

INSTITUTE OF TELECOMMUNICATIONS TU WIEN

DOCUMENTATION

JANUARY 1 – DECEMBER 31, 2015



institute of
telecommunications



Christian Doppler
Forschungsgesellschaft



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

INHALT / CONTENTS

	Seite / Page
Kontaktperson / Contacts	3
Mitarbeiter des Instituts / Staff members	5
Sponsoren und Projektpartner / Sponsors and Cooperation Partners	9
Aktuelle Forschungsgebiete: Übersicht / Current Research Areas: Synopsis	11
Ernennungen und Preise / Nominations and Awards	22
Veranstaltungen / Events	23
Lehrveranstaltungen / Course Program	24
Gastvorträge von Institutsmitgliedern / Guest Talk by Members of the Institute	28
Forschungsprojekte / Research Projects	29
Dissertationen / Doctoral Dissertations	32
Diplomarbeiten / Diploma Thesis	33
Bücher und Buchbeiträge / Books and Book Chapters	33
Zeitschriftenartikel / Publications in Scientific Journal	33
Konferenzbeiträge / Conference Contributions	35
Vorträge und Posterpräsentationen / Talks and Poster Presentations	41
Wissenschaftliche Berichte / Scientific reports	47

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	
Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.Ing. T. Zseby	38910
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	
Ing. W. Schüttengruber	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
○ Communication Networks	
Prof. Zseby	38910
○ Signalverarbeitung / Signal Processing	
Prof. Hlawatsch	38963
○ Theorie der Telekommunikation / Communication Theory	
Prof. Matz	38916

SIGNAL PROCESSING

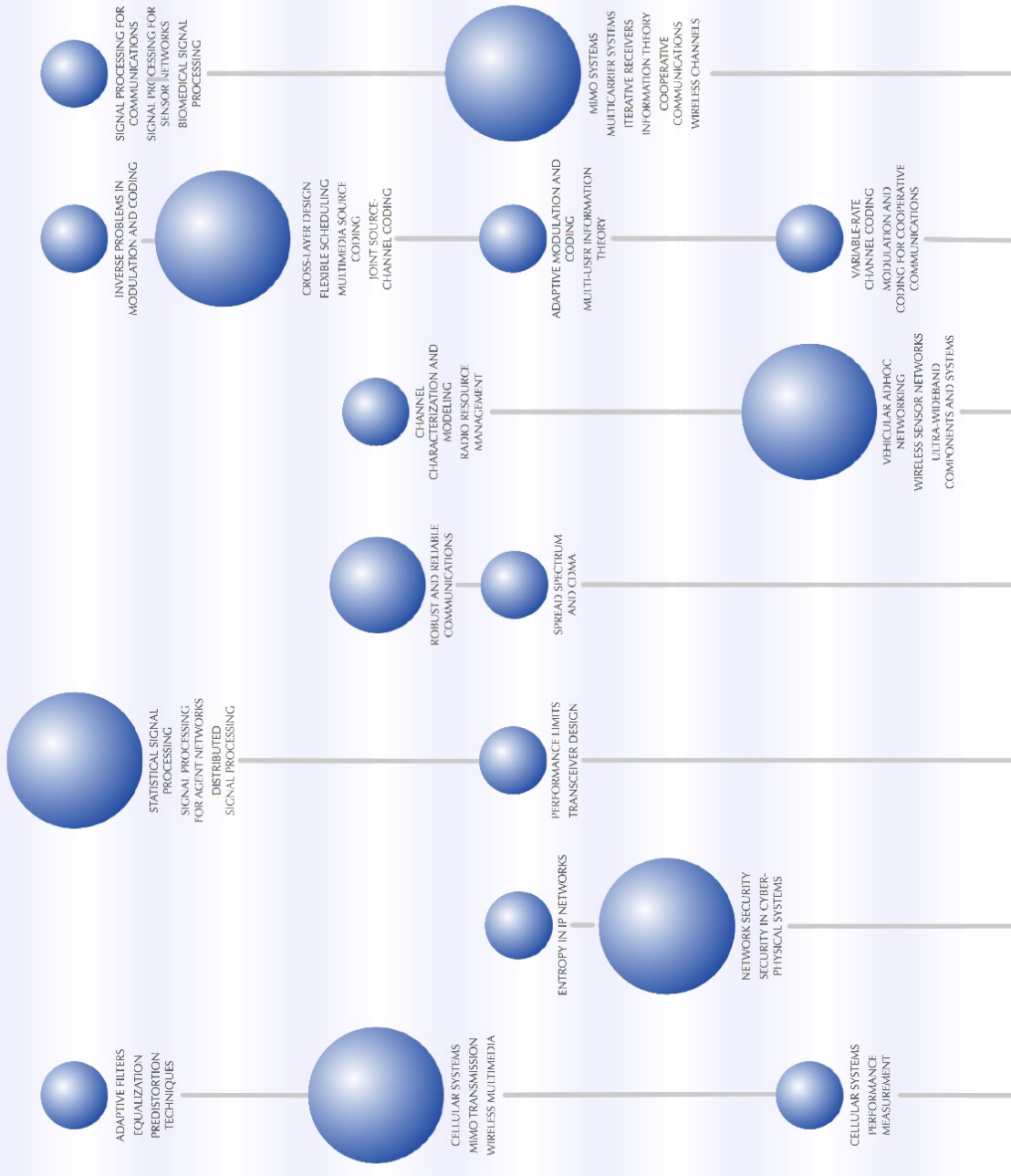
MULTIMEDIA SYSTEMS

MOBILE RADIO

COMMUNICATION THEORY

COMMUNICATION NETWORKS

FLEXIBLE RADIO AND RF SYSTEMS



RUPP



ZSEBY



HLAWATSCH



GOISER



MECKLENBRÄUKER



GÖRTZ



MATZ

MITARBEITER DES INSTITUTS / STAFF MEMBERS

Stand: 10.08.2016

Professoren:

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Norbert Görtz

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

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

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Tanja Zseby (Institutsvorstand)

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:

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

Dipl.-Ing. Gerald Artner

Gita Babazadeh

Dipl.-Ing. Stefan Birgmeier

Dipl.-Ing. Thomas Blazek

Dipl.-Ing. BSc. Stefan Farthofer

Dr.techn. MSc. Felix Iglesias Vazquez

Osman Musa

Dipl.-Ing. Rene Repp

Dipl.-Ing. Dr.techn. Stefan Schwarz

Dipl.-Ing. Gernot Vormayr

Dipl.-Ing. Erich Zöchmann

Projektassistenten:

Fjolla Ademaj

Taulant Berisha

Mag.rer.soc.oec. Dipl.-Ing. Dr.techn. Sebastian Caban

Msc. Daniel Cavaco Ferreira

Sanda Drakulic

Msc. Peter Eder-Neuhauser

PhD Golsa Ghiaasi Hafezi

Dipl.- Ing. Gabor Hannak

Samira Homayouni

Dipl.-Ing. Dr.techn. Günther Koliander

Dipl.-Ing. BSc. Thomas Kropfreiter

Dipl.-Ing. Martin Lerch

Ljiljana Marijanovic

Dipl.-Ing. BSc. Martin Mayer

Dipl.-Ing. BSc. Michael Meidlinger

Msc. Cise Midoglu

Dipl.-Ing. B.Eng. Martin Klaus Müller

Dipl.-Ing. BSc. Ronald Nissel

Dipl.-Ing. BSc. Georg Pichler

BSc Stefan Pratschner

Msc Blanca Ramos Elbal

MSc. Shrief Rizkalla

MSc Mona Shemshaki

DI Dr. techn. Driton Statovci

Dipl.-Ing. Dr.techn. Philipp Svoboda

Dipl.-Ing. Dr.techn. Martin Taranetz

Dr. techn. Martin Wokerstorfer

Dipl.-Ing. Evangelia Xypolytuo

Kollegiaten:

Dipl.-Ing. Christian Krieg

Projektmitarbeiter:

BSc Thomas Dittrich

Agnes Fastenbauer

BSc. Markus Gasser (karenziert)

Daniel Maierhofer
BSc. Lukas Nagel
Václav Raida
BSc Michael Rindler
Illia Safiulin
BSc Bashar Tahir
Bakk.rer.soc.oec. Leonhard Wimmer

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
Ass.Prof.i.R. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerhard Doblinger
Univ.Prof.i.R. Dipl.-Ing. Dr.techn. Walter Leeb
Univ.Do. 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.Do. Dipl.-Ing. Dr.techn. Andreas Molisch
Privatdoz. Dr. Fabio Ricciato
Univ.Do. 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.Do. Dipl.-Ing. Dr.techn. Peter Winzer
Privatdoz. Dipl.-Ing. Dr.techn. Thomas Zemen

Lehrbeauftragte:

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

Univ.Lektor Dipl.-Ing. Kurt Lamedschwandner
Univ.Lektor Dipl.-Ing. Dr.techn. Georg Neubauer
Univ.Lektor Dipl.-Ing. Dr.techn. Georg Tauböck
Dipl.-Ing. Dr.techn. Andreas Ullrich
Dipl.-Ing. Dr.techn. Bernhard Wess

Studienassistenten:

Davor Frkat

Weitere Mitarbeiter:

Dipl.-Ing. Thomas Ergoth

Im letzten Jahr sind folgende Mitarbeiter ausgeschieden:

Dr. Alexander Jung
Dr. Jelena Kaitovic
Dr. Meyer Florian
Dr. Veronika Shivaldova
Dr. Slavisa Aleksic
Dr. Nikola Gvozdenovic
Dr. Georg Kail
Dr. Andreas Winkelbauer
BSc Mohammad Mehdi Ashury
BSc David Löschenbrand
Valentin Bernhardt
BSc Dipika Rani

SPONSOREN UND PROJEKTPARTNER / SPONSORS AND COOPERATION PARTNERS

AIT Austria Institute of Technology GmbH

Alcatel Lucent Austria AG

ARRI Cine & Video Geräte Ges.m.b.H.

ASFINAG

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

Centre for Maritime Research and Experimentation (CMRE), La Spezia, Italy

Continental, Germany

COST-Action IC1004

COST-Action IC1101

Christian Doppler Forschungsgesellschaft

Cisco, USA

Department of Electrical and Computer Engineering, University of Connecticut, Storrs, CT, USA

Department of Electronic Systems, Aalborg University, Aalborg, Denmark

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

École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland

École Supérieure d'Electricité (Supélec), Frankreich

ETH Zürich, Schweiz

Eurecom Institute, Frankreich

FFG – Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft GmbH

Forschungszentrum Telekommunikation Wien, FTW

Frequentis AG

General Motors, Haifa, Israel

Graz University of Technology

Infineon Technologies Austria AG, Austria

Institute of Electronics, TU Graz

Interdigital, USA

Johannes Kepler University, Linz, Austria

Kapsch Carrier Com
Kapsch TrafficCom AG, Austria
Kathrein Werke, Germany
Mobile Communications Systems (Prof. Gerhard Fettweis), Technische Universität Dresden,
Deutschland
National Instruments
New Jersey Institute of Technology, USA
Nokia Networks and Solutions, Ulm, Deutschland
Numerical Harmonic Analysis Group (NuHAG), Universität Wien
NXP Semiconductors Austria GmbH
Österreichische Bundesbahnen (ÖBB)
Österreichische Energieagentur (AEA)
Österreichische Forschungsgemeinschaft (ÖFG)
PIDSO – Propagation Ideas & Solutions
Slovak University of Technology, Slovakia
TriLite Technologies GmbH
University of Bristol, Großbritannien
University of California at San Diego, USA
University of Southern California, USA
University of Southampton, Großbritannien
Universidad da Coruna, Spain
Universitat Polytécnica de València, Spain
Volkswagen AG, Wolfsburg, Germany
Wiener Wissenschafts-. Forschungs- und Technologiefonds (WWTF)
Wireless Communications and Networking Group (Prof. Robert Heath), University of Texas at
Austin, USA
Vodafone, UK

