ITG news
INFORMATIONSTECHNISCHE GESELLSCHAFT IM VDE
4/2022

Liebe ITG Mitglieder,

in schwierigen Zeiten ein Zeichen der Normalisierung: Wir können über zahlreiche wieder in Präsenz stattfindende Veranstaltungen der ITG berichten. Photonische Netze, neue Kommunikationstechnologien, Mobilfunk auf dem Weg von 5G nach 6G, Satellitenkommunikation, bildgebende Radarsysteme, Bildverarbeitung, Zuverlässigkeitsfragen in der Mikroelektronik – das Spektrum der Veranstaltungen bildet die ganze Breite der ITG ab.

Das Spektrum der Veranstaltungen bildet die ganze Breite der ITG ab.

In einem Schwerpunktprogramm versucht die DFG sich dem noch nicht eindeutig definierten Begriff der Resilienz technischer Systeme anzunähern. Programm und Ansatz werden beschrieben. Die Resilienz von 5G-Netzen ist auch Gegenstand eines weiteren Beitrags, der sich aber deutlich konkreter Resilienz fördernder Maßnahmen bei „OpenRAN“ und „Cloudifizierung“ widmet. Die Bedeutung des Chip-Designs für unsere technologische Souveränität – insbesondere im Bereich Funkkommunikation – wird genauso diskutiert wie Angriffe auf Timing-Netze.

Der Fokus dieser vier Beiträge ist offensichtlich der momentanen geopolitischen Situation geschuldet.

Mit Trauer nehmen wir Abschied von zwei langjährigen und engagierten ITG Mitgliedern, Prof. Dr. Kurt Antreich und Prof. Dr. Djamshid Tavangarian.

Abschließend berichten wir über die diesjährigen Preisträger der ITG.

Foto: privat

Die traditionelle Preisverleihung findet im November in Berlin statt.

Viel Spaß beim Lesen der ITG News,
Ihr

PROF. DR.-ING. HANS D. SCHOTTEN
ITG Vorsitzender

ITG PREISTRÄGER 2022 UND PREISAUSSCHREIBUNGEN 2023

ITG würdigt herausragende Leistungen

Die Preisträger und Preisträgerinnen der Auszeichnungen 2022 der ITG für außergewöhnliche Leistungen des akademischen Nachwuchses und herausragende Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen in der Elektro- und Informationstechnik stehen fest. Mehr dazu erfahren Sie auf den Seiten 20–23 dieser Ausgabe der ITG News.

Folgende Preise schreibt die ITG für 2023 aus:

Dissertationspreis der ITG 2023
für besonders herausragende Dissertationen auf dem Gebiet der Informationstechnik.
Einreichungsfrist: **5. Februar 2023**

Preis der ITG 2023
für besonders hervorragende Publikationen auf dem Gebiet der Informationstechnik.
Einreichungsfrist: **15. Februar 2023**

Johann-Philipp-Reis-Preis 2023
für eine herausragende, innovative Veröffentlichung auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik.
Einreichungsfrist: **15. April 2023**

Weitere Informationen zu den ITG Preisen 2023 finden Sie unter:
// www.vde.com/itgpreise

Inhalt

Meldungen 02
Thema
DFG Priority Programme 10
Wireless Communication Technology 11
Nachrufe 19
ITG Preise & Ehrungen 2022 20
Personalia 24
Termine 24

FACHTAGUNG PHOTONISCHE NETZE

Aktuelles zur optischen Nachrichtentechnik

Am 18. und 19. Mai veranstaltete der VDE ITG Fachausschuss KT3 die Fachtagung „Photonische Netze“.

Teilnehmer der Fachtagung „Photonische Netze“ am Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut in Berlin

Ursprünglich sollte die zweitägige Veranstaltung in Leipzig stattfinden, wurde dann aber kurzfristig aus organisatorischen Gründen an das Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut (HHI) in Berlin verlegt. Die Teilnehmer freuten sich auf ca. 20 Präsentationen, die sie nach der Corona-Pause größtenteils wieder in Präsenz genießen konnten. Inklusive der per Internet zugeschalteten Vortragenden und Interessenten verfolgten etwa 50 Personen die Veranstaltung.

