

CeBIT 2014 mit vielen ITG-Aktivitäten

Wie jedes Jahr hat die ITG auf der CeBIT eine Pressekonferenz abgehalten und dabei über ihre neuesten Arbeiten berichtet und u.a. ein Positionspapier zum Thema "Taktiles Internet – Das IT-Netz der Zukunft" präsentiert, welches große Beachtung bei den anwesenden Fachpressevertretern fand und ausführlich diskutiert wurde.

Das Papier beschreibt die Vision eines zukünftigen Kommunikationssystems, das sehr kleine Latenzzeiten im Bereich von 1 ms bis 10 ms hat. Diese Technik wird für die Vernetzung von zukünftigen Industrieautomatisierungen (auch als Industrie 4.0 bezeichnet), die Car-to-Car-Vernetzung von Kraftfahrzeugen mit sicherheitsrelevanten Funktionen, den Aufbau eines intelligenten Stromnetzes und die Computersteuerung von Operationsrobotern in der Medizintechnik benötigt. Aber auch im Bereich der seriösen Computerspiele

(serious games), in dem durch Spiele erzeugte positive Emotionen mit zielgerichteten Tätigkeiten in den gesellschaftlich relevanten Gebieten Bildung, Training, Simulation und Gesundheit verbunden werden, hat die Technik eine große Bedeutung.

Das Positionspapier wurde von einer Arbeitsgemeinschaft unter der Leitung von Herrn Prof. Gerhard Fettweis, TU Dresden, erarbeitet. Fragen der Latenz und Zuverlässigkeit, der Sicherheit und der Systemarchitektur sowie der Sensor-Aktor-Kommunikation und der notwendigen Zugangsnetze werden in kurzen Abschnitten diskutiert. Im Anschluss wird der Einfluss der neuen Systeme auf die Gesellschaft analysiert und es werden Handlungsempfehlungen für Wissenschaft, Wirtschaft und Politik formuliert.

Deutlich wird, dass Deutschland in den sich neu entwickelnden Technologiebereichen durch frühzeitiges Auf-



greifen der Themen und gezielter Förderung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten neue Wirtschaftszweige erschließen, die Kontrolle über sicherheitsrelevante Infrastrukturen bewahren und die Entwicklung der Gesellschaft mitgestalten kann. Wirtschaftlich geht es darum, die Zukunft der Industrie in Deutschland zu sichern und die Innovationskraft in den bereits genannten Industriezweigen und vielen anderen wichtigen Bereichen zu stärken.

PROF. DR.-ING. INGO WOLFF

ITG-Vorsitzender

IN EIGENER SACHE

Ihr Feedback ist uns wichtig

Liebe ITG-Mitglieder,

seit gut zwei Jahren erhalten Sie die ITG-News in der vorliegenden modernisierten Form. Die ITG-News richten sich an alle Mitglieder und sollen Ihnen einen Überblick über die vielfältigen Aktivitäten der ITG bieten. Wir sind bemüht, immer einen interessanten Mix aus Kurzmeldungen aus den Fachbereichen und von

Tagungen sowie längeren Beiträgen zu jeweils einem Schwerpunktthema vorzustellen.

Über Ihr Feedback in Form von Leserbriefen, Anregungen und nicht zuletzt auch Beitragsangeboten würden wir uns sehr freuen.

Schreiben Sie uns doch (per E-Mail an itg@vde.com) oder rufen Sie uns an (Tel. 069-6308-362)!

Inhalt	
Meldungen	02
Porträt ITG-Fachausschuss 3.2	06
Themenschwerpunkt Mobiler TV-Empfang	07
Termine	12



MOBILKOMMUNIKATION

5G Public-Private-Partnership in Horizon 2020 der EU-Kommission

Im November 2013 wurde das neue Forschungsprogramm der Europäischen Kommission "Horizon 2020" der Öffentlichkeit vorgestellt. Es ist das weltweit größte öffentlich geförderte Programm mit einem Volumen von ca. 75 Mrd. Euro von 2014 bis 2020 und adressiert praktisch alle technisch-wissenschaftlichen Bereiche.

Das Forschungsprogramm Horizon 2020^[1, 2] ist in drei Säulen gegliedert:

- Grundlagenforschung in "Excellence Science",
- anwendungsorientierte Forschung in "Industrial Leadership" und
- gesellschaftliche Herausforderungen in "Social Challenges".

Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) ist in allen Säulen vertreten und ein wesentlicher Teil mit einem Gesamtförderbudget in der Größenordnung von 16 Mrd. Euro.

Was ist 5G?

5G-Kommunikationsnetze sind derzeit international das aktuelle IKT-Forschungsthema mit einem Zeithori-

zont für den Netzaufbau nach dem Jahr 2020. In Asien wurden neue Aktivitäten gestartet: z.B. in China im "5G Research in the 863 Program", in Japan im "2020 and Beyond Ad-Hoc Group under ARIB's Advanced Communications Study Committee" und in Korea im "5G Forum". Für diese Aktivitäten sind öffentlich erhebliche Forschungsbudgets angekündigt worden. In Europa wurden auch entsprechende Forschungsaktivitäten etabliert. Erste europäische Forschungsprojekte laufen bereits im 7. Rahmenprogramm der EU, z.B. in den Projekten METIS^[3] und 5GNOW^[4]. Im der Forschung zu 5G-Systemen wird bereits der Wettbewerb der nächsten Dekade vorbereitet. Daher wurde die 5G Public-Private-Partnership (PPP) der EU gestartet.

5G wird für den Endnutzer, wie wir alle es sind, für wesentlich erweiterte Datenanwendungen und eine große Vielfalt von Anwendungsbereichen und vertikalen Sektoren in der Gesellschaft, Wirtschaft und Verwaltung entworfen. Alle diese Bereiche haben unterschiedliche technische und wirtschaftliche Herausforderungen. Damit eröffnet 5G neue Möglichkeiten und Geschäftsmodelle für heutige und zukünftige Marktteilnehmer und wird das Leben für uns alle verbessern. Beispiele sind Energie-, Verkehrssysteme und Fertigungsbereiche wie bei Industrie $4.0^{[5]}$ mit – z.B. aus

Sicherheitsgründen – sehr geringen Latenzzeiten und der Gesundheitsbereich mit erheblichen Forderungen an die Datensicherheit und Privacy.

Aus technischer Sicht besteht 5G aus vielen Elementen: Es werden wesentlich höhere Nutzerdatenraten und Systemkapazitäten angeboten, um das Verkehrswachstum zu unterstützen. Die System-Latenzzeit wird erheblich reduziert werden. Neue Frequenzbänder insbesondere im Zentimeter- und Millimeterwellen-Bereich werden erschlossen für sehr hochratige Anwendungen (z.B. UHD - Ultra High Definition).

5G ist jedoch nicht nur ein neues Radiosystem. Es adressiert ein neues Kommunikationsnetz und wird existierende Systeme wie 2G, 3G, LTE und LTE-Advanced sowie WiFi auf einer gemeinsamen Plattform integrieren. Diese Systeme kooperieren aus Nutzersicht und unterstützen automatisch die Kontinuität der Dienste, wenn man das Versorgungsgebiet eines Systems verlässt und von einem anderen System versorgt werden kann. Daher sind heterogene Netze ein wesentliches Element von 5G, die auch heutige Investitionen in neue Kommunikationsnetze einbeziehen.