AKTUELLE FORSCHUNGSGEBIETE: ÜBERSICHT / CURRENT RESEARCH AREAS: SYNOPSIS

Mobilkommunikation

Der Fokus der Forschung auf diesem Gebiet liegt für uns im Bereich der mobilen zellularen Netze. Hier werden die folgenden vier Schwerpunkte behandelt: Messung und Simulation von Funkübertragungsstrecken der vierten und fünften Generation (4G/5G), 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 und die Evaluierung potenzieller Nachfolge-Technologien für die Mobilkommunikation der fünften Generation. Schwerpunkten liegen 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 Netzkomponenten, sowie die Weiterentwicklung und praktische Realisierung bestehender MIMO Konzepte, die energieeffiziente Nutzung der verfügbaren Ressourcen, die Kanalschätzung und die Akquisition von Feedback-Kanalinformation. Ein weiterer Fokus liegt auf Szenarien mit sehr hoher Benutzer Mobilität. In diesem Bereich wurden mittels eines rotierenden Hochgeschwindigkeits-Messaufbaus die Grenzen von LTE in High-Mobility Situationen aufgezeigt. Basierend auf diesen Ergebnissen wurden anschließend Verbesserungen des Standards entwickelt um Performance-Einbußen durch Kanalschätzfehler und Inter-Carrier-Interferenz zu minimieren. Mit zunehmender Anzahl an Basisstationen in Mobilfunknetzen (Stichworte small cells, heterogene Netze) rückt auch die Koordination verschiedener Basisstationen zur Verminderung der Interferenz in den Fokus der Forschung. Einen wichtigen Aspekt hierbei stellt die akkurate Modellierung der Interferenz in solchen heterogenen Netzen dar, um basierend darauf effizient große Mobilfunknetze abbilden und optimieren zu können. Die beste Performance in heterogenen Netzen lässt sich durch sogenannte verteilte Antennensysteme erzielen, welche im Zuge einer Partnerschaft mit der Kathrein-Werke KG untersucht wurden. Zusätzlich wächst das Interesse an LTE/LTE-Advanced für Anwendungen im öffentlichen Verkehr, wie zum Beispiel, zur Realisierung von Stau/Unfall-Frühwarnsystemen (Road Safety) und zur Bereitstellung von Internet für Logistik und Multimedia Applikationen in Fahrzeugen, Zügen, U-Bahnen, Straßenbahnen, etc. Speziell Anwendungen im Road Safety Bereich lassen sich äußerst effizient und Ressourcen-schonend durch sogenannte Multicast Übertragung (Vermittlung gemeinsamer Nachrichten an mehrere Benutzer gleichzeitig) realisieren. Um solche Szenarien untersuchen und angepasste Methoden dafür entwickeln zu können wurden die vorhandenen Up- und Downlink LTE/LTE-Advanced Link- und System-Level Simulatoren entsprechend erweitert. Diese Simulatoren stehen frei zur akademischen Nutzung auf der Instituts-Webseite zum Download bereit 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 geförderten Forschungsprojekten mit dem Industriepartnern, A1 Telekom Austria AG haben wir an der Entwicklung und Verfeinerung von Analysemethoden und Modelle für Verkehrsströme in Netzen der fünften Generation gearbeitet. Im BRIDGE Projekt Mc.HypaMiner werden die Performancedaten von verteilten Messungen ausgewertet und

zusammengeführte mit netzinternen Datenquellen. Das aktuelle Forschungsthema orientiert sich an der Frage wie man ein reaktives Netzwerk mit nicht intrusiven Methoden zuverlässig vermessen kann. Dies ist eine große Herausforderung da Messungen auf unabhängigen und nicht überwachten Endgeräten stattfinden sollen. Das Ziel ist es basierend auf diesen Informationen Modelle zu erstellen, um das Netz und die Daten detailgetreu zu simulieren und analytisch in Echtzeit zu optimieren.

Die Omnipräsenz von Internetdiensten spiegelt sich auch in der neuen Mobilität der Benutzer. In diesem Kontext hat es erstmals eine neue Zusammenarbeit mit der ÖBB gegeben, mit dem Ziel noch mehr Kunden ein perfektes mobiles Serviceerlebnis in Zügen zukommen zu lassen.

Im Zuge der Entwicklung von immer neuen Diensten haben sich die Anforderungen an die Qualität von Netzwerken geändert. Im diesem Jahr konnte eine neue Kooperation mit A1 gestartet werden. Ziel der Forschungstätigkeiten ist es die Leistungsfähigkeit von Internetzugängen im Allgemeinen in einem globalen operatorweiten Kontext erfassbar zu machen. Das spezielle Augenmerk liegt hierbei auf mobilen Zugängen der Technologien UMTS und LTE, sowie stationärer Zugängen in der Technologie ADSL. Die Herausforderung ist die aktuelle gesellschaftliche Entwicklung welche zu einem verstärkten Einsatz von Verschlüsselungen auf der Netzwerktransport ebene führt. Diese Verschlüsselung macht es dem Operator unmöglich bestehende Lösungen zur Sicherung der Servicequalität weiter zu verwenden. Mit Hilfe der in der Forschungsgruppe aufgebauten Kompetenzen sollen Lösungen gefunden werden den Verkehr auch in Zukunft zuverlässig optimieren zu können.

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 of fourth and fifth generation mobile communications (4G/5G), simulation and optimization of heterogeneous cellular networks, traffic analysis and simulation at the IP layer and cross layer optimizations.

Over the course of the evolution of mobile communication networks towards Long Term Evolution (LTE) and beyond, a strong, multi-year cooperation with A1 Telekom Austria AG, the leading Austrian operator of landline and mobile communication networks keeps ongoing. Key points of our cooperation with A1 Telekom Austria AG are the evaluation of 4G mobile networks and the investigation of potential successor-technologies for fifth generation mobile communication networks. The focus of our analyses is 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 and beyond, including higher-order/massive/full-dimension MIMO transceivers, energy efficient transmissions, optimized channel estimators and acquisition of feedback channel state information. Of special interest are scenarios with very high user mobility, where we revealed the limits of LTE by conducting measurements at very high velocity with our rotating measurement unit. Based on such results, we developed and suggested potential improvements of the LTE standard to reduce performance degradation due to channel estimation errors and inter-carrier interference. With the increasing number of base stations in cellular networks (keywords small cells, heterogeneous networks) coordination among base stations to avoid/mitigate interference becomes increasingly

important and is hence a central part of our work. An important aspect is the accurate modelling of interference in heterogeneous cellular networks, enabling efficient simulation and optimization of large network deployments. Highest performance in heterogeneous cellular networks is achieved with so called distributed antenna systems, which we investigate together with our partner Kathrein-Werke KG. Also, the interest in LTE for applications in vehicular environments and public transport, such as early-warning system for traffic jams and accidents (road safety) as well as provision of internet and multimedia applications in vehicles, trains and trams, busses and so on, increases. Especially road safety applications can efficiently be handled by means of multicast transmission of common data to several users at once. To enable the investigation of such scenarios, our Vienna LTE/LTE-Advanced simulators have been adapted and extended appropriately. 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 analyze and optimize the performance of cellular networks and are utilized by many 3GPP companies.

In an FFG funded research cooperation with our industry partner A1 Telekom Austria AG we are developing and refining analytical methods and models for traffic flows in 5G networks. In this BRIDGE project Mc.HypaMiner performance benchmarks will be migrated from central coordinated measurements to crowdsourced distributed events at the end terminal of the users. The current research challenge is the integration of non-intrusive benchmark measurements for reactive networks. The ultimate goal is a distributed setup to analyse, measure and simulate operational mobile networks.

Internet usage for commuting customers is becoming a central element for planning in mobile networks. In this context, we started a new cooperation with a local train company. We fill focus to enable possible improvements for mobile coverage in high-speed trains.

The development of new services has changed the requirements for the quality monitoring of networks. In this year, we continued our cooperation action with A1 in this area. The aim of the research is to focus the development of Internet access in an operator-wide context. The special attention are the mobile access technologies, UMTS and LTE, and the first time in this cooperation the ADSL technology. The challenge is the current social development, which leads to an increased use of encryption on the network transport level. This encryption renders it impossible for the operator to ensure the quality of service by existing solutions. With the help of in house research group skills sets out to find the traffic to optimize reliability in the future.

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 vierten 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 experimentellen 5G Funktechnologien (Zentimeter- und Millimeterwellen) und verlässlichen Übertragungsverfahren, deren Verhalten bei hoher Netzlast, sowie möglichen energieeffizienten Lösungen.

Die Verwendung von MIMO Übertragungsverfahren mittels Antennengruppen ist der kommerzielle Stand der Technik im Mobilfunk. Strahlformung und MIMO Übertragungsverfahren sind die Basis für 5G-Technologien. Deutliche Verbesserungen gegenüber UMTS wurden bereits in 4G 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 (mittels ETSI ITS G5 und IEEE 802.11p) 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 5G 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 4G 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 experimental 5G transmission techniques (centimeter and millimeter waves) and protocols, their behavior at high network load energy efficient solutions.

The use of MIMO transmission using antenna array technology has become the commercial state of the art in mobile communications. Beamforming and MIMO-transmission will be the core of 5G technologies. Major improvements compared to UMTS have been achieved in 4G networks in terms of spectral efficiency by 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 (ETSI ITS G5 and IEEE 802.11p) 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 5G 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 Systems

Research in this field is about **multimedia signal processing for big data** and **coding for multimedia transmission**. On the signal-processing side, the work particularly involves advanced methods for big data such as compressed sensing, iterative recovery algorithms and sparse model selection -- a variety of machine learning -- with applications, e.g., in image processing and communications. For multimedia transmission, topics include multiuser information theory and flexible and powerful channel codes that can be decoded efficiently.

Compressed Sensing (CS):

Compressed sensing is about (re-)sampling (digital) signals at a sampling rate far below the classical sampling theorem; perfect (or at least very high quality) recovery is still possible, with suitable structure (such as „sparsity“) in the signal. In practical applications (such as MRI scanners) the vector dimension of the signals can be very large (100000 and more), so extremely efficient recovery algorithms are crucial as well as good dictionaries to perform the sampling process, which is in fact a multiplication with a measurement matrix (the dictionary). Work items include fast recovery of very high-dimensional signals with different types of „structure“ (including „sparsity“ and „density“) by iterative algorithms, in particular the application of approximate message passing (AMP) to problems in image processing but also in communications. An example is the detection of radio-frequency identification tags: the classical

problem of „collisions“ is re-interpreted as a compressed sensing measurement, and the application of AMP allows to detect a sparse selection of RFID tags from a huge list that in fact forms the compressed sensing measurement matrix.

Machine Learning:

While CS exploits sparsity to actively compress the observed signals, one can also use the raw data directly for extracting the inherent (sparse) structure to obtain a sparse model for the observed data. This can be cast as an (unsupervised) machine learning problem based on unlabeled data. Work is focused on two specific machine learning methods:

Dictionary Learning: the idea is to represent the observed signals as sparse linear combinations of a single underlying dictionary. Thus, a sort of analog sparse source coding is performed, with the dictionary representing the source code. The problem is that the underlying dictionary is unknown and has to be determined based on the data. We investigate fundamental limits on how accurately this is possible.

Sparse Graphical Models: A popular way of representing complex systems with a large number of components (nodes) and complicated interactions between them are graphical models. If we assume that the observed data are realizations of a random vector with a fixed probability distribution, the problem of graphical model selection is to determine the underlying graphical model. In particular, we are interested in the conditional independence graph (CIG) of a random process.

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 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.

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.

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 Übertragungskanal 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. 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. 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), Nearfield Power Efficiency (Module 4 with NXP Semiconductors Austria GmbH), and Integrated Vehicle-Chassis Antennas (Module 5 with BMW Research and Technology GmbH and Propagation Ideas and Solutions - PIDSO 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 co-operative 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 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.

Signalverarbeitung

Die statistische Signalverarbeitung in drahtlosen Sensornetzen bildet einen wesentlichen Schwerpunkt unserer Arbeiten. Ein Beispiel ist die Detektion von Fahrzeugen und die Schätzung ihrer Positionen und Geschwindigkeiten. Wir bevorzugen einen verteilten (dezentralen, kooperativen) Ansatz, der ohne eine zentrale Verarbeitungseinheit oder Kommunikation zwischen weit entfernten Sensoreinheiten auskommt. Aktuelle Forschungsergebnisse sind verteilte “message passing” Methoden zur kooperativen gleichzeitigen Sensor-Selbstlokalisierung und Objektverfolgung sowie zur kooperativen gleichzeitigen Sensor-Selbstlokalisierung und Synchronisierung. Weiters entwickelten wir eine verteilte, kooperative Methode, die die Schätzung zeitvarianter globaler und lokaler Parameter mit einer Optimierung des Verhaltens mobiler Agenten verbindet. Für asynchrone drahtlose Sensornetze schlugen wir ein verteiltes sequenzielles Schätzverfahren vor, mit dem zu beliebigen Zeitpunkten erfasste Messwerte verarbeitet werden können. Schließlich entwickelten wir eine verteilte Methode zur Verfolgung eines Objekts, das im Beobachtungsgebiet wiederholt erscheinen und verschwinden kann.

Eine aktuelle Forschungsrichtung ist die Verfolgung mehrerer Objekte basierend auf den Messwerten von mehreren Sensoren und unter Verwendung von “belief propagation message passing” und der Theorie endlicher Zufallsmengen. Wir entwickelten eine Methode für den praktisch relevanten Fall, dass die Anzahl der Objekte und die Zuordnung der Messwerte zu den Objekten unbekannt sind. Diese Methode erfordert selbst bei einer großen Anzahl von Objekten und Sensoren einen geringen Rechenaufwand.

Ein weiteres Ergebnis im Bereich der statistischen Signalverarbeitung ist eine Methode zur blinden Dekonvolution dünnbesetzter Folgen. Diese Methode ist ein modifizierter “single most likely replacement” Algorithmus, der einen vorgeschriebenen minimalen Abstand zwischen den Mittelpunkten aufeinanderfolgender Signalkomponenten erzwingt. Diese Abstands-Nebenbedingung wird zur Verringerung des Rechenaufwands ausgenützt.

Unsere Forschungsarbeiten im Bereich der Informationstheorie führten zu einer Verallgemeinerung der Entropie bzw. differenziellen Entropie auf die Klasse der ganzzahlig-dimensionalen singulären Zufallsvariablen. Solche Zufallsvariablen treten in verschiedenen Problemen der Telekommunikation auf. Mittels der vorgeschlagenen verallgemeinerten Entropie können grundlegende Ergebnisse für Entropie und differenzielle Entropie auf ganzzahlig-dimensionale singuläre Zufallsvariablen erweitert werden. Wir entwickelten auch zwei Anwendungen in der Quellencodierung, nämlich untere und obere Schranken für die minimale mittlere Codewortlänge von quantisierten ganzzahlig-dimensionalen singulären Quellen sowie eine untere Schranke für die Rate-Distortion-Funktion von ganzzahlig-dimensionalen singulären Quellen.

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 Funksysteme und Multimediasysteme.

