired network solutions", IEEE, (2013), 5 S.

J. Gonter, N. Görtz, M. Rupp, W. Gartner: "EWMA-Triggered Waterfilling for Reduced-Complexity Resource Management in ad-hoc Connections"; Vortrag: IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), London; 08.09.2013 - 11.09.2013; in: "2013 IEEE 24th Annual International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC)", (2013), ISBN: 978-1-4673-6234-4; 5 S.

J. Grosinger: "Performance Analysis of On-Body Backscatter RFID Systems"; Poster: European Conference on Antennas and Propagation, Gothenburg, Sweden; 08.04.2013 - 12.04.2013; in: "2013 7th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP)", CFP1377B-USB (2013), ISBN: 978-88-907018-1-8; S. 3427 - 3430.

M. Guillaud: "Interference Alignment with Quantized Grassmannian Feedback"; Vortrag: CITI Seminar, Lyon, Frankreich (eingeladen); 20.06.2013.

M. Guillaud: "Interference Alignment with Quantized Grassmannian Feedback for the K-user MIMO Interference Channel"; Vortrag: Talks@ee.imperial, Imperial College, London, UK (eingeladen); 11.03.2013.

M. Guillaud, F. Kaltenberger: "Towards Practical Channel Reciprocity Exploitation: Relative Calibration in the Presence of Frequency Offset"; Vortrag: IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), Shanghai; 07.04.2013 - 10.04.2013; in: "Proc. IEEE Wireless Communications and Networking Conference", (2013).

M. Guillaud, M. Mayer, G. Artner, M. Lerch: "Pushing IA to the (SNR) limit: Experimental results from the Vienna MIMO Testbed"; Vortrag: Scandinavian workshop on testbed based wireless research, KTH, Stockholm, Schweden (eingeladen); 27.11.2013; in: "Proc. Scandinavian Workshop on testbed based wireless research", (2013).

M. Guillaud, M. Rezaeekheirabadi: "A Distributed Solution to Interference Alignment via Message-Passing"; Vortrag: Chalmers S2 Department Seminars, Chalmers University, Göteborg, Schweden (eingeladen); 03.12.2013.

J. Gutierrez, A. Habib, M. Rupp: "Selection Schemes for Orthogonal Tripole Antennas"; Vortrag: European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP) 2013, Goetheborg, Sweden; 08.04.2013 - 12.04.2013; in: "European Conference on Antennas and Propagation", IEEE, (2013), ISBN: 978-88-907018-1-8; 4 S.

N. Gvozdenovic, L.W. Mayer, R. Prestros, C. Mecklenbräuker, A.L. Scholtz: "PEEC modeling of circular spiral coils"; Vortrag: Microwave Conference (EuMC), 2013 European, Nürnberg, Germany (eingeladen); 06.10.2013 - 10.10.2013; in: "Microwave Conference (EuMC), 2013 European", (2013), S. 1103 - 1106.

N. Gvozdenovic, W. Thompson, M. Beach, C. Mecklenbräuker, G. Hilton: "Short Range Ultra-Wideband Multiple Input Multiple Output Channel Measurements"; Vortrag: IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), Shanghai, China; 08.04.2013 - 10.04.2013; in: "2013 IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC)", IEEE Xplore, (2013), 4 S.

M. Hofer, M. Simko, S. Schwarz, M. Rupp: "Performance Evaluation of Differential Modulation in LTE - Downlink"; Vortrag: 20th International Conference on Systems, Signals and Image Processing, Bucharest, Romania; 07.07.2013 - 09.07.2013; in: "Proc. of 20th International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP 2013)", (2013).