5G PPP in Horizon 2020

Horizon 2020 bietet die Möglichkeit für "contractual PPPs" (cPPP) als neues Instrument. In einer cPPP arbeiten die einzelnen Projekte insbesondere bei Schnittstellenthemen und Architekturfragen direkt zusammen und implementieren ein dediziertes Forschungsprogramm. Am 17. Dezember 2013 hat die EU-Kommission mit der 5G Infrastructure Association einen entsprechenden Vertrag unterzeichnet, [6] in dem die Programmziele beschrieben sind. Die derzeit geplante öffentliche Förderung für die Finanzperiode 2014 bis 2020 beträgt circa 700 Mio. Euro, die durch einen vergleichbaren Beitrag von der privaten Seite auf insgesamt 1,4 Mrd. Euro aufgestockt werden. Die cPPP ist wie Horizon 2020 insgesamt offen für internationale Kooperation.

Die wesentlichen Ziele des Programms sind die Entwicklung eines neuen Kommunikationsnetzes mit allen Netzelementen und neuen Architekturen. Durch die frühzeitige Kooperation wird eine Konsensbildung zwischen den Teilnehmern zu Lösungen unterstützt, die in einer zukünftigen internationalen Standardisierung genutzt werden, um Interoperabilität zwischen unterschiedlichsten Endgeräten und Systemen sowie die weltweite Verfügbarkeit von Diensten mit hoher Qualität sicherzustellen. Als wesentliche Herausforderungen wurden die folgenden Punkte identifiziert:

- eine Erhöhung der Flächen-Systemkapazität um den Faktor 1000 (Referenz 2010),
- eine Reduktion des Energieverbrauchs pro Dienst um bis zu 90 Prozent insbesondere in der Mobilfunkkomponente,
- eine erhebliche Reduktion der Zeit für die Einführung neuer Dienste von 90 Stunden auf 90 Minuten,
- ein sicheres und hoch verfügbares Internet,
- ein sehr dichter Netzaufbau einschließlich des Internet of Things sowie
- eine verbesserte und nutzerbestimmte Privacy.

Die resultierende Forschungs- und Innovationsagenda umfasst als wesentliche Komponenten

- ein schnelleres, leistungsfähigeres und energieeffizienteres integriertes Kommunikationsnetz hoher Kapazität für einen weiten Dienstebereich (mobile und optische Kommunikationsnetze, automatisches Netzmanagement und Konvergenz der Systeme auf der letzten Meile),
- einen neuen Entwurf der Netze z.B. für Information Centric Networks, Network Function Virtualisation, Software Defined Networking und Networks of Clouds,
- Bereitstellung hoher Verfügbarkeit, Rubustheit und Netzsicherheit so-
- eine energieeffiziente Hardwareimplementierung.

Im Zeitrahmen 2014 bis 2020 werden die wesentlichen Schritte einer ersten exploratorischen Phase zur Untersuchung der vielversprechendsten Konzepte, der Systemdefinition, Entwicklung und Optimierung und größeren Feldversuche durchlaufen. Zusätzlich wird die PPP Ergebnisse zur internationalen Standardisierung und zur Vorbereitung der World Radiocommunications Conference 2018 zur Identifizierung neuer, zusätzlicher Frequenzbänder beitragen.

Erster Aufruf zu Proiektvorschlägen

Der erste Aufruf zu Projektvorschlägen wurde am 11. Dezember 2013 mit einer Abgabefrist bis zum 25. November 2014 veröffentlicht.^[7] Das für das 5G-PPP-Ziel ICT14 vorgesehene Förderbudget beträgt 125 Mio. Euro. Dieser Aufruf bezieht sich im Wesentlichen im Bereich der Forschungsaktivitäten auf die Themen Radionetz-Architekturen und -technologien, Konvergenz jenseits der letzten Meile und Netzmanagement; Network Virtualisation und Software Networks sind als Innovationsthemen vorgesehen.

DR. WERNER MOHR

Mitglied im ITG-Vorstand

Chair of the Board of the 5G Infrastructure Association

Nokia Solutions and Networks Management International GmbH

Quellen:

- [1] EU-Kommission: Horizon 2020, http://ec. europa.eu/programmes/horizon2020/
- [2] BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung): Auftaktveranstaltung zu Horizont 2020. http://www.horizont2020.de/index.htm
- [3] METIS-Projekt: https://www.metis2020.com
- [4] 5GNOW-Projekt: http://www.5gnow.eu
- [5] Plattform Industrie 4.0: http://www.plattformi40.de
- [6] EU-Kommission: Contractual partnerships with industry in research and innovation. http:// europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-1159 en.htm
- [7] EU-Kommission: Call 1 for Proposals in Industrial Leadership - Information and Communication Technologies, 5G PPP. http://ec.europa.eu/research/participants/ portal/desktop/en/opportunities/h2020/calls/ h2020-ict-2014-2.html.

8. DEGGENDORFER AKUSTIK-SEMINAR

Es kommt (auch) auf den richtigen Klang an

Neben den technischen Eigenschaften eines Fahrzeugs oder einer Maschine wird auch zunehmend Wert auf eine "richtige" Geräuschkulisse gelegt. Sounddesigner beschäftigen sich mit Methoden, beispielsweise den Fahrgeräuschen eines Autos einen unverwechselbaren Klang zu geben.



Die Referenten vor den Demofahrzeugen am Campus (v.l.): Michael Ascher (IAV), Christian Schmidberger (Porsche), Prof. Dr. Gerhard Krump (Hochschule Deggendorf), Dr. Friedemann Vogel (Audi), Dr. Lothar Kurtze (Geislinger), Dr. Martin Helfer (FKFS), Gregor Feneberg (BBM Testlab)

Im 8. Deggendorfer Akustik-Seminar präsentierten sechs hochkarätige Referenten, wie das Klangerlebnis eines Produkts immer mehr zum Wettbewerbsvorteil wird. Die wissenschaftliche Vortragsreihe im Studiengang Medientechnik gab Studierenden, aber auch den zahlreichen anwesenden Fachleuten Einblick in die Möglichkeiten der Soundoptimierung von Fahrzeuginnen- und Außengeräuschen bis hin zu Wechselrichtern von Photovoltaikanlagen.

"Qualitätsmerkmale wie Zuverlässigkeit, hohe Funktionalität und Leistung werden mittlerweile von vielen Produkten in ausreichendem Maß erfüllt, sie sind aber vielfach noch zu laut und drücken ihre hohe Qualität im Klangeindruck nicht aus", so der Tagungsleiter Prof. Dr.-Ing. Gerhard Krump. "Gerade das Auto bietet hier mit seinen über 60 Klangquellen ein großes Betätigungsfeld."

Daher stand das ganztägige Seminar unter dem Motto "Soundoptimierung" und konzentrierte sich auf die Geräuschkulisse verschiedener Fahrzeuge.