Signal Processing

A major focus of our work is on statistical signal processing in wireless sensor networks. An example is the task of detecting vehicles and estimating their locations and velocities. We emphasize a fully distributed (decentralized, cooperative) approach that does not require a central processing unit or communication between distant sensor units. Our recent results include a distributed message passing method for cooperative simultaneous sensor self-localization and object tracking and a distributed message passing method for cooperative simultaneous sensor self-localization and synchronization. We also introduced a distributed, cooperative method that combines joint estimation of time-varying global and local states with

an optimization of the behavior of mobile agents. For asynchronous wireless sensor networks, we proposed a distributed sequential estimation scheme that is able to process sensor measurements captured at arbitrary time instants. Finally, we developed a distributed object tracking method for an object that may repeatedly appear and disappear in the surveillance area.

Another direction of our research is the use of belief propagation message passing and random finite set techniques for multi-object tracking based on multiple sensors. We developed a multi-object tracking method for the practically relevant case where the number of objects and the association between measurements and objects are unknown. The method has a low computational complexity even for a large number of objects and sensors.

Further recent results in the area of statistical signal processing include a method for blind deconvolution of sparse sequences. This method modifies the “single most likely replacement” algorithm in such a way that a prescribed minimum distance between the center points of consecutive signal components is enforced. This distance constraint is exploited for a reduction of computational complexity.

Our work in the area of information theory resulted in an extension of entropy and differential entropy to integer-dimensional singular random variables, which appear in various problems of telecommunications. Using our generalized entropy definition, we were able to extend basic results for entropy and differential entropy to integer-dimensional singular random variables. We also developed two applications to source coding, namely, lower and upper bounds on the minimal expected codeword length of quantized integer-dimensional singular sources and a lower bound on the rate-distortion function of integer-dimensional singular sources.

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 räumlichen 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 ausfallsicher 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 Faktorgraphen 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.

Communication Networks Group

The main research areas of the communication networks (CN) group at the Institute of Telecommunications (TC) are network security and secure communication in Cyber-Physical Systems (CPSs). The group is especially active in the field of reactive security measures, with focus on network supervision and anomaly detection methods. For Cyber-Physical Systems protection the group works on secure communication solutions for smart grid environments and Cyber-Physical production systems.

Network Security

The protection of communication networks against new and unexpected attacks remains a challenging task. Attacks become more sophisticated. New vulnerabilities emerge every day. Proactive solutions often fail if new attack strategies are used or undetected vulnerabilities are exploited. Therefore, network supervision methods are essential to establish situational awareness in communication networks. They help to detect anomalies in communication patterns and provide the first step for the detection of new attack types.

The communication networks group works on network supervision and network protection methods, anomaly detection techniques and mitigation strategies.

Secure Communication in Cyber-Physical Systems

Cyber-physical systems (CPS) interconnect real world physical systems with computational components in cyberspace. Cyber-physical systems provide the basis for many critical infrastructures (such as smart power grids) and are therefore tempting targets for all kinds of attackers. As a consequence, communication networks for cyber-physical systems have high

security demands. Interfering with supervision and control functions in cyberspace can influence real world physical systems, which can lead to the damage of physical devices, malfunction of critical processes and endangerment of human lives.

The Communication Networks group works on methods to protect and supervise communication networks for Cyber-Physical Systems. The group focuses on secure communication methods for smart grid environments and Cyber-Physical production systems. The group works on IPv4 and IPv6 based communication in smart grids for smart metering and wide area monitoring systems (WAMS).

The group is also active in IETF standardization and participates in two PhD Colleges: URBEM (Urban Energy and Mobility Systems) and CPPS (Cyber-Physical production systems).

ERNENNUNGEN UND PREISE / NOMINATIONS AND AWARDS

Initis Award (1st place) for Dissertation of Stefan Schwarz, „Limited Feedback Transceiver Design for Downlink MIMO OFDM Cellular Networks“.

Spotlight on Optics für den Monat November hervorgehoben von der OSA (The Optical Society: Spotlight on Optics (Highlighted Articals from OSA Journals): Jörg Reitterer, Franz Fidler, Gerhard Schmid, Thomas Riel, Christian Hambeck, Ferdinand Saint Julien-Wallsee, Walter Leeb and Ulrich Schmid, „Design and evaluation of a large-scale autostereoscopic multi-view laser display for outdoor applications“, Optics Express, Vol. 22, Issue 22, pp. 27063-27068 (2014).

Best Short Paper Award: Jiri Blumenstein, Thomas Mikulasek, Roman Marsalek, Aniruddha Chandra, Ales Prokes, Thomas Zemen, Christoph F. Mecklenbräuker: „In-vehicle UWB Channel Measurement, Model and Spatial Stationarity“, 2014 IEEE Vehicular Networking Conference (VNC), Paderborn, Germany, December 3-5, 2014.

Best Dissertation, Fakultätspreis, TU Wien, 2015: Gregor Lasser: „Passive RFID for Automotive Sensor Applications“.

Best Diploma Thesis – Fakultätspreis, TU Wien, 2015: Sana Zunic: „Coordinated Scheduling and Beamforming in Coordinated Multi-Point Transmission Systems“.

Nomination to IEEE Fellow: „for contributions to adaptive filters and communication technologie, Markus Rupp.

EURASIP Best PhD Award for the Thesis: „Design and Exploration of Radio Frequency Identification Systems by Rapid Prototyping“, Christoph Angerer.

Faculty award: best diploma thesis: Sana Zunic, „Coordinated Scheduling and Beamforming (CS/CB) in Downlink CoMP Transmission System.

VERANSTALTUNGEN / EVENTS

3 Schnuppertage/Berufspraktische Tage für Schüler (14 Jahre, 4. Gymnasium), 11. - 13. November 2014, Prof. C. Mecklenbräuker, Schüler: Dominik Rössler.

NEWCOM Emerging Topic Workshop, Prof. M. Rupp, Vienna, 27-28, October 2014.

ISCCSP in Thessaloniki, Prof. M. Rupp, 21-23 May 2014, Special session, „Feedback in Wireless Communications“.

SAM2014, Prof. M. Rupp, A Coruna, Spain, June 2014, Special session, „Experimental Evaluation in Wireless Communications“.

RF & Communications 5G Round Table 2015, 11. - 12. November 2015, Organizers: Christoph Mecklenbräuker, Golsa Ghiaasi-Hafezi, Thomas Zemen (AIT) and Leif Johansson (National Instruments, Sweden).

Informationstechnisches Kolloquium: Die Digitalisierung des Verkehrs – Mobilität 4.0, 19. Mai 2015, Organizers: Christoph Mecklenbräuker, Helmut Malleck, Veranstalter: OVE, TU Wien, FTW.

Cochair of the 5th EURASIP RFID Workshop, Prof. M. Rupp, Rosenheim, Germany, 22. - 23.10.2015.

Besuch einer Klasse aus dem BG/BRG Stubenbastei mit Workshop (Leitung: V. Shivaldova), 23.2.2015.

Besuch einer 4. Volksschulklasse Ravelsbach mit Workshop (Leitung: V. Shivaldova), 17.6.2015.

3 Schnuppertage/Berufspraktische Tage für Schüler (15 Jahre, 18. Gymnasium), 25. - 29. Jänner 2015, Philipp Svoboda, Schüler: Brandon Viardo

Berufspraktikum für Schüler (17 Jahre, HTL Mödling) 1. - 16. August 2015, Philipp Svoboda, Schüler: Lukas Thiess.

Roboterworkshop für Schüler (12 – 15 Jahre, Gymnasium), 28. August 2015, Philipp Svoboda

3rd Workshop of the Radio Frequency Engineering Working Group of the Austrian Research Association, September 29-30, 2015 Vienna, Austria, Prof. C. Mecklenbräuker, Dr. R. Langwieser.

NI RF & Communications 5G Round Table 2015, November 11 – 12, 2015 Vienna, Austria, Prof. C. Mecklenbräuker.

LEHRVERANSTALTUNGEN / COURSE PROGRAM

Im Studienjahr 2015

1. PFLICHTLEHRVERANSTALTUNGEN / MANDATORY COURSES

			WS	SS
Zseby	Communication Networks 1	VO	3.0	----
Fabini, Crnjanski	Communications Networks 2	VU	----	3.0
Görtz, Goiser, Hlawatsch, Mecklenbräuker, Matz, Zseby, Rupp	Datenkommunikation	VO	----	2.0
Hlawatsch, Hannak	Digital Communications 2	VU	3.0	----
Hlawatsch, Meyer, Blazek	Digital Communications 1	VU	----	3.0
Goiser	Einführung in die Telekommunikation	VU	----	3.0
Goiser, Shivaldova	Lab Wireless Communications	LU	----	2.0
Doblinger, Görtz, Jung	Signale und Systeme 2	VU	----	3.0
Rupp, Müller, Mayer	Signal Processing 1	VU	3.0	----
Matz, Farthofer	Signal Processing 2	VU	3.0	----
Goiser, Meidlinger Pichler	Telekommunikation	VU	----	3.5
Mecklenbräuker, Lasser, Artner	Wellenausbreitung	VU	3.0	----
Mecklenbräuker, Rupp, Kaitovic	Wireless Communications 1	VU	----	4.0
Görtz	Wireless Communications 2	VO	----	2.0

2. WAHLEHRVERANSTALTUNGEN / OPTIONAL COURSES

			WS	SS
Rupp	Adaptive Filters	VU	4.0	----
Rupp, Schwarz	Advanced Wireless Communications 1	VO	2.0	----
Goiser	Advanced Wireless Communications 2	VO	2.0	----
Mecklenbräuker, Zemen	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, Kommenda	Bachelorarbeit mit Seminar	PR	10.0	10.0
Scholtz, Langwieser	Baugruppen von Funkgeräten	SE	----	3.0
Zseby	Communication Networks Seminar	SE	----	2.0
Görtz, Jung, Tauböck	Compressed Sensing	VO	----	2.0
Scholtz, Leder, Langwieser	Computer Aided RF Circuit Design	PR	3.0	----
Rupp	DSP Seminar	SE	1.0	1.0
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	----
Kommenda, Görtz	Fachvertiefung – Telekommunikation	VU	----	4.0
Scholtz, Mecklenbräuker	Funkweitverkehrstechnik	VO	1.5	----
Matz	Graphische Modelle in der Signalverarb. und Übertragungstechnik	VO	----	2.0
Hlawatsch	Information theory for communications engineers	VO	2.0	----
Rupp	Internationales Seminar Mobile Kommunikation	SE	----	3.0
Van As	Internet networks, Technology, operation, management, services, performance	VO	2.0	---
Aleksic	Kommunikationsnetze, Vertiefung	VU	2.0	2.0
Matz, Guillaud	Konvexe Optimierung für die Signalverarb. und Übertragungstechnik	VO	----	2.0
Arthaber, Faseth, Ehrlich-Schupita	Labor Hochfrequenztechnik	UE	----	2.0
Riegler, Koliander, Görtz	Maßtheorie für Ingenieure	VO	----	2.0

			WS	SS
Matz, Mecklenbräuker	MIMO Communications	VO	2.0	----
Zseby, Iglesias	Network Security	VO	----	2.0
Zseby, Iglesias	Network Security – Advanced Topics	VU	2.0	----
Hlawatsch	Parameter Estimation Methods	VO	----	2.0
Scholtz, Langwieser	Praktische Realisierung von Hochfrequenzschaltungen	PR	----	3.0
Görtz	Projektarbeit (Übergangsregelung B.-Arbeit)	PA	2.0	2.0
Görtz	Quellencodierung	VU	2.0	----
Görtz	Quellencodierung (Source Coding)	VO	2.0	----
Ullrich	Radartechnik	VO	----	1.5
Hlawatsch, Rupp, Doblinger	Research Projects in Advanced Signal Processing	SE	3.0	3.0
Goiser	Robuste und verlässliche Kommunikationssysteme	VU	2.0	---
Doblinger	Seminar Digitale Signalverarbeitung	SE	----	3.0
Zseby	Seminar Kommunikationsnetze	SE	1.5	1.5
Rupp	Seminar Mobilkommunikation	SE	----	3.0
Hlawatsch, Hlinka	Signal Processing Seminar	SE	3.0	3.0
Matz, Görtz	Seminar Übertragungstechnik	SE	3.0	----
Rupp	Seminar Wireless Communications	SE	3.0	3.0

			WS	SS
Matz	Signal Detection	VO	----	2.0
Doblinger	Signalprozessoren	VO	3.0	1.5
Doblinger	Signalverarbeitung mit Matlab für Elektrotechnik	LU	3.0	----
Görtz	Source-Channel Coding and Cross-Layer Design	VU	2.0	----
Mecklenbräuker	Telekommunikationsforum	KO	----	2.0
Matz, Görtz	Übertragungstechnik, Vertiefung	VU	4.0	----

GASTVORTRÄGE VON INSTITUTSMITGLIEDERN / GUEST TALKS BY MEMBERS OF THE INSTITUTE

Norbert Görtz, „Approximate Message Passing (AMP) with Applications in Communications“, Invited Talk, International ITG Conference on Systems, Communications and Coding, Hamburg, Germany, February 2015.

Norbert Görtz, „Compressed Sensing, Iterative Recovery and Approximate Message Passing“, Invited Tutorial, Institut für Nachrichtentechnik, University of Rostock, Germany, March 2015.

Norbert Görtz, „Compressed Sensing for Radio Frequency Identification“, Joint work with Martin Mayer, Invited Seminar Talk, School of Electrical & Electronic Engineering, University College Dublin, Ireland, November 2015.

Norbert Görtz, „Iterative Recovery and Approximate Message Passing in Compressed Sensing“, Invited Tutorial, Institute of Communications Engineering, University of Ulm, Germany, November 2015.