- F. Iglesias Vazquez, W. Kastner: "A Global Approach of Habit Profiles for Smart Home Control"; Vortrag: 13th International Conference of the International Building Performance Simulation Association, Chambéry, France; 25.08.2013 - 28.08.2013; in: "Proceedings BS2013", (2013), Paper-Nr. 1032, 8 S.
- A. Jung: "COMPRESSIVE NONPARAMETRIC GRAPHICAL MODEL SELECTION FOR TIME SERIES: A Multitask Learning Approach"; Vortrag: IDCOM Seminar, Edinburgh (Schottland) (eingeladen); 16.10.2013.
- A. Jung, R. Heckel, H. Bölcskei, F. Hlawatsch: "Compressive Nonparametric Graphical Model Selection for Time Series: A Multitask Learning Approach"; Poster: Workshop on Statistical Issues in Compressive Sensing, Göttingen; 11.11.2013 - 13.11.2013.
- F. Kadrija, M. Simko, M. Rupp: "Iterative Channel Estimation in LTE Systems"; Poster: 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013), Stuttgart, Germany; 13.03.2013 - 14.03.2013; in: "Proc. of 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013)", (2013).
- E. Kocan, M. Pejanovic-Djurisic, C. Mecklenbräuker: "On the ergodic capacity of dual-hop OFDM based DF relay system with subcarrier mapping"; Vortrag: 1st International Conference on Communications, Signal Processing, and their Applications (ICCSPA 2013), Sharjah; 12.02.2013 - 14.02.2013; in: "Proc. 1st International Conference on Communications, Signal Processing, and their Applications (ICCSPA)", IEEE Xplore, (2013), ISBN: 978-1-4673-2820-3; 5 S.
- M. Kofler, F. Iglesias Vazquez, W. Kastner: "An ontology for representation of user habits and building context in future smart homes"; Vortrag: 20th Workshop on Intelligent Computing in Engineering, Vienna; 30.06.2013 - 03.07.2013; in: "Proceedings EG-ICE 2013", (2013), S. 1 - 10.
- G. Koliander, E. Riegler, G. Durisi, F. Hlawatsch: "Generic Correlation Increases Noncoherent MIMO Capacity"; Vortrag: IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT), Istanbul; 07.07.2013 - 12.07.2013; in: "Information Theory Proceedings (ISIT), 2013 IEEE International Symposium on", (2013), ISSN: 2157-8095; S. 2084 - 2088.
- M. Laner, J. Fabini, P. Svoboda, M. Rupp: "End-to-end Delay in Mobile Networks: Does the Traffic Pattern Matter?"; Vortrag: ISWCS'13, Ilmenau, Germany; 26.08.2013 - 30.08.2013; in: "Proceedings of ISWCS'13", (2013), 5 S.
- M. Laner, P. Svoboda, N. Nikaein, M. Rupp: "Traffic Models for Machine Type Communications"; Vortrag: ISWCS'13, Ilmenau, Germany; 26.08.2013 - 30.08.2013; in: "Proceedings of ISWCS'13", (2013), 5 S.
- M. Laner, P. Svoboda, M. Rupp: "A Benchmark Methodology For End-to-End Delay of Reactive Mobile Networks"; Vortrag: Wireless Days 2013, Valencia, Spain; 13.11.2013 - 15.11.2013; in: "WD'13", (2013), 8 S.
- G. Lasser, R. Langwieser, C. Mecklenbräuker: "Aktive Trägerunterdrückung bei RFID - Vergleich verschiedener automatischer Ableichalgorithmen"; Vortrag: RADCOM 2013 Radar, Communication & Measurement, Hamburg (eingeladen); 24.04.2013 - 25.04.2013; in: "RADCOM - Radar, Communication & Measurement", RADCOM 2013 Radar, Communication & Measurement, (2013), 28 S.
- M. Lerch, M. Rupp: "Measurement-Based Evaluation of the LTE MIMO Downlink at Different Antenna Configurations"; Poster: 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013), Stuttgart, Germany; 13.03.2013 - 14.03.2013; in: "Proc. of 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013)", (2013), ISBN: 978-3-8007-3466-5.
- T. Magesacher, D. Statovci, T. Nordström, E. Riegler: "Performance analysis of vectored wireline systems embracing channel uncertainty"; Vortrag: IEEE International Communication

Conference (ICC), Budapest; 09.06.2013 - 13.06.2013; in: "Communications (ICC), 2013 IEEE International Conference on", (2013), S. 3086 - 3990.