Eindrucksvoll präsentierte Dr.-Ing. Friedemann Vogel von Audi, wie dem Auspuffgeräusch innen und außen durch aktives Sounddesign mit Lautsprechern Hochwertigkeit, Charakterstärke, Sportlichkeit und Progressivität verliehen werden kann. Soundbranding und Soundinszenierung gewinnen immer mehr an Bedeutung, um in Produkten markenspezifische Kernbotschaften, Eigenschaften und Emotionen transportieren zu können, erläuterte Christian Schmidberger von Porsche. Aber auch Aerodynamik und die damit verbundene Aeroakustik bei hohen Geschwindigkeiten werden in Windkanälen oft mit einfachen Mitteln wie drahtummantelten Antennen oder mit Noppen versehenen Außenspiegeloberflächen optimiert, um den akustischen Fahrkomfort zu steigern. Dr.-Ing. Martin Helfer zeigte hierzu eindrucksvolle Beispiele vom Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren in Stuttgart.

Auch die Lautsprecheranlage trägt natürlich zum Klangerlebnis bei und übertrifft mittlerweile durch elektronische Optimierung so manche Wohnzimmer-HiFi-Anlage, was durch ausgeklügelte Hörversuche von Michael Ascher von der Firma IAV bewiesen wurde. Gregor Feneberg gab Einblick, wie im BBM Testlab Smartphones hinsichtlich ihrer Klangqualität untersucht und optimiert werden, um sie letztendlich als multimediale Zentrale zu nutzen.

Wie intensiv Maschinenakustik in vielen Unternehmen ein fester Bestandteil der Produktentwicklung geworden ist, verdeutlichte Dr.-Ing. Lothar Kurtze von der Firma Geislinger in zahlreichen Beispielen über die akustische Optimierung von Wechselrichtern bis hin zu großen Schiffsdieselmotoren, in denen er die Psychoakustik als modernes Werkzeug zur Erzeugung hochwertig klingender Geräusche herausstellte.

Die Vortragsreihe wurde ergänzt durch Hörproben an Fahrzeugen der Marken Audi, Porsche und BMW am Campus und eine Lautsprecherausstellung der Firma ASK.

PROF. DR.-ING. GERHARD KRUMP

Technische Hochschule Deggendorf

44. WORKSHOP DER FACHGRUPPE 5.2.4

Mobile Network (Function) Virtualization and Software Defined Networking

Die Virtualisierung von Netzen und Netzfunktionen ist ein aktuelles Thema in Forschung und Standardisierung. Mithilfe der Virtualisierung können Netzbetreiber mehrere virtuelle Netze auf derselben physikalischen Infrastruktur betreiben und so neue Funktionen einführen oder ihre Infrastrukturen mit anderen Netzbetreibern teilen und so Kosten sparen.



Prof. Dr. Wolfgang Kellerer (TUM) eröffnet den ITG-5.2.4-Workshop.

Über 50 Experten aus Industrie und Universitäten fanden sich am 15. November 2013 am Lehrstuhl für Kommunikationsnetze der Technischen Universität München unter der Leitung von Prof. Wolfgang Kellerer zusammen, um im Rahmen des 44. Workshops der ITG-Fachgruppe 5.2.4 zum Thema "Mobile Network (Function) Virtualization and Software Defined Networking" zu diskutieren.

Der ganztägige Workshop begann mit zwei eingeladenen Vorträgen, die in die aktuelle Thematik zu Software Defined Networking und Network Function Virtualization einführten: Function Chaining (Walter Haeffner, Vodafone) und ETSI NFV (Joan Triay Marques, DOCOMO Euro-Labs). Die anschließenden Vorträge gruppierten sich in die vier Sessions "Mobile Networks", "Carrier SDN",

"Security" und "Wireless Access". Die Vorträge der ersten Session erläuterten, wie die Funktionen in einem Mobilfunknetz virtualisiert werden können und wie Anforderungen aus der Anwendungebene hinsichtlich Qualität besser berücksichtigt werden können. Die zweite Session beschäftigte sich mit den Herausforderungen und Möglichkeiten, die SDN und Netzvirtualisierung für Netzbetreiber bieten. Netzsicherheit und ihre Umsetzung in virtualisierten Umgebungen waren der Diskussionsstoff der dritten Session. Die letzte Session "Wireless Access" fokussierte auf neue Konzepte im drahtlosen Netzzugang, die sich durch das Workshopthema ergeben.

In der Mittagspause demonstrierten die Mitarbeiter des Lehrstuhls für Kommunikationsnetze verschiedene Use Cases zu Resilience und QoS im

SDN-Testbed der TUM. Nicht nur die große Teilnehmerzahl und der ausbalancierte Mix aus Universitäts-, Hersteller-, Netzbetreiber- und KMU-Vertretern, sondern auch die äußerst aktive Diskussion machten diesen Workshop zu einem sehr erfolgreichen Event. Die Aktualität des Themas bietet viel Raum für weiterführende Veranstaltungen in der Fachgruppe. Die Vorträge finden sich wie immer unter www.ikr.uni-stuttgart.de/ Content/itg/fg524/Meetings/2013-11-15-Muenchen/index.html.

PROF. DR. WOLFGANG KELLERER

Technische Universität München

DR. DIRK STAEHLE

Sprecher der ITG-Fachgruppe 5.2.4, **DOCOMO Communications Laboratories** Europe, München

PORTRÄT

ITG-Fachausschuss 3.2 "Bildkommunikation und Bildverarbeitung"

Der Fachausschuss 3.2 entstammt der früheren ITG-Fachgruppe zur digitalen Bildcodierung und trägt seit Januar 2014 die neue Bezeichnung "Bildkommunikation und Bildverarbeitung". Es ist Aufgabe des Fachausschusses, alle Aktivitäten an deutschen Universitäten, Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und der Industrie auf dem Gebiet der Bildkommunikation und Bildverarbeitung transparent zu machen und für einen kontinuierlichen Informationsaustausch unter den Beteiligten zu sorgen. Insbesondere soll die Industrie auf diese Weise einen Überblick über aktuelle F&E-Arbeiten in den Universitäten und Forschungseinrichtungen erhalten, um das dort vorhandene Wissen nutzen zu können. Traditionelles Kernthema des Fachausschusses ist die digitale Bildcodierung, jedoch wurden wesentliche Fortschritte auf dem Gebiet der Kompression von digitalen Bild- und Videodaten in der jüngsten Zeit durch fortgeschrittene Methoden der Bildanalyse und Videosignalverarbeitung erreicht, sodass sich der Fachausschuss auf seiner letzten Sitzung Anfang dieses Jahres dazu entschlossen hat, seinen Fokus um diesen Bereich zu erweitern.

Zu den etablierten Themen des Fachausschusses zählen neben den Algorithmen für die digitale Bild- und Videokompression und deren Standards (z.B. JPEG, MPEG-2, H.264/ AVC, H.265/HEVC) auch Verfahren zum Fehlerschutz und zur gemeinsamen Quellen- und Kanalcodierung sowie die in der Bildkommunikation benötigten Transport- und Signalisierungsprotokolle (H.32x, MPEG-2/4 Systems, DVB, 3GPP, TCP/IP). Der Fachausschuss befasst sich zudem mit Hardware-Architekturen und Software-Realisierungen von Algorithmen für die Bildkommunikation sowie zugehörigen Anwendungen und Diensten.