Franz Hlawatsch, „Think Global, Act Local: Distributed cooperative estimation in agent networks“, Department of Electrical and Computer Engineering, Stony Brook University, Stony Brook, NY, USA, July 13, 2015.

Franz Hlawatsch, „Think Global, Act Local: Distributed cooperative estimation in agent networks“, Laboratory for Information and Decision Systems (LIDS), MIT, Cambridge, MA, USA, July 14, 2015.

Franz Hlawatsch, „Think Global, Act Local: Distributed cooperative estimation in agent networks“, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Weßling, Germany, July 24, 2015.

Franz Hlawatsch, „A time-frequency view of modern communications“, invited talk, Workshop „Journée Patrick Flandrin“, ENS Lyon, Lyon, France, September 7, 2015.

F. Iglesias Vazquez, „Knowledge Discovery by Cluster Analysis“, invited talk, The Department of Computer Architecture (DAC), The Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech (UPC), Barcelona, Spain (invited); 17. Juli 2015.

Christoph Mecklenbräuker, „Beamforming of the Residuals is the LASSO's Dual“, ETH Zürich, 29. Mai 2015.

Markus Rupp, „High Mobility Users in Future Cellular Networks“, invited plenary talk at the International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies ICEST, Sofia Bulgaria, 24. Juni 2015.

Markus Rupp, „High Mobility Users in Future Cellular Networks“, invited plenary talk at Elmar 2015, Croatia, September 2015.

Markus Rupp, „High Mobility Users in Future Cellular Networks“, invited plenary talk at Swisscom headquarters, Bern, October 2015.

Markus Rupp, „High Mobility Users in Future Cellular Networks“, invited plenary talk at EPFL, Lausanne, October 2015.

Stefan Schwarz, „Introduction to 3GPP LTE and the Vienna LTE simulators“, VUT Brno, Czech Republic, October 2015, two-day workshop.

Philipp Svoboda, „Mobile Edge Computing: Enabling one way to 5G“, invited talk, International Scientific Workshop on PRESENCE AND FUTURE OF MOBILE COMPUTING, Bratislava, September 2015.

M. Taranetz, R. W. Heath, M. Rupp, „Modeling Two-Tier Heterogeneous Cellular Networks in Dense Urban Environments“, Talk: II Jornada en Tecnologías Emergentes en Información y Comunicaciones, A Coruna (invited); 09-25-2015.

M. Taranetz, Lecture on „Heterogeneous Mobile Networks“, 16.11.2015 – 20.11.2015, Technical University of Sofia, Bulgaria.

M. Taranetz, Lecture on „Heterogeneous Mobile Networks“, 14.09.2015 – 25.09.2015, GTEC, University of A Coruña, Spain.

FORSCHUNGS. PROJEKTE / RESEARCH PROJECTS

SIGNALVERARBEITUNG / SIGNAL PROCESSING

Random Finite Set Methods for Network-Based Bayesian Estimation (FWF Grant P 27370-N30)
Contact: F. Hlawatsch *Partner:* *Duration:* 01.2015 – 12.2017

MOBILKOMMUNIKATION / MOBILE COMMUNICATIONS

COST – Aktion IC1004 „Cooperative Radio Communications for Green Smart Environments“
Contact: C. Mecklenbräuker *Partner:* Hermann Bühler GmbH, FTW
Duration: 05.2011 – 05.2015

LTEA_FDMIMO

Contact: S. Schwarz *Partner:* General Motors *Duration:* 07.2015 – 12.2016

MAR15

Contact: M. Rupp *Partner:* A1 Telekom *Duration:* 11.2015 – 12.2015

MAR16-3DUL

Contact: M. Rupp *Partner:* A1 Telekom *Duration:* 11.2015 – 12.2016

MAR16_SLDS

Contact: M. Rupp *Partner:* A1 Telekom *Duration:* 12.2015 – 12.2016

LTE_MBMS

Contact: S. Schwarz *Partner:* General Motors *Duration:* 01.2014 – 06.2015

Mc.HypaMiner (FFG Bridge, Methodical Solution for Cooperative Hybrid Performance Analytics in Mobile Networks)

Contact: P. Svoboda *Partner:* A1 Telekom Austria AG *Duration:* 09.2015 – 12.2017

A1PEN (Performance Evaluation in Future Networks)

Contact: P. Svoboda *Partner:* A1 Telekom Austria AG *Duration:* 11.2014 – 12.2015

A1ISM (Coexistence in ISM for Future Networks)

Contact: P. Svoboda *Partner:* A1 Telekom Austria AG *Duration:* 07.2015 – 12.2015

AWICE (EU H2020, Advanced Wireless Technologies for Clever Engineering)

Contact: P. Svoboda *Partner:* TU Brno *Duration:* 06.2015 – 05.2016

MobComWeather (FFG Industrie der Zukunft)

Contact: P. Svoboda *Partner:* AIT Research, UBIMET AG *Duration:* 10.2015 – 09.2016

THEORIE DER TELEKOMMUNIKATION / COMMUNICATION THEORY

NEWCOM' – Network of Excellence in Wireless Communications

Contact: G. Matz *Duration:* 11.2012 – 10.2015

TINCOIN – The Information Bottleneck Principle in Multiterminal Communication and Inference (WWTF Grant ICT12-54)

Contact: G. Matz *Partner:* New Jersey Institute of Technology, Ecole Polytechnique
Fédérale de Lausanne, Universitat Politècnica de València
Duration: 01.2013 – 12.2016

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, BMW, Pidsco.
Duration: 07.2009 – 06.2016

Central Allocation of Radio Spectrum for Austrias Energy Economy (KCC450)

Contact: C. Mecklenbräuker *Partner:* Kapsch CarrierCom AG *Duration:* 03.2015 – 04.2015

Future Intelligent Transportation Systems (Future IST)

Contact: C. Mecklenbräuker *Partner:* FTW, ASFINAG, Kapsch TrafficCom
Duration: 04.2014 – 12.2015

Compressed Channel State Information Feedback for Time-Variant MIMO Channels 2015 (CCSI-Feedback 2015)

Contact: C. Mecklenbräuker *Partner:* FTW *Duration:* 01.2015 – 12.2015

Fixed Access Research (FAR2015)

Contact: C. Mecklenbräuker *Partner:* A1 Telekom Austria AG *Duration:* 09.2015 – 03.2016

Extension of the GBAN FTW activities (GBAN EXT)

Contact: C. Mecklenbräuker *Partner:* Alcatel Lucent Austria AG *Duration:* 09.2015 – 02.2016

Migration to Gfast and unbundling issues (GFAST)

Contact: C. Mecklenbräuker *Partner:* A1 Telekom Austria AG *Duration:* 09.2015 – 02.2016

Measurement of Telephony Quality Improvements due to Repeaters in Cityjet and Railjet (REPEATER)

Contact: C. Mecklenbräuker *Partner:* ÖBB Technische Service GmbH
Duration: 12.2015 – 05.2016

OptiAnt

Contact: R. Langwieser *Partner:* ARRI Cine & Video Geräte Ges.m.b.H
Duration: 04.2015 – 07.2016

COMMUNICATIONS NETWORKS

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

Contact: T. Zseby *Partner:* AIT Austrian Institute of Technology GmbH,
Sitexs-Databusiness IT-Solutions GmbH
Duration: 10.2012 – 03.2016

RASSA: Reference Architecture for Secure Smart Grids in Austria

Contact: T. Zseby *Partner:* AIT Austrian Institute of Technology GmbH,
Technologieplattform Smart Grids Austria, SBA Research GmbH,
Energieinstitut Johannes Kepler Universität Linz, FH Salzburg,
Energie AG Oberösterreich Data GmbH, Siemens AG Österreich,
Sprecher Automation GmbH, TINETZ Stromnetz Tirol AG,
KNG-Kärnten, Alcatel-Lucent, Bundesministerium für
Landesverteidigung und Sport (BMLV)
Duration: 06.2015 – 09.2017

SIMULTAN: Simultane Planungsumgebung für Gebäudecluster in resilienten, ressourcen- und höchst energieeffizienten Stadtteilen

Contact: T. Zseby *Partner:* Institut für Hochbau und Technologie (TU Wien), Schöberl & Pöll GmbH, VASKO+Partner, Ziviltechniker für Bauwesen und Verfahrenstechnik GesmbH, Wiener Stadtwerke Holding AG, Department für Raumplanung (TU Wien), Institut für Informationssysteme (TU Wien), Institut für Energietechnik und Thermodynamik (TU Wien), Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe (TU Wien)
Duration: 10.2014 – 09.2017

FUSE: Future Self-Organizing Energy Networks

Contact: T. Zseby *Partner:* Institute of Energy Systems and Electrical Drives (TU Wien)
Duration: 12.2015 – 11.2019

NetAS – Network Traffic Analysis and Diagnosis in Internet-Scale Services

Contact: T. Zseby

Partner: FTW

Duration: 12.2015 – 12.2015

BigDAMA – Big Data Analytics for Network Traffic Monitoring and Analysis (wurde 2015 genehmigt, ist aber erst 2016 gestartet)

Contact: T. Zseby

Partner: AIT Austrian Institute of Technology GmbH,
Politecnico di Torino

Duration: 03.2016 – 02.2019

DISSERTATIONEN / DOCTORAL DISSERTATIONS

- P. Fiadino: „Traffic Characterization, Anomaly Detection and Diagnosis in Internet Scale Services“;
Betreuer/in(nen), Begutachter/in(nen): T. Zseby, B. Donnet, 10.12.2015
- G. Franzl: „Queueing models for multi-service networks“;
Betreuer/in(nen), Begutachter/in(nen): H.R. van As, K. Grill, 06.03.2015
- M. Gan: „Accurate and Low-Complexity Ray Tracing Channel Modeling“;
Betreuer/in(nen), Begutachter/in(nen): T. Zemen, C. Oestges, 20.11.2015
- N. Gvozdenovic: „Enhancing efficiency and throughput of nearfield coupled RFID systems“;
Betreuer/in(nen), Begutachter/in(nen): C. Mecklenbräuker, M. Beach, 03.09.2015
- J. Kaitovic: „Collision Recovery Receivers for RFIDs“;
Betreuer/in(nen), Begutachter/in(nen): M. Rupp, J. Vales Alonso, 11.12.2015
- G. Koliander: „Information-Theoretic Analysis of Noncoherent Block-Fading Channels and Singular Random Variables“;
Betreuer/in(nen), Begutachter/in(nen): F. Hlawatsch, G. Durisi, 09.04.2015
- T. Layer: „Statistical Unsupervised Image Clustering for Positron Emission Tomography in Radiounclide Therapy“;
Betreuer/in(nen), Begutachter/in(nen): G. Matz, G. Langs, 25.11.2015
- F. Meyer: „Navigation and Tracking in Networks: Distributed Algorithms for Cooperative Estimation and Information-Seeking Control“;
Betreuer/in(nen), Begutachter/in(nen): F. Hlawatsch, H. Wymeersch, 16.03.2015
- V. Shivaldova: „Performance Measurements and Models for Vehicle-to-Infrastructure Communication Systems“;
Betreuer/in(nen), Begutachter/in(nen): C. Mecklenbräuker, J. Gozalvez, 29.04.2015
- M. Taranetz: „System Level Modeling and Evaluation of Heterogeneous Cellular Networks“;
Betreuer/in(nen), Begutachter/in(nen): M. Rupp, R. W. Heath, 03.06.2015

DIPLOM- und MASTER-ARBEITEN / DIPLOMA and MASTER THESES

- S. Birgmeier: „Utilization of Correlation Between Signal Components for Compressed-Sensing Recovery“;
Betreuer/in(nen): N. Görtz, 2015
- T. Blazek: „Gilbert-type Vehicle-to-Vehicle Link Models for Capacity Analysis“;
Betreuer/in(nen): C. Mecklenbräuker, V. Shivaldova, 2015
- A. Eminic: „Wireless Access in Vehicular Environments with Soft Output MIMO Enhancements“;
Betreuer/in(nen): C. Mecklenbräuker, V. Shivaldova, 2015
- B. Flores: „Pre-Distortion Algorithms Implemented in Fixed-Point Arithmetic“;
Betreuer/in(nen): R. Dallinger, M. Rupp, 2015
- M. Götzinger: „Object Detection and Flightpath Prediction: A Parallelized Approach Using a Graphics Processing Unit“;
Betreuer/in(nen): D. Dietrich, S. Aleksic, 2015
- V. Mujan: „Environmental Sustainability Analysis of Information and Communication Technologies (ICTs) for Smart Grids“;
Betreuer/in(nen): T. Zseby, S. Aleksic, 2015
- R. Nissel: „Dynamic Spectrum Allocation in Mobile Communication“;
Betreuer/in(nen): M. Janssen, Department of Economics, 2015
- B. Ramos Elbal: „Measurement Based Evaluation of the Wireless Identification and Sensing Platform“;
Betreuer/in(nen): M. Mayer, N. Görtz, 2015
- M. Schermann: „High Data Rate Telemetry System for implantable sensors“;
Betreuer/in(nen): W. Mayr, E325, 2015
- T. Tandogan: „Collision-Free Indoor Navigation Using an Artificial Potential Field Controller“;
Betreuer/in(nen): F. Hlawatsch, F. Meyer, 2015
- A. Ye'benes-Creus: „Multi-user MIMO Transmission in LTE Uplink“;
Betreuer/in(nen): S. Schwarz, M. Rupp, 2015
- E. Zöchmann: „Generalized LASSO for Array Signal Processing / Verallgemeinerter LASSO für Sensorgruppensignalverarbeitung“;
Betreuer/in(nen): C. Mecklenbräuker, 2015

BÜCHER UND BUCHBEITRÄGE / BOOKS AND BOOK CHAPTERS

- R. Zemmann, A. Grill, I. Hahn, H. Krebs, A. Mayr, P. Eder-Neuhauser, B. Ullmann (Hrg.): „Proceedings VSS 2015 – Vienna young Scientists Symposium“; Book of Abstracts, Dipl.-Ing. Heinz A. Krebs, 2352 Gumpoldskirchen, 2015, ISBN: 978-3-9504017-07; 182 S.