M. Mayer, G. Artner, G. Hannak, M. Lerch, M. Guillaud: "Measurement Based Evaluation of Interference Alignment on the Vienna MIMO Testbed"; Vortrag: International Symposium on Wireless Communication Systems, Ilmenau, TU Ilmenau, Germany (eingeladen); 27.08.2013 - 30.08.2013; in: "The Tenth International Symposium on Wireless Communication Systems", (2013), ISBN: 978-3-8007-3529-7.

M. Meidlinger, M. Simko, Q. Wang, M. Rupp: "Channel Estimators for LTE-A Downlink Fast Fading Channels"; Vortrag: 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013), Stuttgart, Germany; 13.03.2013 - 14.03.2013; in: "Proc. of 17th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2013)", (2013), ISBN: 978-3-8007-3466-5.

F. Meyer, B. Etzlinger, F. Hlawatsch, A. Springer: "A Distributed Particle-based Belief Propagation Algorithm for Cooperative Simultaneous Localization and Synchronization"; als Poster angenommen für: Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Groove, CA; 03.11.2013 - 06.11.2013; in: "Asilomar 2013", (2013), 5 S.

F. Meyer, F. Hlawatsch, H. Wymeersch: "Cooperative Simultaneous Localization and Tracking (CoSLAT) with Reduced Complexity and Communication"; Vortrag: IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2013), Vancouver, Canada; 26.05.2013 - 31.05.2013; in: "IEEE ICASSP-2013", IEEE, (2013), S. 4484 - 4488.

F. Meyer, F. Hlawatsch, H. Wymeersch: "Cooperative Simultaneous Localization and Tracking (CoSLAT) with Reduced Complexity and Communication"; Vortrag: SWEPOS-2013, Göteborg, Schweden (eingeladen); 25.09.2013.

F. Meyer, O. Hlinka, F. Hlawatsch: "Sigma Point Belief Propagation"; Vortrag: IEEE AIPWCS-2013, Aalborg, Dänemark (eingeladen); 14.11.2013 - 15.11.2013.

Mehdi Molu, N. Görtz: "An Analytical Approach to the Outage Probability of Amplify-and-Forward Relaying with an MRC Receiver"; Vortrag: 2013 IEEE 77th Vehicular Technology Conference (VTC2013-Spring), Dresden; 02.06.2013 - 05.06.2013; in: "Proceedings International Conference on Vehicular Technology", IEEE Xplore, (2013).

Mehdi Molu, N. Görtz: "Optimality range of Largest Eigenmode Relaying with partial channel state information in the relay"; Vortrag: IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT), Istanbul; 07.07.2013 - 13.07.2013; in: "Proceedings IEEE International Symposium on Information Theory", (2013), ISSN: 2157-8095; S. 3105 - 3109.

M. Müller, S. Schwarz, M. Rupp: "QoS Investigation of Proportional Fair Scheduling in LTE Networks"; Poster: Wireless Days 2013, Valencia, Spain; 13.11.2013 - 15.11.2013; in: "WD'13", (2013).

N. Nikaein, M. Laner, K. Zhou, P. Svoboda, D. Drajić, M. Popovic, S. Krco: "Simple Traffic Modeling Framework for Machine Type Communication"; Vortrag: ISWCS'13, Ilmenau, Germany; 26.08.2013 - 30.08.2013; in: "Proceedings of ISWCS'13", (2013), 5 S.

J. Nuckelt, T. Abbas, F. Tufvesson, C. Mecklenbräuker, L. Bernadó, T. Kürner: "Comparison of Ray Tracing and Channel-Sounder Measurements for Vehicular Communications"; Vortrag: 2013 IEEE 77th Vehicular Technology Conference (VTC2013-Spring), Dresden; 02.06.2013 - 05.06.2013; in: "Proc. VTC 2013 Spring", IEEE Xplore, (2013), S. 1 - 5.