Die Fachgruppe besteht derzeit aus 20 Mitgliedern, neun davon arbeiten an Universitäten, sechs an Hochschulen, zwei an Forschungsinstituten und drei in der Industrie. Traditionell spielt die Standardisierung eine große Rolle in der Kommunikationstechnik und damit auch in der Bildkommunikation. Viele Mitglieder der Fachgruppe sind an leitender Stelle in der Standardisierung vertreten, insbesondere bei ISO/IEC MPEG und der ITU-T Study Group 16, sodass der Austausch von Information über den aktuellen Stand in der Standardisierung zur Bild- und Videokommunikation im Fachausschuss ein großes Gewicht hat.

Der Fachausschuss trifft sich in der Regel zweimal pro Jahr, dabei wird nach dem Rotationsprinzip abwechselnd von einem FA-Mitglied eingeladen. Jede Sitzung gliedert sich üblicherweise in einen Berichtsteil über aktuelle Aktivitäten in den relevanten Standardisierungsgremien, einen Abschnitt, in dem der einladende Partner über seine eigenen Forschungsaktivitäten berichtet und Laborbesichtigungen angeboten werden, sowie einen Kolloquiumsteil, in dem Mitglieder des Fachausschusses und Gäste ihre neuesten Forschungsresultate zu einem zuvor abgestimmten Themenschwerpunkt vortragen.

Für die zukünftige Arbeit des Fachausschusses möchte ich drei Themen nennen, die eine entscheidende Rolle spielen werden:

1.Da wichtige Fortschritte auf dem Gebiet der Bildkommunikation nicht mehr nur aus den Gewinnen von effizienteren Kompressionsalgorithmen resultieren, sondern zunehmend aus der Anwendung von innovativen Verfahren der Videosignalverarbeitung, soll die thematische Basis des Fachausschusses entsprechend verbreitert werden. In diesem Zusammenhang spielt insbesondere die 3D-Bild- und Videosignalverarbeitung für Stereo- und Mehrkamerasysteme eine wichtige Rolle, ebenso wie die Bild- und Videoanalyse für eine inhaltsadaptive Bildkommunikation. Die Umbenennung des Fachausschusses ist ein erster Schritt in diese Richtung.

- 2. Viele traditionelle Unternehmen aus der Kommunikationsindustrie in Deutschland haben den Bereich der Bildkommunikation als Forschungsund Produktfeld aufgegeben oder sind sogar ganz vom Markt verschwunden. Auf der anderen Seite entstehen neue Bildkommunikationsanwendungen in Industriebereichen. die stark in Deutschland vertreten sind, beispielswiese in der Automobilindustrie, der Produktionstechnik oder der Gebäudeüberwachung. Die personelle Basis des Fachausschusses im Hinblick auf die Industrievertreter sollte daher dieser Entwicklung folgen.
- 3. Es wird vielfach bemängelt, dass die durchaus erhebliche Zahl von Doktoranden, die in Deutschland auf dem Gebiet der Bildkommunikation und Bildverarbeitung forschen, neben den üblichen internationalen Konferenzen (ICIP, ICASSP, ICME, MMSP etc.) kein nationales Forum für einen Informationsaustausch hat. Ein erstes gemeinsames Doktoranden-Seminar zur digitalen Bildcodierung zwischen den Universitäten Hannover und Erlangen im Jahr 2011 hat eine sehr positive Resonanz unter den Beteiligten gefunden, sodass versucht werden soll, dieses Modell auf den Fachausschuss als Ganzes zu übertragen.

Das nächste Treffen des Fachausschusses 3.2 findet am 26. Juni 2014 am Lehrstuhl für Multimediakommunikation und Signalverarbeitung der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg beim Autor des Artikels statt, der auch mit Wirkung vom Januar 2014 zum neuen Sprecher des Fachausschusses gewählt wurde.

Abschließend möchte ich diese Gelegenheit gerne nutzen, um mich bei allen Mitgliedern und Gästen des Fachausschusses 3.2 für die hervorragende Zusammenarbeit in den vergangen Jahren zu bedanken. Mein besonderer Dank gilt Dr.-Ing. Ralf Schäfer vom HHI in Berlin für seinen vorbildlichen Einsatz als bisheriger Sprecher des Fachausschusses.

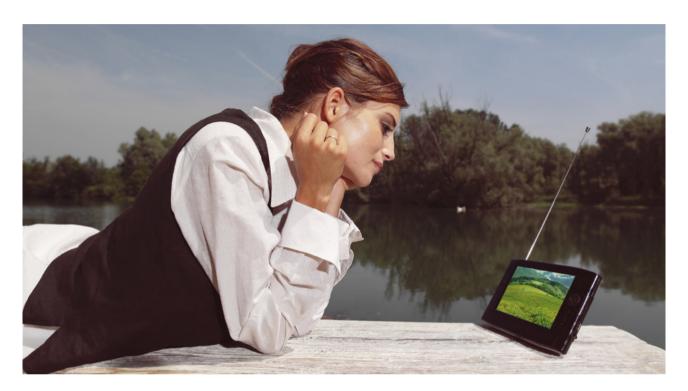
PROF. DR.-ING. ANDRÉ KAUP

Sprecher des ITG-Fachausschusses 3.2

ALTERNATIVE MOBILE TV-NUTZUNG

Die Zukunft der TV-Verbreitung für den mobilen Empfang

Fernsehen, wann immer man will und wo immer man sich auch befindet: Mit dem mobilen Empfang der Fernsehsignale auf Smartphone oder Tablet kommen neue Anforderungen auf die Programmanbieter zu. Die klassischen Verbreitungswege reichen nicht mehr aus, neue Lösungen sind gefragt.



Die Randbedingungen für den mobilen Empfang von TV-Programmen haben sich in den letzten Jahren sehr verbessert. Smartphones und Tablet-Computer mit hochauflösenden Bildschirmen sind potenzielle TV-Empfänger und werden auch so genutzt - heute noch in erster Linie portabel zu Hause, in Zukunft sehr wahrscheinlich überall. Der Konsument wird erwarten, dass seine gewohnten linearen TV-Programme uneingeschränkt verfügbar sind. Schon heute besteht auch ein großer Bedarf nach nichtlinearen Inhalten, etwa aus den Mediatheken der großen Programmanbieter. Erforderlich ist auch ein Rückkanal, über den die Zuschauer das Programm beeinflussen können. Die Integration aller Möglichkeiten (linear, nichtlinear, Rückkanal) über eine komfortable Bedienoberfläche ist eine entscheidende

Voraussetzung für eine breite Nutzung. Die bisher noch geringe mobile Nutzung linearer TV-Programme ist kein Beweis für mangelndes Interesse. Smartphones und Tabletcomputer sind bisher nur selten mit einem DVB-T-Empfänger ausgerüstet. Andererseits ist der Unicast-Empfang über mobiles Internet für die große Mehrheit der Nutzer zu teuer, da die meisten Verträge nur ein Datenvolumen von einigen hundert Megabyte im Monat vorsehen. Beispielsweise bringt eine Stunde TV-Konsum mit einer Datenrate von einem Megabit pro Sekunde den Verbrauch eines Datenvolumens von 450 Megabyte mit sich. Das entspricht etwa dem kompletten Monatsvolumen eines durchschnittlichen Nutzers.