ZEITSCHRIFTENARTIKEL / PUBLICATIONS IN SCIENTIFIC JOURNALS

- T. Abbas, J. Nuckelt, T. Kürner, T. Zemen, C. Mecklenbräuker, F. Tufvesson: „Simulation and Measurement Based Vehicle-to-Vehicle Channel Characterization“; Accuracy IEEE Transaction on Antennas and Propagation“; 63 (2015), 7; S. 3208 – 3218.
- A. Aleksic, F. Hipp, D. Winkler, A. Poppe, B. Schrenk, G. Franzl: „Perspectives and limitations of QKD integration in metropolitan area networks“; Optics Express, 12 (2015), 8; S. 10359 – 10373.

- J. Blumenstein, A. Prokes, T. Miskusalek, R. Marsalek, T. Zemen, C. Mecklenbräuker: „Measurements of Ultra Wide Band In-vehicle channel – statistical description o TOA positioning feasibility study“; EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, 2015:104 (2015).
- A. Bo, K. Guan, M. Rupp, T. Kürner, X. Cheng, X. Yin, Q. Wang, G. Ma, Y. Li, L. Xiong, J. Ding: „Future Railway Services Oriented Mobile Communications Network“; IEEE Communications Magazine, 53 (2015), 10; S. 78 – 85.
- A. Chandra, J. Blumenstein, T. Mikusalek, R. Marsalek, A. Prokes, T. Zemen, C. Mecklenbräuker: „Serial subtractive deconvolution algorithms for time-domain ultra wide band in-vehicle channel sounding“; IET Intelligent Transport Systems, 9 (2015), 9; S. 870 – 880.
- J. Fabini, T. Zseby: „The Right Time: Reducing Effective End-to-End Delay in Time-Slotted Packet-Switched Networks“; IEEE-ACM Transactions on Networking, IEEE Early Access (2015), 99.
- M. Fereydooni, M. Sabaei, G. Babazadeh Eslamlou: „Energy Efficient Topology Control in Wireless Sensor Networks with Considering Interference and Traffic“; Ad Hoc & Sensor Wireless Networks, 3-4 (2015), 25; S. 289 – 308.
- P. Gerstoft, A. Xenaki, C. Mecklenbräuker: „Multiple and single snapshot compressive beamforming“; Journal of the Acoustical Society of America, 138 (2015), 4; S. 2003 – 2014.
- F. Hausberg, Chr. Scheiblegger, P. E. Pfeffer, M. Plöchl, S. Hecker, M. Rupp: „Experimental and analytical study of secondary path variations in active engine mounts“; Journal of Sound and Vibration, 340 (2015), S. 22 – 38.
- O. Hlinka, F. Hlawatsch, P. Djuric: „Distributed sequential estimation in asynchronous wireless sensor networks“; IEEE Signal Processing Letters, 22 (2015), 11; S. 1965 – 1969.
- F. Iglesias Vazquez, T. Zseby: „Analysis of network traffic features for anomaly detection“; Machine Learning, 101 (2015), 1; S. 59 – 84.
- A. Jung: „Learning the Conditional Independence Structure of Stationary Time Series: A Multitask Learning Approach“; IEEE Transactions on Signal Processing, 63 (2015), 21; S. 5677 – 5690.
- A. Jung, G. Hannak, N. Görtz: „Graphical LASSO based Model Selection for Time Series“; IEEE Signal Processing Letters, 22 (2015), S. 1781 – 1785.
- G. Kail, S. Chepuri, G. Leus: „Robust Censoring Using Metropolis-Hastings Sampling“; IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing, 10 (2015), S. 1. - 15.
- G. Kail, F. Hlawatsch, C. Novak: „SMLR-Type Blind Deconvolution of Sparse Pulse Sequences Under a Minimum Temporal Distance Constraint“; IEEE Transaction on Signal Processing, 63 (2015), 18; S. 4838 – 4853.
- P. Kukolev, A. Chandra, T. Mikusalek, A. Prokes, T. Zemen, C. Mecklenbräuker: „In-vehicle Channel Sounding in the 5.8 GHz Band“; EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, 215:57 (2015).
- W. Leeb, J. Alves, S. Meingast, M. Brunner: „Simulated low-intensity optical pulsar observation with single-photon detector“; Astronomy & Astrophysics, 574 (2015), S. 1 – 7.
- M. Mayer, N. Görtz: „RFID Tag Acquisition via Compressed Sensing: Fixed vs. Random Signature Assignment“; IEEE Transactions on Wireless Communications, Early Access Articles (2015), 99.
- F. Meyer, H. Wymeersch, M. Fröhle, F. Hlawatsch: „Distributed Estimation With Information-Seeking Control in Agent Networks“; IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 33 (2015), 11; S. 2439 – 2456.

- Mehdi Molu, A. Burr, N. Görtz: „Statistical Analysis of Multiantenna Relay Systems and Power Allocation Algorithms in a Relay Transaction on Wireless Communications, 14 (2015), 9; S. 5123 – 5134.
- M. Müller, M. Taranetz, M. Rupp: „Providing Current and Future Cellular Services to High Speed Trains“; IEEE Communications Magazine, 10 (2015), S. 96 – 101.
- S. Pratschner, E. Zöchmann, M. Rupp: „Low Complexity Estimation of Frequency Selective Channels for the LTE-A Uplink“; IEEE Wireless Communications Letters, 4 (2015), 6; S. 673 – 676.
- J. Reitterer, F. Fidler, G. Schmid, C. Hambeck, F.S. Julien-Wallsee, W. Leeb, U. Schmid: „Beam-clipping-induced diffraction effects in MEMS laser scanners for autostereoscopic outdoor displays“; Sensors and Actuators A: Physical, 233 (2015), S. 582 – 589.
- J. Rodríguez-Piñero, M. Lerch, J. A. García Naya, S. Caban, M. Rupp, L. Castedo: „Emulating extreme velocities of mobile LTE receivers in the downlink“; EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, Experimental Evaluation in Wireless Communications (2015), 1; S. 1 – 14.
- M. Rupp: „Adaptive Filters: Stable but not Convergent“; EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, 1 (2015), 104.
- S. Schwarz, M. Rupp: „Predictive Quantization on the Stiefel Manifold“; IEEE Signal Processing Letters, 22 (2015), 2; S. 234 – 238.
- O. Sluciak, M. Rupp: „Consensus algorithms with state-dependent weights“; IEEE Transactions on Signal Processing.
- M. Taranetz, T. Blazek, T. Kropfreiter, M. Müller, S. Schwarz, M. Rupp: „Runtime Precoding: Enabling Multipoint Transmission in LTE-Advanced System-Level Simulations“; IEEE Access, 3 (2015), S. 725 – 736.
- M. Taranetz, T. Blazek, T. Kropfreiter, M. Müller, S. Schwarz, M. Rupp: „Runtime Precoding: Enabling Multipoint Transmission in LTE-Advanced System-Level Simulations“; IEEE Access, 3 (2015), S. 725 – 736.
- M. Taranetz, M. Rupp: „A Circular Interference Model for Heterogeneous Cellular Networks“; IEEE Transactions on Wireless Communications, PP (2015), 99.
- Hua Zhou, N. Görtz: „Recoverability of Variable Nodes in Periodically Punctured LDPC Convolutional Codes“; IEEE Communications Letters, 19 (2015), 4; S. 521 – 524.
- T. Zseby, F. Iglesias Vazquez, A. King, K. Claffy: „Teaching Network Security With IP Darkspace Data“; IEEE Transactions on Education, PP (2015), 99; S. 1 - 7.

KONFERENZBEITRÄGE / CONFERENCE CONTRIBUTIONS

- F. Admeaj, M. Taranetz, M. Rupp: „Implementation, Validation and Application of the 3GPP 3D MIMO Channel Model in Open Source Simulation Tools“; Vortrag: IEEE Communications Society, Belgium; 25.08.2015 – 28.08.2015; in: „Proceedings of the Twelfth International Symposium on Wireless Communication Systems“, IEEE (2015), ISBN: 978-1-4673-6540-6; S. 1 – 5.
- S. Aleksic: „Flexible, Dynamic and Efficient Optical Transport Networks in Support of Emerging Services and Applications“; Vortrag: Workshop on New Paradigms for Routing in Optical Networks, Sao Paulo, Brazil (eingeladen); 16.07.2015 – 17.07.2015; in: „Workshop on New Paradigms for Routing in Optical Networks“, (2015), S. 14 – 17.

S. Alekic: „Towards Fifth-Generation (5G) Optical Transport Networks“; Vortrag: 17th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2015), Budapest (eingeladen); 05.07.2015 – 09.07.2015; in: „17th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2015)“, IEEE (2015), S. We.A2.2-1 – We.A2.2-4.

S. Alekic, F. Hipp, D. Winkler, A. Poppe, B. Schrenk, G. Franzl: „Impairment Evaluation toward QKD Integration in a Conventional 20-Channel Metro Network“; Vortrag: Optical Fiber Communication Conference and Exposition (OFC 2015), Los Angeles, California, USA; 22.03.2015 - 26.03.2015; in: „Proceedings of the Optical Fiber Communication Conference and Exposition (OFC 2015)“, OSA, (2015), S. W4F-1 – W4F-3.

S. Alekic, V. Mujan: „Life cycle based analysis of ICT equipment for advanced metering infrastructure“; Vortrag: 13th International Conference on Telecommunications (ConTEL), 2015, Graz; 13.07.2015 - 15.07.2015; in: „13th International Conference on Telecommunications (ConTEL), 2015“, IEEE, (2015), S. 1 – 7.

G. Artner, P. K. Gentner, J. Nicolics, C. Mecklenbräuker: „Material Characterisation of Carbon-Fiber Compounds with the NRW Method“; Vortrag: COST IC1004 13th MC & Scientific Meeting, Valencia; 05.05.2015 - 07.05.2015; in: „Cost IC1004: 12th MC & Scientific Meeting“, (2015), S. 1 – 6.

G. Artner, R. Langwieser, C. Mecklenbräuker: „Material Induced Changes of Antenna Performance in Vehicular Applications“; Vortrag: International Conference on Microwaves, Communications, Antennas and Electronic Systems (COMCAS 2015), Tel Aviv; 02.11.2015 - 04.11.2015; in: „International Conference on Microwaves, Communications, Antennas and Electronic Systems (COMCAS 2015)“, (2015), S. 1 – 4.

G. Artner, R. Langwieser, C. Mecklenbräuker: „Measured Antenna Performance for Different Ground Plane Materials in Vehicular Applications“; Vortrag: Cost IC1004 12th MC & Scientific Meeting, Dublin, Ireland; 28.01.2015 - 30.01.2015; in: „Cost IC1004: 12th MC & Scientific Meeting“, (2015), S. 1 – 4.

G. Artner, C. Mecklenbräuker: „Carbon-Fiber Composites in Antenna Applications“; Hauptvortrag: Vienna Young Scientists Symposium - VSS 2015, Vienna University of Technology; 25.06.2015 - 26.06.2015; in: „Vienna Young Scientists Symposium VSS2015“, Book-of-Abstracts.com, Heinz A. Krebs, Gumpoldskirchen, Austria (2015), ISBN: 978-3-9504017-0-7; S. 108 – 109.

A. Balatsoukas-Stimming, M. Meidlinger, R. Ghanaatian, G. Matz, A. Burg: „A Fully-Unrolled LDPC Decoder Based on Quantized Message Passing“; Vortrag: SiPS 2015, Hangzhou, China; 14.10.2015 - 16.10.2015; in: „Proceedings of 2015 IEEE International Workshop on Signal Processing Systems“, (2015), ISBN: 978-1-4673-9604-2; S. 1 – 6.

T. Berisha, C. Midoglu, S. Homayouni, P. Svoboda, M. Rupp: „Measurement Setup for Automatized Baselineing of WLAN Network Performance“; Poster: 22nd International Conference on Systems, Signals and Image Processing, IWSSIP 2015, United Kingdom; 10.09.2015 - 12.09.2015; in: „22nd International Conference on Systems, Signals and Image Processing, IWSSIP 2015“, IEEE Xplore, London, United Kingdom (2015), ISBN: 978-1-4673-8352-3; S. 25 – 28.

R. Dallinger, M. Rupp: „Stability of Adaptive Filters with Linearly Interfering Update Errors“; Poster: 23rd European Signal Processing Conference (EUSIPCO-2015), Nice, France; 31.08.2015 - 04.09.2015; in: „Proceedings of the 23rd European Signal Processing Conference (EUSIPCO-2015)“, (2015), S. 2731 – 2735.

P. Eder-Neuhauser, J. Kathan, D. Burnier de Castro: „Dezentrale Speicher und andere Methoden zur Steigerung der Hosting Capacity in Verteilnetzen - Ergebnisse aus dem Projekt Stromspeicher2050“; Vortrag: Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU Wien (IEWT), Wien (eingeladen); 11.02.2015 - 13.02.2015; in: „9. Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU Wien“; P. Eder-Neuhauser (Hrg.); (2015), S. 153 – 154.