Die Keynotes deckten die aktuellen Gebiete der optischen Nachrichtentechnik ab und wurden von den Teilnehmern intensiv diskutiert: Standardisierung optischer Interconnects und dafür erforderliche Technologien, 6G als Schlüsseltechnologie für die zukünftige Vernetzung sowie optische Übertragungstechnologien für satellitengestützte Kommunikationsnetze.

Ross Saunders diskutierte in seinem Übersichtsvortrag die weitere Entwicklung der photonischen Übertragungstechnik. Die installierte Bandbreite in Core Networks verdreifacht sich laut Vorhersagen von Omdia bis 2026 auf ca. 600 Pbit/s. Insbesondere der Fortschritt von Silicon Photonics spielt beim Ausbau der Netze eine immer wichtigere Rolle. Die Bandbreite der Silicon Switches stieg in den vergangenen zwölf Jahren um den Faktor 80 – von 640 Gbit/s auf 51,2 Tbit/s. Silicon und Indium Photonics werden zukünftig koexistieren, abhängig von den Anwendungsfällen. Die Herausforderung beim Wachstum der Data Centers ist die Deckelung des Energieverbrauchs – scaling capacity without increasing power consumption.

Im Themenkomplex Netzwerke diskutierte Tobias Enderle, IKR Universität Stuttgart, wie Netzbetreiber ihre Service Level Agreements (SLA) mit moderaten Überkapazitäten für Protection und Back-up in ihren Netzen erfüllen können. Am IKR werden Routing-Algorithmen entwickelt, die die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls einer Verbindung berücksichtigen und bei Betrachtung aller SLA des Netzbetreibers die notwendigen Reservekapazitäten reduzieren können. Der Algorithmus wurde in einer Simulationsstudie an unterschiedlichen Netzwerk-Topologien evaluiert. Mit den Ergebnissen kann der Netzbetreiber Überkapazitäten reduzieren und sein Netzwerk besser auslasten.

Mit der wachsenden Dynamik des Datenverkehrs steigen auch die Anforderungen bezüglich Skalierbarkeit und Ausfallsicherheit an die Infrastruktur der Netzwerksteuerung (Control Plane). Die Optimierung der Control Plane umfasst nicht nur die Anordnung der Steuerrechner, sondern erfordert auch ein angepasstes Design des Signalisierungsnetzwerks (DCN). Shabnam Sultana, highstreet technologies GmbH, Berlin, und Technische Universität Chemnitz, untersuchte in seinem Beitrag die notwendige Kapazität des DCN in Abhängigkeit des Auf- und Abbaus von optischen Verbindungen in einem Transportnetzwerk unter Berücksichtigung der beteiligten schaltenden Netzelemente.

Die Kapazitätserweiterung von optischen Netzen kann häufig nur unter Nutzung von zusätzlichen Wellenlängen des L-Bands durchgeführt werden. Dies erfordert üblicherweise den Einbau eines L-Band-Verstärkers neben dem bereits bestehenden C-Band-Verstärker, was zu höheren Kosten und größerer Komplexität des Netzes und der Control Plane führt. Lutz Rapp, ADVA, untersuchte in seinem Beitrag in der Session Systems and Components Möglichkeiten einer Erweiterung des C-Band-Verstärkers hin zu längeren Wellenlängen. Seine Simulationsergebnisse zeigen, dass eine Erweiterung der Bandbreite um 20 nm verglichen mit einem Standard-C-Band-Verstärker bei Vergrößerung der Rauschzahl um 0,5 dB möglich ist.

Prof. Noé beschäftigte sich in seinem Vortrag mit schnellem Tracking des Polarisationszustands des optischen Signals. Er berichtete über einen segmentierten Ansatz mit zwei Wandlern, die ein Tracking von jeweils 100 krad/s sicherstellen.