Bei einer Umfrage in Deutschland¹ gab rund ein Drittel der Befragten an, dass sie gerne mehr unterwegs fernsehen würden. Mobile TV-Nutzung ist in Japan und Südkorea schon sehr populär. Das lässt sich am Erfolg integrierter Empfänger für terrestrisches Fernsehen (Standards: DMB, 1seg) ablesen. Es werden hochwertige Mobiltelefone mit integriertem Rundfunk-TV-Tuner angeboten². Damit die mobile Nutzung linearer TV-Programme auch in Deutschland ein Erfolg wird, müssen die technischen und ökonomischen Randbedingungen stimmen.

Technische Alternativen und Vergleichskriterien

Da nichtlineare Programminhalte und ein Rückkanal erforderlich sind, wird in jedem Fall in Zukunft Mobilfunk im LTE-Standard für die TV-Verbreitung benötigt. Die Frage ist nur, wie lineare Programminhalte übertragen werden sollen. In Deutschland liegen im Wesentlichen vier Vorschläge auf dem Tisch:

- DVB-T2 & LTE (Unicast): Die TV-Programme werden zunächst weiter im DVB-T-Standard übertragen, in einigen Jahren im verbesserten DVB-T2-Standard, die zugehörigen nichtlinearen Inhalte über LTE (Unicast³), die Integration erfolgt im Endgerät. Wesentliches Merkmal ist die Integration beider Übertragungsnetze im Endgerät. Die Netze selbst bleiben unverändert. Es wird also ein spezifisches Rundfunknetz für die gleichzeitige Massendistribution eingesetzt und ein spezifisches Mobilfunknetz für die Individualkommunikation.
- LTE Broadcast (= eMBMS⁴) & LTE (Unicast): Über ein Mobilfunknetz, das zusätzlich zum Unicast-Modus mit eMBMS-Technik ausgestattet ist, werden die linearen TV-Angebote an viele Nutzer gleichzeitig übertragen. Der Broadcast-Modus ist im Standard vorgesehen, wurde aber bisher nur für Tests realisiert. Weil die TV-Programme für alle Nutzer gemeinsam ausgestrahlt werden, ist erheblich weniger Bandbreite zur Übertragung erforderlich als beim Unicast-Verfahren, wenn jeweils mehrere Nutzer gleichzeitig dasselbe Programm empfangen.
- LTE-A+: Es handelt sich um einen Vorschlag des Instituts für Nachrichtentechnik der TU Braunschweig. Die TV-Übertragung erfolgt mit LTE-Advanced im Broadcast-Modus, wobei aber die LTE-Daten von Rundfunksendern in bestimmten "Fenstern" des DVB-T2-Signals über die großzelligen Rundfunknetze übertragen werden. Zumindest die populärsten Programme müssten somit im DVB-T2-Signal zweifach ausgestrahlt werden, als DVB-T2-Daten und als LTE-Daten in den Fenstern.
- 5G: "5G" ist eine denkbare Erweiterung des Nachfolgestandards des 4G-Systems LTE-Advanced, die eine Nutzung auch für Rundfunknetze mit großem Senderabstand ermöglicht (maximaler Senderabstand in heutigen Mobilfunknetzen ca. 10 km). Die linearen TV-Signale

könnten flexibel über verschiedene Netzbereiche mit kleinem und großem Senderabstand übertragen werden.

Folgende Kriterien sind für den Vergleich dieser Alternativen besonders wichtig:

- Kosten: Zu berücksichtigen sind die Kosten, die beim Inhalte-Anbieter und beim Nutzer anfallen.
- Spektrumbedarf: Spektrum ist knapp und deshalb ein wertvolles Gut.
- Standardisierung: Ehe ein Weg der zukünftigen TV-Versorgung eingeschlagen wird, sollte ggf. auch geprüft werden, welche Chancen dafür erforderliche Änderungen internationaler Standards haben.
- Migrationsrisiken: Neben finanziellen Risiken sind auch mögliche Beeinträchtigungen für die Popularität der Nutzung der terrestrischen TV-Übertragung insgesamt zu berücksichtigen.

Netztopologie – ein wichtiger Unterschied zwischen Rundfunk und Mobilfunk

Rundfunknetze wie das DVB-T-Netz in Deutschland sind "High Tower High Power"-(HTHP-)Netze. Im Abstand von circa 50 km werden häufig auf Bergen platzierte Sender mit oft über 100 m Höhe und einer Leistung von bis zu 100 kW ERP⁵ eingesetzt. Mobilfunknetze sind dagegen vom "Low Tower Low Power"-(LTLP-) Typ. Ihr Abstand liegt bei 1 km bis 5 km, die Leistung bei 1 kW ERP. Bau und Betrieb von Rundfunknetzen sind tendenziell billiger als die von Mobilfunknetzen, weil sie wesentlich weniger Sender umfassen. Mobilfunknetze können dafür mit weniger Spektrum auskommen als Rundfunknetze, weil die Entfernung, in der man eine an einem Ort verwendete Frequenz erneut verwenden kann (Wiederholabstand), wegen der geringeren Reichweite der Mobilfunksender kleiner ist als beim Rundfunk. Das gilt aber nur, wenn der Abstand der Mobilfunksender hinreichend klein ist, weil sonst wegen der geringen Sendeleistung die Effizienz der Spektrumnutzung (Datenrate pro MHz) so gering ist, dass der Spektrumvorteil des Mobilfunks kompensiert oder sogar ins Gegenteil verkehrt werden kann. Mit Mobilfunknetzen hoher Dichte kann man somit Spektrum sparen, muss aber unter Umständen wesentlich höhere Investitions- und Betriebskosten in Kauf nehmen.

Vergleich der Alternativen: Kosten und Spektrumbedarf

Zum Vergleich wurden die Betriebskosten pro Jahr inklusive der Abschreibung der Investitionen für die genannten Alternativen abgeschätzt. Dabei wurden nur die Kosten der Verbreitung der linearen TV-Programme des öffentlich-rechtlichen Rundfunks in Deutschland berücksichtigt.

Die Kosten der TV-Verbreitung⁶ über das DVB-T-Netz liegen heute bei 160 Mio. Euro pro Jahr, was man näherungsweise auch für DVB-T2 annehmen kann. Die Kosten eines hypothetischen LTE-Broadcast-Mobilfunknetzes, das ebenfalls die linearen Programme des öffentlich-rechtlichen Rundfunks übertragen soll, hängen von der angenommenen Netzdichte ab. Bei einem durchschnittlichen Abstand der Basisstationen von 5 km ergeben sich auf der Basis von Daten aus dem Jahr 20117 nach Berechnungen des IRT Kosten von 1400 Mio. Euro pro Jahr. Der Spektrumbedarf des Mobilfunks ist bei diesem Abstand der Basisstationen etwa ebenso groß wie der des Rundfunks. Um Spektrum zu sparen, müsste der Abstand verringert werden, was die Kosten weiter in die Höhe treiben würde.