S. Rangan, P. Schniter, E. Riegler, A. Fletcher, V. Cevher: "Fixed points of generalized approximate message passing with arbitrary matrices"; Vortrag: IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT), Istanbul; 07.07.2013 - 12.07.2013; in: "Information Theory Proceedings (ISIT), 2013 IEEE International Symposium on", (2013), S. 664 - 668.

- J. Reitterer, F. Fidler, F.S. Julien-Wallsee, M. Barth, W. Eberhardt, U. Keßler, H. Kück, U. Schmid: "Analysis of thermal vias in molded interconnect devices"; Vortrag: SPIE Microtechnologies 2013, Grenoble, France; 24.04.2013 - 26.04.2013; in: "Proceedings of SPIE Vol. 8763", 8763 (2013), ISSN: 0277-786x.
- J. Reitterer, F. Fidler, F. Saint Julien-Wallsee, G. Schmid, W. Gartner, W. Leeb, U. Schmid: "Large-scale autostereoscopic outdoor display"; Vortrag: SPIE-IS&T Electronic Imaging, Burlingame, California, USA; 04.02.2013 - 06.02.2013; in: "Proc. SPIE 8648, Stereoscopic Displays and Applications XXIV", Vol. 8648, 86480G (2013), S. 1 - 9.
- M. Rezaekheirabadi, M. Guillaud: "Precoder Optimization with Local and Shared CSI on the K-user MIMO Interference Channel"; Vortrag: IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), London, UK; 09.09.2013 - 11.09.2013; in: "Proc. International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC)", (2013).
- M. Rezaekheirabadi, M. Guillaud, F. Lindqvist: "CSIT Sharing over Finite Capacity Backhaul for Spatial Interference Alignment"; Vortrag: IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT), Istanbul, Turkey; 07.07.2013 - 12.07.2013; in: "Proc. IEEE International Symposium on Information Theory", (2013), 5 S.
- E. Riegler, G. Koliander, W. Yang, G. Durisi: "How costly is it to learn fading channels?"; Vortrag: Blackseacom, Batumi (eingeladen); 03.07.2013 - 05.07.2013; in: "Communications and Networking (BlackSeaCom), 2013 First International Black Sea Conference on", (2013), S. 18 - 22.
- M. Rupp: "HSDPA-WiMAX-LTE The Performance of 3G and 4G Cellular Systems"; Vortrag: NATO RTO IST Panel, A Coruna; 09.07.2013 - 10.07.2013.
- M. Rupp: "Upcoming Challenges in Cellular Mobile Communications"; Hauptvortrag: Wicom Workshop, Brno (eingeladen); 21.05.2013.
- M. Rupp: "Upcoming Challenges in Cellular Mobile Communications"; Hauptvortrag: COMONSENS Meeting, Vigo, Spain (eingeladen); 03.07.2013.
- M. Rupp: "Upcoming Challenges in Cellular Mobile Communications"; Hauptvortrag: IEEE International Conference on Communications (ICC 2013), Budapest, Hungary (eingeladen); 09.06.2013 - 13.06.2013.
- F. Sánchez González, G. Matz: "Transmit outage pre-equalization for amplify-and-forward relay channels"; Poster: Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Grove, CA, USA; 03.11.2013 - 06.11.2013; in: "Proc. 47th Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers", (2013).
- S. Schwarz, R. W. Heath, M. Rupp: "Adaptive Quantization On The Grassmann-Manifold For Limited Feedback Multi-User MIMO Systems"; Poster: IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2013), Vancouver, Canada; 26.05.2013 - 31.05.2013; in: "Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2013)", IEEE, (2013), ISSN: 1520-6149; S. 5021 - 5025.
- S. Schwarz, M. Rupp: "Antenna Combiners for Block-Diagonalization based Multi-User MIMO with Limited Feedback"; Vortrag: IEEE International Conference on Communications (ICC 2013), Budapest, Hungary; 06.06.2013 - 13.06.2013; in: "Proceedings of the IEEE International Conference on Communications (ICC 2013) - Workshop on Green Broadband Access: energy efficient wireless and wired network solutions", IEEE, (2013), 6 S.
- V. Schwarz, G. Matz: "Average Consensus in Wireless Sensor Networks: Will It Blend?"; Poster: IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2013),