Im Rahmen des C-SERVEES Project der EU wird ermittelt, bis zu welchem Zeitpunkt eine Lebenszeitverlängerung eines Produkts durch Wartung bzw. Reparatur und Wiederaufarbeitung sinnvoll ist. Erst danach sollte ein Recycling des Produkts erfolgen. Dies wird im Hinblick auf Rohstoffverbrauch und Müllerzeugung für viele elektronische Produkte, auch IKT-Ausrüstung, unter genauerer Betrachtung der Ökobilanz (Lifecycle Assessment) durchgeführt. Diese berücksichtigt alle relevanten Umwelteinflüsse eines Produkts über alle Lebensphasen hinweg. Für IKT-Infrastrukturequipment ergibt sich hierbei durchweg eine klare Dominanz der Nutzungsphase gegenüber der Produktionsphase. Diese ist durch den typischen Einsatzmodus, 24/7-Dauerbetrieb über mehrere Jahre, und in der Folge durch den Energieverbrauch bedingt. Klaus Grobe, ADVA, hat eine vergleichsweise einfache Kennzahl erarbeitet, die eine Abschätzung erlaubt, ob bzw. bis wann eine Lebenszeitverlängerung sinnvoll ist. Hierzu werden die Emissionen aus der Produktion mit denen der Nutzungsphase ins Verhältnis gesetzt. Bei sehr kleinen Werten kann ein Gerät hinsichtlich Energieeffizienz und Emissionen praktisch unbegrenzt lange eingesetzt werden. Bei sehr großen Werten der Kennzahl muss das Gerät nach einer gewissen Zeit aus dem Einsatz genommen und recycelt werden. Dies ist selbst bei Berücksichtigung des Neubaus eines Nachfolgegeräts sinnvoll. Dies gilt z.B. für leistungsfähige kohärente WDM-Systeme.

Weitere Beiträge behandelten optische Satellitentechnologien für 6G (Nicolas Perlot, Fraunhofer HHI, Berlin) und Quantenkommunikation in Freistrahl- und Fasernetzen (F. Steinlechner, IOF, Jena).

In der Session Transmission berichtete Carsten Schmidt-Langhorst, Fraunhofer HHI, über Untersuchungen von faseroptischen Übertragungssystemen bezüglich Abhörsicherheit. Ressourcenschonende Methoden der Sicherheit des optischen Layers erscheinen besonders attraktiv, da sie ohne den Austausch von geheimen Schlüsseln auskommen. Stattdessen vertraut der berechtigte Empfänger auf Vorteile des Kanals gegenüber dem Lauscher, z.B. ein höheres Signal-Rausch-Verhältnis. Im ihrem Beitrag untersuchen die Autoren die Kombination von LDPC-Codes mit Bit-Scrambling der zu übertragenden Information, was zum Erhalt des optischen Signal-Rausch-Verhältnisses führt. Restliche Fehler nach der Decodierung führen beim Descrambler des Lauschers zu einer Lawine von Bitfehlern.

In-Ho Baeck, Fraunhofer HHI, berichtete über die Optimierung der Kapazität einer zeitinvarianten Freistrahl-THz-Übertragungsstrecke durch Probabilistic-Amplitude-Shaping. Die Untersuchungen des wetterabhängigen Schwunds wurden mittels Simulation unter Berücksichtigung von realen Wetterdaten der vergangenen zehn Jahre durchgeführt. Die Autoren beobachteten periodisch in den Sommermonaten auftretende Dämpfungseinflüsse von bis zu 8,3 dB/km.

Weitere Beiträge dieser Session behandelten die Themen „Transmission Matrices for Concatenations of Multimode Fiber Sections with Linear Coupling“ (Christian Spenner) und „Nonlinear Pulse Shaping in Coherent Optical Communication“ (Tim Uhlemann, Uni Stuttgart).