Die Verbreitungskosten sind sowohl für den Mobilfunk als auch für den Rundfunk rückläufig. In einigen Jahren ist beim Mobilfunk – aber auch beim Rundfunk - mit niedrigeren Kosten zu rechnen. Es bleibt aber voraussichtlich dabei, dass bei gleichem Spektrumbedarf die Übertragung über Mobilfunknetze wesentlich teurer ist als über Rundfunknetze. Nur wenn man eine weitere erhebliche Steigerung der Kosten in Kauf nähme, könnte man vom potenziellen Vorteil eines LTLP-Mobilfunknetzes in Form eines geringeren Spektrumbedarfs profitieren.

Für die Alternative LTE-A+ dürften die Kosten in gleicher Höhe liegen wie für DVB-T2, da die Übertragung ja über ein DVB-T2-Netz erfolgen

Alternative	Kosten	Spektrum	Standardisierung	Migrationsrisiko
DVB-T2 & LTE	+	_	+	+
LTE (Broadcast)	_	_	+	-
LTE-A+	+	_	_	_
5G	-	_	+	+

Gegenüberstellung der Alternativen für eine terrestrische Verteilung von TV-Signalen für mobile Nutzer

soll, allerdings für weniger Programme oder schlechtere Bildqualität, da durch die Mehrfachübertragung bei gleichem Spektrum solche Einschränkungen unvermeidlich sind.

Die Kosten für 5G werden zwischen LTE-Broadcast und DVB-T2 liegen – je nachdem, wie hoch die Anteile kleinzelliger und großzelliger Netzbereiche sind.

Vergleich der Alternativen: Standardisierung

Für DVB-T2 und LTE-Broadcast sind keine Standardänderungen erforderlich. Für LTE-A+ stellt sich aber durch die Verschachtelung von DVB-T2 und LTE das Problem, dass DVB-T2 für HTHP-Netze und LTE für LTLP-Netze optimiert ist. Insbesondere müsste ein erheblich längeres Guard-Intervall (Sendepause, in der auf die Ankunft der Signale von unterschiedlich weit entfernten Sendern am Empfangsort gewartet wird) für LTE standardisiert werden, als es heute maximal vorgesehen ist. Voraussetzung dafür wäre ein internationales Interesse an der Nutzung eines solchen Parameter-Wertes. 5G wäre ohnehin ein neuer Standard, in den dann viele neue Anforderungen und Entwicklungen einfließen würden und so ein wesentlich größeres Interesse aller Marktteilnehmer zu erwarten wäre.

Vergleich der Alternativen: Migrationsrisiko

Voraussetzung für die mobile Nutzung von DVB-T2 & LTE ist der Einbau eines DVB-T2-Empfängers in mobile Geräte wie Smartphones und Tablets. Das Risiko liegt also beim

Markterfolg dieser Geräte. Da Schritt für Schritt vorgegangen werden kann, ist das Risiko eng begrenzt. Dafür spricht u.a. der große Erfolg vergleichbarer Geräte in Japan und Südkorea. Um den Markterfolg eines LTE-Netzes auf Basis von eMBMS zu testen, ist zumindest eine erste Ausbaustufe in Ballungszentren zu realisieren. Das Risiko ist deshalb wesentlich höher als bei der ersten Alternative.

Bei LTE-A+ ist zum einen der Markterfolg der entsprechenden Empfänger ein Migrationsrisiko, wie bei DVB-T2 & LTE. Das größere Risiko liegt aber darin, dass das vorhandene Rundfunkspektrum auf zwei Übertragungswege aufgeteilt werden müsste, nämlich auf die LTE-Daten, die in den "Fenstern" des DVB-T2-Signals übertragen würden, und auf die eigentlichen DVB-T2-Daten im gleichen Signal. Damit stünde für DVB-T2 weniger Spektrum als bisher zur Verfügung, sodass entweder die Zahl der vorhandenen Programme und/oder die Bildqualität reduziert werden müsste. Für alle Nutzer mit einem reinen DVB-T2-Empfänger ergäbe sich also ein weniger attraktives Angebot, was sehr wahrscheinlich der Nutzung der terrestrischen TV-Übertragung insgesamt schaden würde.

Sollte es zur Realisierung eines 5G-Standards kommen, der auch für HTHP-Netze geeignet ist, wäre das Risiko einer Umstellung von DVB-T2 auf 5G wiederum überschaubar. Die Mobilfunksender würden ohnehin auf diesen neuen Universalstandard umgerüstet, es blieben nur die Kosten der Umstellung der Rundfunksender auf den 5G-Standard in Ungewissheit darüber, ob die Nutzung sich danach positiv entwickelt.

Fazit

Die Tabelle zeigt die Ergebnisse der Analyse im Überblick. Beim Kriterium "Spektrum" bekamen alle Alternativen ein Minus-Zeichen, weil keine von ihnen zu vertretbaren Kosten eine Spektrumersparnis bei der Verbreitung der linearen TV-Programme gegenüber dem heutigen Bedarf ermöglicht.

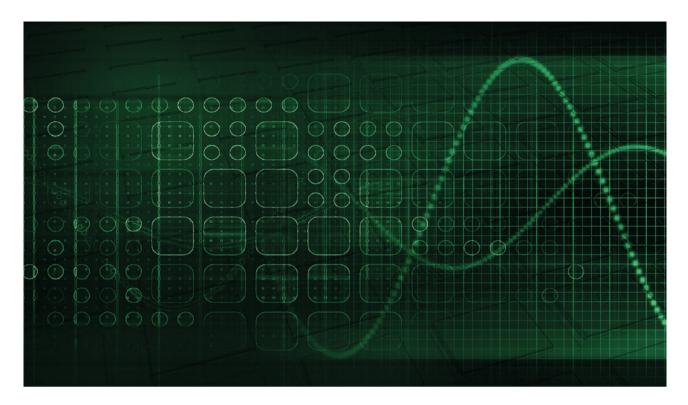
Im Überblick erweist sich DVB-T2 & LTE als die günstigste Alternative. Preisentwicklung von LTE (Broadcast) sollte weiter beobachtet werden. Außerdem sollte darauf hingewirkt werden, dass mit 5G ein universeller Standard entsteht, der eines Tages für Rundfunk wie für Mobilfunk geeignet ist.

DIPL.-PHYS. ALEXANDER SCHERTZ

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Institut für Rundfunktechnik GmbH. München

Fußnoten

- ¹ Medien to go was unterwegs ankommt; Studie von TNS Emnid im Jahr 2010 im Auftrag der Radiozentrale (www.radiozentrale.de/studienund-daten/studien-radiozentrale/medien-to-go/)
- ² Beispiel: Samsung Galaxy S III (defeasto.com/ samsung-galaxy-s-iii-variant-for-korea-may-bethe-worlds-first-quad-core-lte-smartphone/
- ³ Unicast bedeutet: für jeden Nutzer wird eine eigene Datenverbindung aufgebaut (heute die einzige realisierte Technik)
- ⁴ evolved Multimedia Broadcast Multicast Service
- ⁵ ERP = Effective radiated power = (in die Antenne eingespeiste Leistung) × Antennengewinn
- ⁶ Drei Multiplexe mit insgesamt zwölf Programmen
- ⁷ Mecklenbräuker, Ch. et al.: Frequenzverteilungsuntersuchung der möglichen Flexibilisierung im 900/1800-MHz-Band. Gutachten im Auftrag der Bundesnetzagentur, TU Wien - SBR Juconomy Consulting, März 2011



MOBILFUNK IM 700-MHZ-BAND

Eine zweite Digitale Dividende?