- Vancouver, Canada; 26.05.2013 - 31.05.2013; in: "Proc. IEEE ICASSP-2013", IEEE, (2013), ISSN: 1520-6149; S. 4584 - 4588.
- V. Schwarz, G. Matz: "On the Performance of Average Consensus in Mobile Wireless Sensor Networks"; Poster: IEEE Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC), Darmstadt, Germany; 16.06.2013 - 19.06.2013; in: "Proc. IEEE SPAWC-2013", IEEE, (2013), ISSN: 1948-3244; S. 175 - 179.
- M. Shemshaki, T. Zemen, C. Mecklenbräuer: "Antenna selection diversity for IEEE 802.11p"; Vortrag: IECON 2013 - 39th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Wien; 10.11.2013 - 13.11.2013; in: "Industrial Electronics Society, IECON 2013 - 39th Annual Conference of the IEEE", (2013), ISSN: 1553-572x; S. 6876 - 6879.
- V. Shivaldova: "Annual Presentation of Module 1 on Vehicular Connectivity"; Vortrag: Annual Workshop of the Christian Doppler Laboratory for Wireless Technologies for Sustainable Mobility, Vienna, Austria (eingeladen); 15.11.2013.
- V. Shivaldova: "Statistical Modeling of Vehicular Link Performance"; Vortrag: Workshop on Wireless Vehicular Communications, Halmstad, Sweden (eingeladen); 20.11.2013.
- V. Shivaldova, C. Mecklenbräuer: "A Two-State Packet Error Model for Vehicle-to-Infrastructure Communications"; Vortrag: IEEE 78th Vehicular Technology Conference: VTC2013-Fall, Las Vegas, USA; 02.09.2013 - 05.09.2013; in: "IEEE 78th Vehicular Technology Conference: VTC2013-Fall", (2013), 5 S.
- V. Shivaldova, C. Mecklenbräuer: "Real-World Measurements-based Evaluation of IEEE 802.11p System Performance"; Vortrag: 5th International Symposium on Wireless Vehicular Communications: WIVEC2013, Dresden, Germany; 02.06.2013 - 03.06.2013; in: "5th International Symposium on Wireless Vehicular Communications: WIVEC2013", (2013), 5 S.
- V. Shivaldova, A. Winkelbauer, C. Mecklenbräuer: "Vehicular Link Performance: From Real-World Experiments to Reliability Models and Performance Analysis"; Vortrag: IC1004 8th MC & Scientific Meeting, Ghent, Belgium (eingeladen); 26.09.2013 - 27.09.2013; in: "IC1004 8th MC & Scientific Meeting", (2013), 9 S.
- M. Simko, P. Diniz, M. Rupp: "Design Requirements of Adaptive Pilot-Symbol Patterns"; Vortrag: IEEE ICC 2013 Workshop: Beyond LTE-A,, Budapest, Hungary; 06.06.2013 - 13.06.2013; in: "Proc. of ICC Workshop: Beyond LTE-A", (2013).
- M. Simko, P. Diniz, Q. Wang, M. Rupp: "New Insights in Optimal Pilot Symbol Patterns for OFDM Systems"; Vortrag: IEEE Wireless Communications and Networking Conference 2013, Shanghai, China; 06.04.2013 - 10.04.2013; in: "Proc. IEEE Wireless Communications and Networking Conference 2013", (2013).
- M. Simko, Q. Wang, M. Rupp: "Optimal Pilot Pattern for Time Variant Channels"; Poster: IEEE International Conference on Communications (ICC 2013), Budapest, Hungary; 09.06.2013 - 13.06.2013; in: "Proc. of IEEE International Conference on Communications (ICC 2013)", IEEE, (2013).
- D. Stotz, E. Riegler, H. Bölcskei: "Almost lossless analog signal separation"; Vortrag: IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT), Istanbul; 07.07.2013 - 12.07.2013; in: "Information Theory Proceedings (ISIT), 2013 IEEE International Symposium on", (2013), S. 106 - 110.
- M. Taranetz, J. Colom Ikuno, M. Rupp: "Sensitivity of OFDMA-Based Macrocellular LTE Networks to Femtocell Deployment Density and Isolation"; Vortrag: International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS 2013), Ilmenau; 27.08.2013 - 30.08.2013; in: "Proceedings of the Tenth International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS 2013)", (2013), ISBN: 978-3-8007-3529-7; 5 S.