J. Fabini, T. Zseby: „M2M Communication Delay Challenges: Application and Measurement Perspectives“; Vortrag: IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC) 2015, Pisa; 11.05.2015 - 14.05.2015; in: „Proceedings of the 2015 IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC)“, (2015), ISBN: 978-1-4799-6113-9; S. 1859 – 1864.

S. Farthofer, G. Matz: „Linear Superposition Coding for the Gaussian MAC with Quantized Feedback“; Vortrag: Allerton Conference on Communication, Control, and Computing, Monticello, IL, USA; 30.09.2015 - 02.10.2015; in: „53rd Annual Allerton Conference on Communication, Control, and Computing“, (2015).

M. Gan, Z. Xu, C. Mecklenbräuker, T. Zemen: „Cluster Lifetime Characterization for Vehicular Communication Channels“; in: „2015 9th European Conference on Antennas and Propagation“, IEEE Xplore, 2015, S. 1 – 5.

P. Gerstoft, A. Xenaki, C. Mecklenbräuker, E. Zöchmann: „Multiple Snapshot Compressive Beamforming“; angenommen für: „49th Asilomar Conference of Signals, Systems and Computing“, IEEE Xplore, 2015, (eingeladen), 4 S.

A. Goiser: „Conversion Gain for Interference Combating“; in: „IEEE-Milcom 2015“, IEEE Conference Proceedings, 2015, S. 518 – 523.

A. Goiser: „Low-Complex Reliable Communications between Wireless Network-Nodes“; in: „INISCOM-2015“, herausgegeben von: European Alliance for Innovation; European Alliance for Innovation, 2015, S. 212 – 218.

S. Hamayouni, C. Midoglu, P. Svoboda, M. Rupp: „Empirical KPIs for Interfered WLAN“; in: „Twelfth International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS'15)“, 1570163831; herausgegeben von: IEEE Communications Society; IEEE Communications Society, Belgium, Brussels, 2015, ISBN: 978-1-4673-6540-6.

G. Hannak, M. Mayer, A. Jung, G. Matz, N. Görtz: „Joint channel estimation and activity detection for multiuser communication systems“; Vortrag: IEEE ICC 2015 Workshop on Massive Uncoordinated Access Protocols, London; 08.06.2015 - 12.06.2015; in: „Communication Workshop (ICCW), 2015 IEEE International Conference on“, (2015), S. 2086 – 2091.

G. Kail, S. Chepuri, G. Leus: „Robust Censoring for Linear Inverse Problems“; Poster: IEEE 16th International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC 2015), Stockholm, Sweden; 28.06.2015 - 01.07.2015; in: „IEEE 16th International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications, 2015. SPAWC 2015.“, IEEE, (2015), S. 495 – 499.

G. Kail, G. Leus: „Compressive Modeling of Stationary Autoregressive Processes“; Vortrag: Information Theory and Applications Workshop (ITA 2015), San Diego, CA, USA (eingeladen); 01.02.2015 - 06.02.2015; in: „Information Theory and Applications Workshop, 2015. IEEE ITA 2015.“, IEEE, (2015), S. 1 – 7.

J. Kaitovic, M. Rupp: „RFID Physical Layer Collision Recovery Receivers with Spatial Filtering“; Vortrag: 2015 IEEE International Conference on RFID Technology and Applications (RFID-TA), Tokyo; 16.09.2015 - 18.09.2015; in: „2015 IEEE International Conference on RFID Technology and Applications (RFID-TA)“, (2015), 6 S.

- J. Kaitovic, M. Rupp: „Tag Identification Time in Multiantenna Collision Scenarios“; Vortrag: 2015 International EURASIP Workshop on RFID Technology (EURFID), Rosenheim; 22.10.2015 - 23.10.2015; in: „2015 International EURASIP Workshop on RFID Technology (EURFID)“, (2015), 8 S.
- G. Lasser, L.W. Mayer, Z. Popovic, C. Mecklenbräuker: „FSS Shield for a Switched Beam Antenna“; Vortrag: Cost IC1004 12th MC & Scientific Meeting, Dublin, Ireland; 28.01.2015 - 30.01.2015; in: „Cost IC1004: 12th MC & Scientific Meeting“, (2015), S. 1 – 10.
- G. Lasser, C. Mecklenbräuker: „Self-Interference Noise Limitations of RFID Readers“; Vortrag: IEEE RFID 2015, San Diego, CA; 15.04.2015 - 17.04.2015; in: „2015 IEEE International Conference on RFID“, (2015), ISBN: 978-1-4799-1936-9; S. 190 – 195.
- G. Lasser, Z. Popovic, C. Mecklenbräuker: „Dual-Band, Low-Frequency Artificial Magnetic Conductor using Lumped Components“; Vortrag: 9th International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics - Metamaterials 2015, Oxford; 07.09.2015 - 12.09.2015; in: „9th International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics - Metamaterials 2015“, (2015), 3 S.
- M. Lerch: „Experimental Comparison of Fast-Fading Channel Interpolation Methods for the LTE Uplink“; Vortrag: International Symposium ELMAR, Zadar, Croatia; 28.09.2015 - 30.09.2015; in: 2Proc. of the 57th International Symposium ELMAR-2015“, (2015), ISBN: 978-953-184-209-9; S. 5 – 8.
- D. Löschenbrand, G. Lasser, C. Mecklenbräuker: „Reflection Suppression in Anechoic Chambers for Spherical Near-Field Antenna Measurements using Modal Filtering“; Vortrag: Cost IC1004 12th MC & Scientific Meeting, Dublin, Ireland; 28.01.2015 - 30.01.2015; in: „Cost IC1004: 12th MC & Scientific Meeting“, (2015), S. 1 – 5.
- C. Löw, C. Gad-El-Hak, Roman Ganhör, H. Tellioglu: „ZENSe - Supporting Everyday Emotional Reflection“; Vortrag: INTERACT 2015, Bamberg, Germany; 14.09.2015 - 18.09.2015; in: „14.09.2015“, INTERACT 2015, Lecture Notes in Computer Sciences (LNCS) (2015), ISBN: 978-3-319-22722-1; S. 448 – 455.
- M. Mayer, N. Görtz: „Improving Approximate Message Passing Recovery of Sparse Binary Vectors by Post Processing“; Vortrag: 10th International ITG Conference on Systems, Communications and Coding (SCC 2015), Hamburg, Germany; 02.02.2015 - 05.02.2015; in: „10th International ITG Conference on Systems, Communications and Coding (SCC 2015)“, (2015).
- M. Mayer, N. Görtz: „RFID Tag Acquisition via Compressed Sensing: Flexibility by Random Signature Assignment“; Vortrag: The Fifth International EURASIP Workshop on RFID Technology, Rosenheim; 22.10.2015 - 23.10.2015; in: „Proceedings of the Fifth International EURASIP Workshop on RFID Technology (EURASIP RFID)“, (2015), S. 53 – 58.
- M. Meidlinger, A. Balatsoukas-Stimming, A. Burg, G. Matz: „Quantized Message Passing for LDPC Codes“; als Poster angenommen für: Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Grove, CA, USA; 08.11.2015 - 11.11.2015; in: „Proceedings of 2015 Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers“, (2015).
- F. Meyer, P. Braca, P. Willett, F. Hlawatsch: „Scalable Multitarget Tracking Using Multiple Sensors: A Belief Propagation Approach“; Vortrag: International Conference on Information Fusion, Washington D.C., USA; 06.07.2015 - 09.07.2015; in: „FUSION-2015“, (2015), S. 1778 – 1785.
- F. Meyer, H. Wymeersch, F. Hlawatsch: „Cooperative Localization With Information-Seeking Control“; Poster: IEEE Int. Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), Brisbane, Australia; 19.04.2015 - 24.04.2015; in: „IEEE ICASSP-2015“, (2015), S. 2854 – 2858.

- C. Midoglu, P. Svoboda, M. Rupp: „Modeling Indoor WLAN Performance Towards User-Oriented Evaluation Metrics“; in: „Telecommunications Forum Telfor (TELFOR), 2015, 23rd, IEEE Communications Society, 2015, ISBN: 978-1-5090-0054-8, S: 83 – 86.
- M. Müller, M. Taranetz, M. Rupp: „Performance of Remote Unit Collaboration Schemes in High Speed Train Scenarios“; Vortrag: 2015 IEEE 82nd Vehicular Technology Conference (VTC2015-Fall), Boston; 06.09.2015 - 09.09.2015; in: „Proceedings 2015 IEEE 82nd Vehicular Technology Conference (VTC2015-Fall)“, (2015), 5 S.
- V. Mujan, S. Aleksic: „Environmental Sustainability of Information and Communication Technologies for Advanced Metering and Home Area Networks“; Vortrag: 38th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), 2015, Opatija, Croatia; 29.05.2015 - 30.05.2015; in: „38th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO 2015)“, IEEE, (2015), S. 530 – 535.
- O. Musa, N. Görtz: „Quantization of compressed sensing measurements using Analysis-by-Synthesis with Bayesian-optimal Approximate Message Passing“; in: „IEEE International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC)“, herausgegeben von: IEEE; Proceedings IEEE International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC), IEEE, 2015, S. 510 – 514.
- R. Nissel, S. Caban, M. Rupp: „Closed-Form Capacity Expression for Low Complexity BICM with Uniform Inputs“; Vortrag: IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC2015), Hong Kong, P.R. China; 30.08.2015 - 02.09.2015; in: „IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC2015)“, (2015), S. 756 – 760.
- R. Nissel, M. Rupp: „Doubly-Selective MMSE Channel Estimation and ICI Mitigation for OFDM Systems“; Vortrag: IEEE International Conference on Communications (ICC2015), London, UK; 08.06.2015 - 12.06.2015; in: „IEEE International Conference on Communications (ICC2015)“, (2015), S. 6295 – 6300.
- G. Pichler, P. Piantanida, G. Matz: „Distributed Information-Theoretic Biclustering of Two Memoryless Sources“; Vortrag: Annual Allerton Conference on Communication, Control, and Computing, Monticello, IL, USA; 30.09.2015 - 02.10.2015; in: „Proceedings of the 53rd Annual Allerton Conference on Communication, Control, and Computing“, IEEE (Hrg.); (2015).
- G. Ramachandran, W. Kropatsch: „A combined distance measure for 2d shape matching“; Vortrag: International Conference on Computer Vision and Image Analysis, ICCVIA2015, Tunesien, Suisse; 18.01.2015 - 20.01.2015; in: „Proceedings of the International Conference on Computer Vision and Image Analysis, ICCVIA2015“, IEEE: Computer Vision and Image Analysis Applications (ICCVIA), 2015 International Conference on, Computer Vision and Image Analysis Applications (ICCVIA), 2015 International Conference on (2015), ISBN: 978-1-4799-7185-5; 5 S.
- J. Reitterer, F. Fidler, G. Schmid, C. Hambeck: „3D laser display“; Vortrag: Vienna Young Scientists Symposium - VSS 2015, Vienna University of Technology; 25.06.2015 - 26.06.2015; in: „VSS - VIENNA young SCIENTISTS SYMPOSIUM, June 25-26 2015“, Book-of-Abstracts.com, Heinz A. Krebs, Gumpoldskirchen, Austria (2015), ISBN: 978-3-9504017-0-7; S. 60 – 61.
- J. Reitterer, F. Fidler, G. Schmid, C. Hambeck, F. Saint Julien-Wallsee, W. Leeb, U. Schmid: „Calibration Method for Synchronizing the Viewing Zones of a Large-scale Autostereoscopic Multi-view Laser Display“; Vortrag: Integrated Photonics: Materials, Devices, and Applications III - 2015, Barcelona, Spain; 04.05.2015 - 06.05.2015; in: „Proc. of SPIE Vol. 9517-9520“, SPIE, 9520 (2015), ISSN: 0277-786x; Paper-Nr. 952007, 6 S.