In den Gremien der ITU wird derzeit beraten, ob der Rundfunk, dem bisher das 700-MHz-Band als primärer Bedarfsträger zugeteilt worden war, demnächst diese Frequenzen gleichberechtigt mit Mobilfunk-Anwendungen teilen muss.

Bei der World Radio Conference (WRC) 2012 der ITU wurde beschlossen, dass bei der WRC 2015 für die Funkregulierungsregion 1 (Afrika, Europa) über eine co-primäre Nutzung durch Rundfunk und Mobilfunk des bisher alleine dem Rundfunk zugewiesenen Frequenzbereichs 694 MHz bis 790 MHz (700-MHz-Band) entschieden werden soll. Vorher sollen Studien zur Verträglichkeit der Nutzung dieses Frequenzbereichs durch Rundfunk und Mobilfunk durchgeführt werden. Mit einiger Wahrscheinlichkeit wird bei der WRC 2015 tatsächlich ein entsprechender Beschluss gefasst. Damit könnten Deutschland und seine Nachbarländer noch immer selbst entscheiden, ob bei ihnen das 700-MHz-Band für Rundfunk oder Mobilfunk genutzt werden soll. Die Bundesnetzagentur hat jedoch schon ein Strategiepapier vorgelegt, nach dem die Ende 2016 auslaufenden Nutzungsrechte der GSM-Frequenzen

(900 MHz und 1800 MHz) zusammen mit dem 700-MHz-Band und dem 1,5-GHz-Band versteigert werden sollen. Die Stellungnahmen der Mobilfunkunternehmen zu dem Strategiepapier haben gezeigt, dass aktuell gar kein dringender Bedarf nach mehr Spektrum für den Mobilfunk besteht. Dennoch hat die Bundesnetzagentur bisher keine Richtungsänderung in Bezug auf die weitere Verwendung des 700-MHz-Bands signalisiert.

Das 700-MHz-Band wird heute vom Rundfunk ausgiebig genutzt. Ein Verzicht auf diesen Frequenzbereich hätte auf jeden Fall negative Konsequenzen für die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten der terrestrischen TV-Übertragung. Angesichts einer zunehmenden Bedeutung mobiler Mediennutzung wäre das sehr bedauerlich. Ohne eine schwerwiegende Beeinträchtigung seiner Leistungsfähigkeit könnte der öffentlich-rechtliche Rundfunk den Verlust des 700-MHz-Bands je-

doch nur unter folgenden Bedingungen verkraften:

- Die privaten Programmanbieter verzichten auf ihren paritätischen Anspruch am UHF-Spektrum.
- Die Auslandskoordinierungen zu den erforderlichen Änderungen der Spektrumnutzung verlaufen erfolgreich.
- Für die drahtlose Produktionstechnik (z. B. Mikrofone) wird regulatorisch ein Ausgleich für den Verlust der heute im 700-MHz-Band genutzten Übertragungskapazität geschaffen.
- Die Zuweisung des 700-MHz-Bands an den Mobilfunk erfolgt nicht vor 2021, damit der Rundfunk über genügend Spektrum für den Simulcast-Betrieb bei der Umstellung von DVB-T auf DVB-T2 hat, die 2017 beginnen soll.

DIPL.-PHYS. ALEXANDER SCHERTZ

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Institut für Rundfunktechnik GmbH, München

CYPER-PHYSICAL SYSTEMS **CPSWEEK, BERLIN, APRIL 14-17**

CPSWeek is, since 2008, the premier event on Cyber-Physical Systems. It will take place this April in the vibrant city of Berlin. From April 15 to 17, five top conferences in one location will cover complementary aspects of CPS and bring together internationally leading researchers in this dynamic field:

• HiCoNS - 3rd ACM International Conference on High Confidence Networked Systems.

- HSCC 17th ACM International Conference on Hybrid Systems: Computation and Control.
- ICCPS 5th ACM/IEEE International Conference on Cyber-Physical Systems.
- IPSN 13th ACM/IEEE International Conference on Information Processing in Sensor Networks.
- RTAS 20th IEEE Real-Time and Embedded Technology and Applications Symposium.

CPSWeek 2014 will include a Workshop and Tutorial Day on April 14,



HICONS, HSCC, ICCPS, IPSN, RTAS

2014, with 10 exiting workshops and 4 tutorials on current trends and applications of Cyber-Physical Systems, providing an arena for presentations and discussions about selected topics of relevance to CPSWeek.

Please see http://www.cpsweek.org for the details. The registration is open join us in Berlin!

Personalia

NEU GEWÄHLTE SPRECHER VON ITG-FACHAUSSCHÜSSEN **UND-GRUPPEN**

1 +++ DIPL.-INFORM, CHRISTIAN HÜBNER

ifak e. V. Magdeburg

Christian Hübner ist zum neuen Sprecher des ITG-Fachausschusses 5.5 "Schutz- und Automatisierungstechnik" gewählt worden, der zusammen mit dem gleichnamigen ETG-FA V 2.3 als Gemeinschaftsausschuss arbeitet. Christian Hübner hat Informatik an der Ottovon-Guericke-Universität in Magdeburg studiert und ist seit 2009 am Institut für Automation und Kommunikation e.V. in Magdeburg tätig. Dort befasst er sich mit der dezentralen Automatisierung der elektrischen Energieverteilung. In der ITG-Fokusgruppe "Energieinformationsnetze und -systeme" leitet er seit 2011 die Arbeitsgruppe "Verteilnetzautomatisierung".

2 +++ PROF. DR. ANDRÉ KAUP Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. André Kaup ist zum neuen Sprecher des ITG-Fachausschusses 3.2 "Bildkommunikation und Bildverarbeitung" gewählt worden. André Kaup ist seit 2001 Inhaber des Lehrstuhls für Multimediakommunikation und Signalverarbeitung an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Er hat Elektrotechnik an der RWTH Aachen studiert, am dortigen Institut für Elektrische Nachrichtentechnik promoviert und war anschließend in verschiedenen

Funktionen in der zentralen Forschung der Siemens AG in München beschäftigt. Über mehrere Jahre war er Leiter der deutschen Delegation bei der ISO/ MPEG-Standardisierung.