M. Westreicher, L.W. Mayer, R. Prestros, C. Mecklenbräuker: "Efficient Rectangular Spiral Coil Simulation based on Partial Element Equivalent Circuit Method using Quasistationary Approximation"; Poster: Loughborough Antenna & Propagation Conference 2013, Loughborough; 11.11.2013 - 12.11.2013; in: "Loughborough Antenna & Propagation Conference 2013", (2013), ISBN: 978-1-4799-0091-6; S. 592 - 597.

A. Winkelbauer, G. Matz, A. Burg: "Channel-Optimized Vector Quantization with Mutual Information as Fidelity Criterion"; Poster: Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Grove, CA, USA; 03.11.2013 - 06.11.2013; in: "47th Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers", (2013).

T. Zseby: "Is IPv6 Ready for the Smart Grid?"; Vortrag: ASE International Conference on Cyber Security 2012, Washington, DC; 14.12.2012 - 16.12.2012; in: "2012 International Conference on Cyber Security (CyberSecurity)", IEEE Computer Society Conference Publishing Services (CPS), (2013), ISBN: 978-1-4799-0219-4; S. 157 - 164.

T. Zseby: "M2M Security Challenges: What is Normal when Machines Communicate?"; Vortrag: Informationstechnisches Kolloquium "Machine to Machine Communication" 2013, Wien (eingeladen); 14.05.2013.

T. Zseby: "Network Security in Smart Grids: Challenges and Opportunities"; Vortrag: Workshop on Cryptography and Embedded Security, Embedded World Conference 2013, Nuremberg, Germany (eingeladen); 26.02.2013.

T. Zseby: "Secure Communication in Smart Grids"; Vortrag: 4. Fachtagung Communications for Energy Systems (ComForEn), Wien (eingeladen); 26.09.2013; in: "Tagungsband ComForEn 2013 Vierte Fachkonferenz Kommunikation für Energiesysteme", F. Kupzog (Hrg.); OVE-Schriftenreihe, Nr. 72 (2013), ISBN: 978-3-85133-078-6; 6 S.

T. Zseby, A. King, N. Brownlee, K. Claffy: "The Day after Patch Tuesday: Effects Observable in IP Darkspace Traffic"; Poster: Passive and Active Measurements 2014 (PAM 2014), Hong Kong, China; 18.03.2013 - 19.03.2013; in: "Passive and Active Measurement, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 7799", Lecture Notes in Computer Science, Vol. 7799 (2013), ISBN: 978-3-642-36515-7; S. 273 - 275.

BERICHTE / REPORTS

V. Shivaldova, C. Mecklenbräuker: "TTS Evolution Project Report on optimal RSU deployment"; Bericht für Forschungszentrum Telekommunikation Wien (FTW); Berichts-Nr. D1.3.2, 2013; 32 S.

O. Sluciak: "On the roots of $a^x + a^{-x} = x$ "; 2013; 5 S.