Monitoring und Optimierung der Leistungsfähigkeit und der Qualität der Datenübertragung bekommen mit zunehmender Komplexität, Maximierung der Kapazität und Self-Management der Netze größere Bedeutung. Viele der in letzter Zeit entwickelten Methoden zur Schätzung der Netzwerkqualität, z.B. analytische oder Machine-Learning-basierte Lösungen, benötigen exakte Kenntnisse über die Parameter der eingebauten Komponenten, über die die Netzbetreiber in der Regel nicht verfügen. In ihrem Beitrag validieren L. Kruse und S. Pachnicke das auf der OFC 2022 vorgestellte Tool zur Schätzung der Qualität mittels eines Machine-Learning-Algorithmus durch einen experimentell ermittelten Datensatz.

Javier Acevedo et. al. präsentierten die Entwicklung eines abstimmbaren Sender-/Empfänger-Chips basierend auf CMOS-Technologie. Dieser optische Chip enthält eine 2D-Strahlsteuerung, die die transversalen und vertikalen Ablenkungswinkel exakt steuert.

Die Faserinfrastruktur wird wegen ihrer großen Sensitivität und Störfestigkeit gegen elektromagnetische Strahlung zunehmend auch als Messfühler in rauen Umgebungen verwendet. Faser-Bragg-Gratings sind seit Langem zur Temperatur- und Dehnungsmessung bekannt. Netzbetreiber können solche Gratings in ihre Netzinfrastruktur einführen und damit die Fasern sowohl zum Datentransport als auch zum Messen von z.B. Straßenverkehrsdaten verwenden und so zusätzliche Einnahmen generieren. In seinem Beitrag berichtete F. Atzendorf, ADVA, über den Vergleich zwischen einer „direct detection“- und einer „coherent correlation“-OTDR-Methode (Optical Time Domain Reflection). Es konnte gezeigt werden, dass die Empfindlichkeit durch den kohärenten Empfang verbessert werden kann.

Die Tagung konnte seit langer Zeit wieder in Präsenz durchgeführt werden, was während eines gemeinsamen Abendessens am ersten Tag zu intensivem Meinungsaustausch zu Themen der optischen Nachrichtentechnik und der Situation der kommunikationstechnischen Industrie genutzt wurde.

PROF. (i. R.) DR.-ING. HANS-JOACHIM GRALLERT

Ehemaliger Executive Director

Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut

26. ITG FACHTAGUNG MOBILKOMMUNIKATION 2022

5G-Lösungen und 6G-Ausblick

Am 18. und 19. Mai 2022 fand die 26. ITG-Fachtagung „Mobilkommunikation" an der Hochschule Osnabrück statt. Über 50 Forscher, Entwickler und Anwender aus Industrie, Hochschulen und Forschungsinstituten präsentierten und diskutierten an zwei Tagen ihre aktuellen Forschungsergebnisse und Erfahrungen aus der Praxis.

Bild: Hochschule Osnabrück

Teilnehmer der 26. ITG Fachtagung „Mobilkommunikation" mit Tagungsleiter Ralf Tönjes (vorne rechts)

Das Schwerpunktthema der diesjährigen Tagung lautete „5G-Lösungen und 6G-Ausblick". Präsentationen zeigten das Potenzial und die Leistungsfähigkeit aktueller 5G-Mobilfunksysteme. Zudem wurden die 6G-Schlüsseltechnologien diskutiert, wie Sub-THz-Funknetze, intelligente Oberflächen zur Optimierung der Funkumgebung, Netze als Sensoren, KI-basierte Optimierungsstrategien, In-Network Computing, Virtualisierung sowie integrierte Sicherheit und Datenschutz durch Design.

Die Fachtagung gliederte sich in sieben Sitzungen, in denen 20 Referenten über aktuelle Themengebiete der Mobilkommunikation informierten. Die Tagungsteilnehmer bekamen zusätzlich eine fachliche Einführung durch vier Keynotes in die unterschiedlichsten Themengebiete.