- J. Reitterer, F. Fidler, G. Schmid, C. Hambeck, F. Saint Julien-Wallsee, W. Leeb, U. Schmid: „Input-shaped actuation of electromagnetic MEMS mirrors“; Vortrag: Smart Sensors, Actuators and MEMS VII - 2015, Barcelona, Spain; 04.05.2015 - 06.05.2015; in: „Proc. of SPIE Vol. 9517-9520“, SPIE, 9517 (2015), ISSN: 0277-786x; Paper-Nr. 95170J, 7 S.
- J. Rodríguez-Piñero, M. Lerch, P. Suarez-Casal, J. A. García Naya, S. Caban, M. Rupp, L. Castedo: „LTE Downlink Performance in High Speed Trains“; Vortrag: 2015 IEEE 81st Vehicular Technology Conference (VTC2015-Spring), Glasgow, Scotland; 11.05.2015 - 14.05.2015; in: „2015 IEEE 81st Vehicular Technology Conference (VTC2015-Spring)“, (2015).
- M. Rupp, M. Bueno Delgado, C. Angerer, S. Schwarz: „ML Estimation of Population Size when Observing Multiple Fill Levels in Slotted Aloha“; Vortrag: IEEE Int. Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), Brisbane; 19.04.2015 - 24.04.2015; in: „ICASSP 2015“, (2015).
- M. Rupp, S. Schwarz: „A Tensor LMS Algorithm“; Vortrag: International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), Brisbane; 19.04.2015 - 24.04.2015; in: „ICASSP 2015“, (2015).
- M. Rupp, S. Schwarz: „Gradient-Based Approaches To Learn Tensor Products“; Vortrag: 23rd European Signal Processing Conference (EUSIPCO-2015), Nice, France; 31.08.2015 - 04.09.2015; in: „EUSIPCO 2015“, (2015).
- I. Safiulin, S. Schwarz, M. Rupp: „System Level Simulation of LTE MBSFN Networks with High Mobility Users“; Vortrag: International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP), London; 10.09.2015 - 12.09.2015; in: „2015 International Conference on Systems, Signals and Image Processing“, (2015), S. 21 – 24.
- S. Schwarz, T. Filosof, M. Rupp: „Leakage-Based Multicast Transmit Beamforming“; Poster: IEEE International Conference on Communications (ICC2015), London, UK; 08.06.2015 - 12.06.2015; in: „2015 IEEE International Conference on Communications“, (2015), S. 2405 – 2410.
- S. Schwarz, M. Rupp: „Maximum expected achievable rate combining for limited feedback block-diagonalization“; Poster: IEEE Int. Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), Brisbane; 19.04.2015 - 24.04.2015; in: „2015 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing“, (2015), S. 3093 – 3097.
- M. Shemshaki, G. Lasser, L. Ekiz, C. Mecklenbräuer: „Empirical path loss model fit from measurements from a vehicle-to-infrastructure network in Munich at 5.9 GHz“; Vortrag: IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC2015), Hong Kong; 30.08.2015 - 02.09.2015; in: „Empirical path loss model fit from measurements from a vehicle-to-infrastructure network in Munich at 5.9 GHz“, IEEE (Hrg.); (2015), S. 181 – 185.
- V. Shivaldova, M. Sepulcre, A. Winkelbauer, J. Gozalvez, C. Mecklenbräuer: „A Model for Vehicle-to-Infrastructure Communications in Urban Environments“; Vortrag: IEEE ICC 2015 Workshop on Dependable Vehicular Communications, London, United Kingdom; 12.06.2015; in: „IEEE ICC 2015 Workshop on Dependable Vehicular Communications“, (2015).
- A. Winkelbauer, G. Matz: „On Quantization of Log-Likelihood Ratios for Maximum Mutual Information“; Poster: 16th IEEE International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC 2015), Stockholm, Sweden; 28.06.2015 - 01.07.2015; in: „IEEE International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC)“, (2015).

M. Wolkerstorfer, D. Statovci, S. Drakulic: „Maintaining Harmony in the Vectoring xDSL Family by Spectral Coordination“; als Vortrag angenommen für: Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Grove, CA, USA (eingeladen); 08.11.2015 - 11.11.2015; in: „49th Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers“, (2015).

E. Zöchmann, P. Gerstoft, C. Mecklenbräuer: „Density Evolution of Sparse Source Signals“; Poster: International Workshop on Compressed Sensing Theory and its Applications to Radar, Sonar, and Remote Sensing (CoSeRa), Pisa, Italia; 17.06.2015 - 19.06.2015; in: „2015 3rd International Workshop on Compressed Sensing Theory and its Applications to Radar, Sonar, and Remote Sensing (CoSeRa)“, (2015), ISBN: 978-1-4799-7420-7; 5 S.

E. Zöchmann, S. Pratschner, S. Schwarz, M. Rupp: „MIMO Transmission over High Delay Spread Channels with Reduced Cyclic Prefix Length“; Vortrag: 19th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA2015), Ilmenau, Germany; 03.03.2015 - 05.03.2015; in: „19th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA2015)“, VDE, 255 (2015), ISBN: 978-3-8007-3662-1; S. 1 - 8.

VORTRÄGE UND POSTERPRÄSENTATIONEN

F. Ademaj, M. Taranetz, M. Rupp: „Implementation, Validation and Application of the 3GPP 3D MIMO Channel Model in Open Source Simulation Tools“; Vortrag: IEEE Communications Society, Belgium; 25.08.2015 – 28.08.2015; in: Proceedings of the Twelfth International Symposium on Wireless Communication Systems“, IEEE, (2015), ISBN: 978-1-4673-6540-6; S. 1 – 5.

A. Aleksic: „Flexible, Dynamic and Efficient Optical Transport Networks in Support of Emerging Services and Applications“; Vortrag: Workshop on New Paradigms for Routing in Optical Networks, Sao Paulo, Brazil (eingeladen); 16.07.2015 – 17.07.2015; in: „Workshop on New Paradigms for Routing in Optical Networks“, (2015), S. 14 – 17.

A. Aleksic: „Towards Fifth-Generation (5G) Optical Transport Networks“; Vortrag: 17th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2015), Budapest (eingeladen); 05.07.2015 – 09.07.2015; in: „17th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2015)“, IEEE, (2015), S. We.A2.2-1 – We.A2.2-4.

A. Aleksic, F. Hipp, D. Winkler, A. Poppe, B. Schrenk, G. Franzl: „Impairment Evaluation toward QKD Integration in a Conventional 20-Channel Metro Network“; Vortrag: Optical Fiber Communication Conference and Exposition (OFC 2015), Los Angeles, California, USA; 22.03.2015 – 26.03.2015; in: „Proceedings of the Optical Fiber Communication Conference and Exposition (OFC 2015), USA, (2015), S. W4F-1 – W4F-3.

S. Aleksic, V. Mujan: „Life cycle based analysis of ICT equipment for advanced metering infrastructure“; Vortrag: 13th International Conference on Telecommunications (ConTEL), 2015, Graz; 13.07.2015 – 15.07.2015; in: „13th International Conference on Telecommunications (ConTEL), 2015“, IEEE, (2015), S. 1- 7.

G. Artner, P. K. Gentner, J. Nicolics, C. Mecklenbräuer: „Material Characterisation of Carbon-Fiber Compounds with the NRW Methods“; Vortrag: COST IC1004 13th MC & Scientific Meeting, Valencia; 05.05.2015 – 07.05.2015; in: „Cost IC1004: 12th MC & Scientific Meeting“, (2015), S. 1 – 6.

G. Artner, R. Langwieser, C. Mecklenbräuer: „Material Induced Changes of Antenna Performance in Vehicular Applications“; Vortrag: International Conference on Microwaves, Communications, Antennas and Electronic Systems (COMCAS 2015), Tel Aviv; 02.11.2015 – 04.11.2015; in: „International Conference on Microwaves, Communications, Antennas and Electronic Systems (COMCAS 2015)“, (2015), S. 1 – 4.

G. Artner, R. Langwieser, C. Mecklenbräuker: „Measured Antenna Performance for Different Ground Plane Materials in Vehicular Applications“; Vortrag: Cost IC1004 12th MC & Scientific Meeting, Dublin, Ireland; 28.01.2015 – 30.01.2015; in: „Cost IC1004: 12th MC & Scientific Meeting“, (2015), S. 1 – 4.

G. Artner, C. Mecklenbräuker: „Carbon-Fiber Composites in Antenna Application“; Hauptvortrag: Vienna Young Scientists Symposium – VSS 2015, Vienna University of Technology; 25.06.2015 – 26.06.2015; in: „Vienna Young Scientists Symposium VSS2015“, Book-of-Abstracts.com, Heinz A. Krebs, Gumpoldskirchen, Austria (2015), ISBN: 978-3-9504017-0-7; S. 108 – 109.

A. Balatsoukas-Stimming, M. Meidlinger, R. Ghanaatian, G. Matz, A. Burg: „A Fully-Unrolled LDPC Decoder Based on Quantized Message Passing“; Vortrag: SiPS 2015, Hangzhou, China; 14.10.2015 – 16.10.2015; in: „Proceedings of 2015 IEEE International Workshop on Signal Processing Systems“, (2015), ISBN: 978-1-4673-9604-2; S. 1 – 6.

T. Berisha, C. Midoglu, S. Homayouni, P. Svoboda, M. Rupp: „Measurement Setup for Automatized Baselineing of WLAN Network Performance“; Poster: 22nd International Conference on Systems, Signals and Image Processing, IWSSIP 2015, United Kingdom; 10.09.2015 – 12.09.2015; in: „22nd International Conference on Systems, Signals and Image Processing, IWSSIP 2015“, IEEE Xplore, London, United Kingdom (2015), ISBN: 978-1-4673-8352-3; S. 25 – 28.

R. Dallinger, M. Rupp: „Stability of Adaptive Filters with Linearly Interfering Update Errors“; Poster: 23rd European Signal Processing Conference (EUSIPCO-2015), Nice, France; 31.08.2015 – 04.09.2015; in: „Proceedings of the 23rd European Signal Processing Conference (EUSIPCO-2015)“, (2015), S. 2731 – 2735.

P. Eder-Neuhauser, J. Kathan, D. Burnier de Castro: „Dezentrale Speicher und andere Methoden zur Steigerung der Hosting Capacity in Verteilnetzen – Ergebnisse aus dem Projekt Stromspeicher2050“; Vortrag: Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU Wien (IEWT), Wien (eingeladen); 11.02.2015 – 13.02.2015; in: „9. Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU Wien“, P. Eder-Neuhauser (Hrg.); (2015), S. 153 – 154.

J. Fabini, T. Zseby: „M2M Communication Delay Challenges: Application and Measurement Perspectives“; Vortrag: IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC) 2015, Pisa; 11.05.2015 – 14.05.2015; in: „Proceedings of the 2015 IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC)“, (2015), ISBN: 978-1-4799-6113-9, S. 1859 – 1864.

J. Fabini: „Access Networks - Dormant Middleboxes (hops IRTF working group)“; Vortrag: IETF 94, Yokohama, Japan; 30.10.2015 – 06.11.2015.

J. Fabini: „Accurate Access Network Delay Measurements“; Vortrag: IRTF & ISOC Workshop on Research and Applications of Internet Measurements (RAIM 2015), Yokohama, Japan (eingeladen); 30.10.2015.

J. Fabini: „RDM: The Representative Delay Measurement Tool“; Vortrag: IRTF & ISOC Workshop on Research and Applications of Internet Measurements (RAIM 2015), Yokohama, Japan (eingeladen); 30.10.2015.

J. Fabini, Al Morton: „Updates for IPPM's Framework: Timestamping and Use Cases: draft-fabini-ippm-2330-time-00“; Vortrag: IETF 94, Yokohama, Japan; 01.11.2015 - 06.11.2015.

S. Farthofer, G. Matz: „Linear Superposition Coding for the Gaussian MAC with Quantized Feedback“; Vortrag: Allerton Conference on Communication, Control and Computing, Monticello, IL, USA; 30.09.2015 – 02.10.2015; in: „53rd Annual Allerton Conference on Communication, Control and Computing“, (2015).

G. Hannak, M. Mayer, A. Jung, G. Matz, N. Görtz: „Joint channel estimation and activity detection for multiuser communication systems“; Vortrag: IEEE ICC 2015 Workshop on Massive Uncoordinated Access Protocols, London; 08.06.2015 - 12.06.2015; in: „Communication Workshop (ICCW), 2015 IEEE International Conference on“, (2015), S. 2086 – 2091.

F. Iglesias Vazquez: „Knowledge Discovery by Cluster Analysis“; Vortrag: The Department of Computer Architecture (DAC), The Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC), Barcelona, Spain (eingeladen); 17.07.2015.

G. Kail, S. Chepuri, G. Leus: „Robust Censoring for Linear Inverse Problems“; Poster: IEEE 16th International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC 2015), Stockholm, Sweden; 28.06.2015 - 01.07.2015; in: „IEEE 16th International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications, 2015. SPAWC 2015.“, IEEE, (2015), S. 495 – 499.

G. Kail, G. Leus: „Compressive Modeling of Stationary Autoregressive Processes“; Vortrag: Information Theory and Applications Workshop (ITA 2015), San Diego, CA, USA (eingeladen); 01.02.2015 - 06.02.2015; in: „Information Theory and Applications Workshop, 2015. IEEE ITA 2015“, IEEE, (2015), S. 1 – 7.

J. Kaitovic, M. Rupp: „RFID Physical Layer Collision Recovery Receivers with Spatial Filtering“; Vortrag: 2015 IEEE International Conference on RFID Technology and Applications (RFID-TA), Tokyo; 16.09.2015 - 18.09.2015; in: „2015 IEEE International Conference on RFID Technology and Applications (RFID-TA)“, (2015), 6 S.

J. Kaitovic, M. Rupp: „Tag Identification Time in Multiantenna Collision Scenarios“; Vortrag: 2015 International EURASIP Workshop on RFID Technology (EURFID), Rosenheim; 22.10.2015 - 23.10.2015; in: „2015 International EURASIP Workshop on RFID Technology (EURFID)“, (2015), 8 S.

G. Lasser, L.W. Mayer, Z. Popovic, C. Mecklenbräuer: „FSS Shield for a Switched Beam Antenna“; Vortrag: Cost IC1004 12th MC & Scientific Meeting, Dublin, Ireland; 28.01.2015 - 30.01.2015; in: „Cost IC1004: 12th MC & Scientific Meeting“, (2015), S. 1 – 10.

G. Lasser, C. Mecklenbräuer: „Self-Interference Noise Limitations of RFID Readers“; Vortrag: IEEE RFID 2015, San Diego, CA; 15.04.2015 - 17.04.2015; in: „2015 IEEE International Conference on RFID“, (2015), ISBN: 978-1-4799-1936-9; S. 190 – 195.

G. Lasser, Z. Popovic, C. Mecklenbräuer: „Dual-Band, Low-Frequency Artificial Magnetic Conductor using Lumped Components“; Vortrag: 9th International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics - Metamaterials 2015, Oxford; 07.09.2015 - 12.09.2015; in: „9th International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics - Metamaterials 2015“, (2015), 3 S.