3 +++ PROF. DR.-ING. JENS-**RAINER OHM**

RWTH Aachen

Prof. Dr. Jens-Rainer Ohm ist zum stellvertretenden Sprecher der ITG-Fachgruppe 3.2 "Bildkommunikation und Bildverarbeitung" gewählt worden. Jens-Rainer Ohm ist seit dem Jahr 2000 Professor für Nachrichtentechnik an der RWTH Aachen und leitet dort den gleichnamigen Lehrstuhl im Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik. Er studierte, promovierte und habilitierte an der TU Berlin und war vor seiner Berufung nach Aachen am Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik in Berlin tätig. Seit 2002 leitet er Standardisierungsaktivitäten zur Videokompression in der Moving Picture Experts Group (MPEG). // www.ient.rwth-aachen.de/ cms/ohm/

4 +++ DR. KLAUS WÜNSTEL

Alcatel-Lucent, Bell Labs, Stuttgart

Dr. Klaus Wünstel ist zum neuen Sprecher des Fachbereichs 5 "Kommunikationstechnik" gewählt worden. Er ist Mitglied von Bell Labs, der Forschungs-









institution von Alcatel-Lucent. Seit seinem Firmeneintritt 1983 (damals noch Standard Elektrik Lorenz) hat Klaus Wünstel verschiedene Leitungsfunktionen in der zentralen Forschung in Stuttgart innegehabt. Zunächst betraf sein Aufgabengebiet die Entwicklung von Hochgeschwindigkeitslasern für optische Übertragungssysteme, gefolgt von Projektleitungen für drahtgebundene und drahtlose Teilnehmerzugangssysteme. Zurzeit liegt der Fokus seiner Arbeiten auf den Herausforderungen des zukünftigen Internet und Abstimmung mit beteiligten Forschungseinrichtungen. Klaus Wünstel studierte Physik an den Universitäten Karlsruhe und Stuttgart, er promovierte am Max-Planck-Institut für Festkörperforschung in Stuttgart. Seit 1991 ist Herr Wünstel in der ITG aktiv, speziell innerhalb des Fachbereichs 5, und war beteiligt bei der Vorbereitung des VDE-Kongresses 2012 in Stuttgart.

Veranstaltungen

Hinweis: Andere interessante Veranstaltungen sind auf den Seiten 46 und 47 des VDE dialog angekündigt.

01. - 02.04.2014, Berlin 8. ITG-Fachkonferenz Breitbandversorgung in Deutschland ITG FA 5.2, FG 5.2.5 // www.vde.com/

01.-05.04.2014, Darmstadt Int. Fachtagung GameDays 2014 TU Darmstadt, httc, ITG

// www.gamedays2014.de

breitbandversorgung2014

14.-17.04.2014, Berlin **CPSWeek** Universität Oldenburg, ITG

// www.cpsweek.org

05.-06.05.2014, Leipzig 15. ITG-Fachtagung Photonische Netze 2014 ITG FA 5.3

// www.vde.com/ PhotonischeNetze2014

05.-08.05.2014, Köln 26. Fachtagung der FKTG: Die Medienwelt von morgen - größer, schöner, überall und jederzeit FKTG, ITG FB 3

// www.fktg.org/koeln2014

14.-16.05.2014, Barcelona 20th European Wireless Conference

// www.ew2014.org

21.-22.05.2014, Osnabrück 19. ITG-Fachtagung Mobilkommunikation ITG FB 5, BV Osnabrück, FH Osnabriick

// www.mobilkomtagung.de/fachtagungmobilkommunikation.html

01.-03.06.2014, Berlin **World Telecommunications Congress** 2014 - WTC 2014 "Telecommunications: Enabling Infrastructure for the Future" ITG

// www.wtc2014.de

02.-04.06.2014, München Joint conference of the 45th International Symposium on Robotics (ISR 2014) and the 8th German Conference on Robotics (ROBOTIK 2014) IFR, DGR, ITG

// conference.vde.com/isr2014

03.-04.06.2014, Nürnberg 17. ITG/GMA-Tagung Sensoren und Messsysteme 2014 ITG, GMA

// www.vde.com/sensoren2014

03.-05.06.2014, Berlin 10th European Conference on Synthetic Aperture Radar-EUSAR 2014 ITG FA 7.1, 7.4, DLR

// www.eusar.de

22.-26.06.2014, Dresden 27th Int. Conference on Electrical Contacts-ICEC 2014 ITG, ETG

// www.icec2014.org

01.-02.07.2014, Dortmund Int. Fachtagung Smart SysTech 2014 ITG, IEEE, Fraunhofer IML

// www.smart-systech.eu

Call for Papers

24.-26. September 2014, Erlangen **Speech Communication** ITG-Fachtagung Sprachkommunikation

Themen der Fachtagung sind traditionell u.a. Signalverbesserung, Sprachübertragung, instrumentelle Sprachqualitätsmaße, automatische Sprach- und Sprechererkennung sowie Sprachdialogsysteme. Besondere Aufmerksamkeit gilt auch aktuellen und aufkeimenden Themen aus dem Bereich der Sprachverarbeitung zur Mensch-Maschine-Kommunikation. Entsprechende anwendungsorientierte Sitzungen, u.a. zu Sprachsignalverarbeitung in Hörgeräten und zur mehrkanaligen Signalverbesserung im Heimbereich ("Ambient Assisted Living") sind vorgesehen. Die Tagungsteilnehmer können sich zudem auf interessante "Keynote Talks" freuen. Für akzeptierte Beiträge ist eine Veröffentlichung via IEEE Xplore vorgesehen. Beitragseinreichungen sollten daher als 4-seitiger Artikel (inkl. aller Referenzen) in englischer Sprache verfasst sein. Beitragseinreichungen sind bis zum 11.04.2014 möglich.

// www.lms.lnt.de/itgspeech2014/

20.–21. November 2014, Boppard Echtzeit 2014: Industrie 4.0 und **Echtzeit**

Mit seiner Fachtagung bietet der GI/ GMA/ITG-Fachausschuss Echtzeitsvsteme Nutzern und Herstellern ein Forum an, auf dem neue Trends und Entwicklungen zu Industrie 4.0 und Echtzeit vorgestellt werden sollen: Hype, Innovation oder Déjà-vu; Echtzeitfähigkeit; Echtzeitkommunikation; Hardware, Software, Model in the Loop; Dezentralität; Adaptivität und Selbstorganisation; Kooperation und Koordination; Analyse und formale Ansätze; Modellierung und Simulation; Aktuelle Anwendungen; Ausbildung.

Der Springer-Verlag lobt einen Preis für den besten Beitrag aus und veröffentlicht die drei oder vier besten Papiere in einer seiner Zeitschriften.

Besonders erwünscht sind aus studentischen Diplom/Bachlor/Master-Arbeiten entstandene Beiträge, von denen die drei besten mit Preisen ausgezeichnet werden. Exponate sind immer willkommen. Einsendeschluss für Vortragsanmeldungen ist der 20.04.2014.

// www.real-time.de/workshop.html

13.-14. Oktober 2014, Bad Honnef 4th ITG International Vacuum **Electronics Workshop 2014**

Topics of the Conference are new developments and applications of vacuum electronic devices as well as materials, technologies and manufacturing techniques such as Vacuum Electronic and Discharge Devices and their Applications or Technologies and Production Processes in Vacuum Electronics. Deadline for Submission of Abstracts:

June 11, 2014 // http://www.ihe.kit.edu/kooperatio-

Impressum

ITG-news

nen_itg.php

Herausgeber: Informationstechnische Gesellschaft im VDE, Frankfurt am Main

Redaktion: Dr. Volker Schanz. Christina Gaußmann

Telefon: 069/6308-360/-362 E-Mail: itg@vde.com Internet: www.vde.com/itg

Konzept und Realisation: HEALTH-CARE-COM GmbH, ein Unternehmen des VDE Verlags GmbH, Hans-Peter Bröckerhoff, Martin Wolczyk

Druck: Heenemann GmbH & Co. KG, Berlin