M. Lerch: „Experimental Comparison of Fast-Fading Channel Interpolation Methods for the LTE Uplink“; Vortrag: International Symposium ELMAR, Zadar, Croatia; 28.09.2015 - 30.09.2015; in: „Proc. of the 57th International Symposium ELMAR-2015“, (2015), ISBN: 978-953-184-209-9; S. 5 – 8.

D. Löschenbrand, G. Lasser, C. Mecklenbräuer: „Reflection Suppression in Anechoic Chambers for Spherical Near-Field Antenna Measurements using Modal Filtering“; Vortrag: Cost IC1004 12th MC & Scientific Meeting, Dublin, Ireland; 28.01.2015 - 30.01.2015; in: „Cost IC1004: 12th MC & Scientific Meeting“, (2015), S. 1 – 5.

M. Mayer, N. Görtz: „Improving Approximate Message Passing Recovery of Sparse Binary Vectors by Post Processing“; Vortrag: 10th International ITG Conference on Systems, Communications and Coding (SCC 2015), Hamburg, Germany; 02.02.2015 - 05.02.2015; in: „10th International ITG Conference on Systems, Communications and Coding (SCC 2015)“, (2015).

- M. Mayer, N. Görtz: „RFID Tag Acquisition via Compressed Sensing: Flexibility by Random Signature Assignment“; Vortrag: The Fifth International EURASIP Workshop on RFID Technology, Rosenheim; 22.10.2015 - 23.10.2015; in: „Proceedings of the Fifth International EURASIP Workshop on RFID Technology (EURASIP RFID)“, (2015), S. 53 – 58.
- M. Meidlinger, A. Balatsoukas-Stimming, A. Burg, G. Matz: „Quantized Message Passing for LDPC Codes“; als Poster angenommen für: Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Grove, CA, USA; 08.11.2015 - 11.11.2015; in: „Proceedings of 2015 Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers“, (2015).
- F. Meyer, P. Braca, P. Willett, F. Hlawatsch: „Scalable Multitarget Tracking Using Multiple Sensors: A Belief Propagation Approach“; Vortrag: International Conference on Information Fusion, Washington D.C., USA; 06.07.2015 - 09.07.2015; in: „FUSION-2015“, (2015), S. 1778 – 1785.
- F. Meyer, H. Wymeersch, F. Hlawatsch: „Cooperative Localization With Information-Seeking Control“; Poster: IEEE Int. Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), Brisbane, Australia; 19.04.2015 - 24.04.2015; in: „IEEE ICASSP-2015“, (2015), S. 2854 – 2858.
- F. Meyer: „Navigation and Tracking in Networks: Distributed Algorithms for Cooperative Estimation and Information-Seeking Control“; Vortrag: DLR Oberpfaffenhofen, Weßling, Germany; 24.07.2015.
- F. Meyer: „Navigation and Tracking in Networks: Distributed Algorithms for Cooperative Estimation and Information-Seeking Control“; Vortrag: JKU Linz, Linz, Austria; 05.08.2015.
- Al Morton, J. Fabini, N. Elkins, M. Ackermann, V. Hegde: „Updates for IPPM's Framework: Packets of Type-P and Standard-Formed Packets: draft-morton-ippm-2330-stdform-typep-01“; Vortrag: IETF 94, Yokohama, Japan; 01.11.2015 - 06.11.2015.
- M. Müller, M. Taranetz, M. Rupp: „Performance of Remote Unit Collaboration Schemes in High Speed Train Scenarios“; Vortrag: 2015 IEEE 82nd Vehicular Technology Conference (VTC2015-Fall), Boston; 06.09.2015 - 09.09.2015; in: „Proceedings 2015 IEEE 82nd Vehicular Technology Conference (VTC2015-Fall)“, (2015), 5 S.
- V. Mujan, S. Aleksic: „Environmental Sustainability of Information and Communication Technologies for Advanced Metering and Home Area Networks“; Vortrag: 38th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), 2015, Opatija, Croatia; 29.05.2015 - 30.05.2015; in: „38th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO 2015)“, IEEE, (2015), S. 530 – 535.
- R. Nissel, S. Caban, M. Rupp: „Closed-Form Capacity Expression for Low Complexity BICM with Uniform Inputs“; Vortrag: IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC2015), Hong Kong, P.R. China; 30.08.2015 - 02.09.2015; in: „IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC2015)“, (2015), S. 756 – 760.
- R. Nissel, M. Rupp: „Doubly-Selective MMSE Channel Estimation and ICI Mitigation for OFDM Systems“; Vortrag: IEEE International Conference on Communications (ICC2015), London, UK; 08.06.2015 - 12.06.2015; in: „IEEE International Conference on Communications (ICC2015)“, (2015), S. 6295 – 6300.
- G. Pichler, P. Piantanida, G. Matz: „Distributed Information-Theoretic Biclustering of Two Memoryless Sources“; Vortrag: Annual Allerton Conference on Communication, Control, and Computing, Monticello, IL, USA; 30.09.2015 - 02.10.2015; in: „Proceedings of the 53rd Annual Allerton Conference on Communication, Control, and Computing“, IEEE (Hrg.); (2015).

G. Ramachandran, W. Kropatsch: „A combined distance measure for 2d shape matching“; Vortrag: International Conference on Computer Vision and Image Analysis, ICCVIA2015, Tunesien, Suisse; 18.01.2015 - 20.01.2015; in: „Proceedings of the International Conference on Computer Vision and Image Analysis, ICCVIA2015“, IEEE: Computer Vision and Image Analysis Applications (ICCVIA), 2015 International Conference on, Computer Vision and Image Analysis Applications (ICCVIA), 2015 International Conference on (2015), ISBN: 978-1-4799-7185-5; 5 S.

J. Reitterer, F. Fidler, G. Schmid, C. Hambeck: „3D laser display“; Vortrag: Vienna Young Scientists Symposium - VSS 2015, Vienna University of Technology; 25.06.2015 - 26.06.2015; in: „VSS - VIENNA young SCIENTISTS SYMPOSIUM, June 25-26 2015“, Book-of-Abstracts.com, Heinz A. Krebs, Gumpoldskirchen, Austria (2015), ISBN: 978-3-9504017-0-7; S. 60 – 61.

J. Reitterer, F. Fidler, G. Schmid, C. Hambeck, F. Saint Julien-Wallsee, W. Leeb, U. Schmid: „Calibration Method for Synchronizing the Viewing Zones of a Large-scale Autostereoscopic Multi-view Laser Display“; Vortrag: Integrated Photonics: Materials, Devices, and Applications III - 2015, Barcelona, Spain; 04.05.2015 - 06.05.2015; in: „Proc. of SPIE Vol. 9517-9520“, SPIE, 9520 (2015), ISSN: 0277-786x; Paper-Nr. 952007, 6 S.

J. Reitterer, F. Fidler, G. Schmid, C. Hambeck, F. Saint Julien-Wallsee, W. Leeb, U. Schmid: „Input-shaped actuation of electromagnetic MEMS mirrors“; Vortrag: Smart Sensors, Actuators and MEMS VII - 2015, Barcelona, Spain; 04.05.2015 - 06.05.2015; in: „Proc. of SPIE Vol. 9517-9520“, SPIE, 9517 (2015), ISSN: 0277-786x; Paper-Nr. 95170J, 7 S.

J. Reitterer, F. Fidler, G. Schmid, C. Hambeck, F. Saint Julien-Wallsee, W. Leeb, U. Schmid: „3D laser display“; Vortrag: Science and Applications of Laser Technology, Mauterndorf (eingeladen); 18.03.2015.

M. Rigato, C. Fleury, D. Pogany, W. Simbürger: „Transient interferometric mapping technique (TIM): an effective tools to understand ESD and device breakdown“; Poster: Infineon University Evening 2015, Neubiberg, Germany; 12.11.2015.

J. Rodríguez-Piñero, M. Lerch, P. Suarez-Casal, J. A. García Naya, S. Caban, M. Rupp, L. Castedo: „LTE Downlink Performance in High Speed Trains“; Vortrag: 2015 IEEE 81st Vehicular Technology Conference (VTC2015-Spring), Glasgow, Scotland; 11.05.2015 - 14.05.2015; in: „2015 IEEE 81st Vehicular Technology Conference (VTC2015-Spring)“, (2015).

M. Rupp, M. Bueno Delgado, C. Angerer, S. Schwarz: „ML Estimation of Population Size when Observing Multiple Fill Levels in Slotted Aloha“; Vortrag: IEEE Int. Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), Brisbane; 19.04.2015 - 24.04.2015; in: „ICASSP 2015“, (2015).

M. Rupp, S. Schwarz: „A Tensor LMS Algorithm“; Vortrag: International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), Brisbane; 19.04.2015 - 24.04.2015; in: „ICASSP 2015“, (2015).

M. Rupp, S. Schwarz: „Gradient-Based Approaches To Learn Tensor Products“; Vortrag: 23rd European Signal Processing Conference (EUSIPCO-2015), Nice, France; 31.08.2015 - 04.09.2015; in: „EUSIPCO 2015“, (2015).

M. Rupp, S. Schwarz: „Future Cellular Networks for a Society in Motion“; Hauptvortrag: International Scientific Conference On Information, Communication And Energy Systems And Technologies Icest 2015, Sofia, Bulgarien; 24.06.2015 – 26.06.2015.

M. Rupp, S. Schwarz: „Future Cellular Networks for a Society in Motion“; Hauptvortrag: International Symposium ELMAR, Croatia (eingeladen); 28.09.2015 – 30.09.2015.

- M. Rupp, S. Schwarz: „Future Cellular Networks for a Society in Motion“; Vortrag: Seminar Suisscom, Bern, Schweiz (eingeladen); 15.10.2015.
- M. Rupp, S. Schwarz: „Future Cellular Networks for a Society in Motion“; Vortrag: Seminar EPFL Lausanne, Lausanne (eingeladen); 16.10.2015.
- I. Safiulin, S. Schwarz, M. Rupp: „System Level Simulation of LTE MBSFN Networks with High Mobility Users“; Vortrag: International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP), London; 10.09.2015 - 12.09.2015; in: „2015 International Conference on Systems, Signals and Image Processing“, (2015), S. 21 – 24.
- S. Schwarz, T. Philosof, M. Rupp: „Leakage-Based Multicast Transmit Beamforming“; Poster: IEEE International Conference on Communications (ICC2015), London, UK; 08.06.2015 - 12.06.2015; in: „2015 IEEE International Conference on Communications“, (2015), S. 2405 – 2410.
- S. Schwarz, M. Rupp: „Maximum expected achievable rate combining for limited feedback block-diagonalization“; Poster: IEEE Int. Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), Brisbane; 19.04.2015 - 24.04.2015; in: „2015 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing“, (2015), S. 3093 – 3097.
- M. Shemshaki, G. Lasser, L. Ekiz, C. Mecklenbräuer: „Empirical path loss model fit from measurements from a vehicle-to-infrastructure network in Munich at 5.9 GHz“; Vortrag: IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC2015), Hong Kong; 30.08.2015 - 02.09.2015; in: „Empirical path loss model fit from measurements from a vehicle-to-infrastructure network in Munich at 5.9 GHz“, IEEE (Hrg.); (2015), S. 181 – 185.
- V. Shivaldova, M. Sepulcre, A. Winkelbauer, J. Gozalvez, C. Mecklenbräuer: „A Model for Vehicle-to-Infrastructure Communications in Urban Environments“; Vortrag: IEEE ICC 2015 Workshop on Dependable Vehicular Communications, London, United Kingdom; 12.06.2015; in: „IEEE ICC 2015 Workshop on Dependable Vehicular Communications“, (2015).
- M. Taranetz, R. W. Heath, M. Rupp: „Modeling Two-Tier Heterogeneous Cellular Networks in Dense Urban Environments“; Vortrag: II Jornada en Tecnologías Emergentes en Información y Comunicaciones, A Coruña (eingeladen); 25.09.2015.
- A. Winkelbauer, G. Matz: „On Quantization of Log-Likelihood Ratios for Maximum Mutual Information“; Poster: 16th IEEE International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC 2015), Stockholm, Sweden; 28.06.2015 - 01.07.2015; in: „IEEE International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC)“, (2015).
- M. Wolkerstorfer, D. Statovci, S. Drakulic: „Maintaining Harmony in the Vectoring xDSL Family by Spectral Coordination“; als Vortrag angenommen für: Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Pacific Grove, CA, USA (eingeladen); 08.11.2015 - 11.11.2015; in: „49th Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers“, (2015).
- E. Zöchmann, P. Gerstoft, C. Mecklenbräuer: „Density Evolution of Sparse Source Signals“; Poster: International Workshop on Compressed Sensing Theory and its Applications to Radar, Sonar, and Remote Sensing (CoSeRa), Pisa, Italia; 17.06.2015 - 19.06.2015; in: „2015 3rd International Workshop on Compressed Sensing Theory and its Applications to Radar, Sonar, and Remote Sensing (CoSeRa)“, (2015), ISBN: 978-1-4799-7420-7; 5 S.
- E. Zöchmann, S. Pratschner, S. Schwarz, M. Rupp: „MIMO Transmission over High Delay Spread Channels with Reduced Cyclic Prefix Length“; Vortrag: 19th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA2015), Ilmenau, Germany; 03.03.2015 - 05.03.2015; in: „19th International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA2015)“, VDE, 255 (2015), ISBN: 978-3-8007-3662-1; S. 1 - 8.

Wissenschaftliche Berichte

G. Artner, C. Mecklenbräuer: „Wireless Technologies for Sustainable Mobility“; Bericht für Institut für Forschungs- und Transfersupport (E0154) und die Wirtschaftskammer (WKO); Bericht-Nr. 12.01.2015, 2015; 1 S.