Die Tagung begann mit einer Keynote von Herrn Kunzmann (Nokia) zum Thema „Drivers, Goals, and Innovations for the 6G System Architecture". Die erste Sitzung vertiefte die Inhalte von 6G. Es wurde gezeigt, wie 6G mithilfe organischer und dynamischer Infrastruktur evolutionär wachsen kann. Ein weiterer Beitrag zeigte, wie Funksysteme mithilfe rekonfigurierbarer intelligenter Oberflächen optimiert werden können. Die Sitzung schloss mit einem Ausblick auf die dynamische Integration spezialisierter Netzwerke, z. B. Body Area Networks für eHealth, in 6G. Herr Einsiedler von der Telekom erläuterte in einer weiteren Keynote die Herausforderungen von 5G-Netzen auf dem Weg zu einer Cloud-basierten, vollständig serviceorientierten Architektur. Die anschließende Sitzung diskutierte Managementsysteme für Small Cells und die Entwicklung von DECT NR. Am Nachmittag des ersten Tages fanden zwei Sitzungen zu den Themen „Resiliente Netze" und „Funkversorgung in kritischen Regionen" statt. Es wurden Konzepte für Network Slicing in Wireless Mesh Networks und robuste Platzierung von Netzfunktionen gezeigt. Ein Vortrag zur resilienten Modellierung von verteilten mobilen Prozessen schloss die dritte Sitzung ab. Zwei weitere Vorträge zeigten anhand von Messungen die deutliche Verbesserung der LTE-Funkversorgung durch Multipath-TCP über mehrere Netzbetreiber und Verwendung Link-sensitiver Scheduler. Letztlich befasste sich ein Referent mit einer drahtlosen Alternative für die „letzte Meile".

Der zweite Tagungstag startete mit einer Keynote von Herrn Kulau von der DSI über Möglichkeiten von 5G aus Sicht der Satellitenindustrie. Die darauffolgende Sitzung thematisierte die 5G-Entwicklung. Ein Referent präsentierte innovative Lösungen zur Charakterisierung des Funkkanals mittels Software Defined Radio (SDR). Weitere Vorträge stellten neue Ansätze für ein 5G-Managementsystem und eine Leistungsbewertung von Lokalisierungsverfahren mittels 3GPP GNSS-RTK bei 5G-Netzwechsel im grenzüberschreitenden Verkehr vor. Die sechste Sitzung befasste sich mit Campusnetzen und der Industrie 4.0. In drei Vorträgen wurde zunächst eine Leistungsanalyse von Campusnetzen gezeigt. Eine Sicherheitsanalyse für private 5G-Netze im industriellen Umfeld und eine Modellierung von zeitsynchronen WLAN für Time Sensitive Networks rundeten die Sitzung ab. Herr Lipps vom DFKI stellte in seiner Keynote das deutsche 6G-Programm vor und referierte über 6G als Grundlage einer hoch vernetzten Wirtschaft und Gesellschaft. Die letzte Sitzung diskutierte in drei Vorträgen Low Power Wide Area Network (LPWAN). Ein Referent analysierte die Skalierbarkeit von Transport Layer Security über LoRaWAN. Zudem berichteten Stadtwerke und landwirtschaftliche Anwender über die Ergebnisse aus LPWAN-Feldtests im kommunalen und landwirtschaftlichen Bereich.

In einer begleitenden Ausstellung präsentierten aktuelle Forschungsprojekte der Hochschule Osnabrück ihre Demonstratoren aus dem Bereich Mobilkommunikation und dem

Internet der Dinge. Diese Demos und die interessanten Präsentationen der Tagung regten zu zahlreichen Fachgesprächen an. Eine Abendveranstaltung in einer Osnabrücker Brauereigaststätte bei Jazzmusik rundete das erfolgreiche Programm ab. Die Teilnehmer lobten die hohe Qualität der Beiträge und das ausgewogene Verhältnis von Vorträgen aus Hochschulen und Industrie. Der Tagungsband mit den Beiträgen ist im VDE VERLAG erschienen. Die Präsentationen können unter www.mobilkomtagung.de eingesehen werden. Die nächste ITG Fachtagung „Mobilkommunikation“ ist für den 10. und 11. Mai 2023 an der Hochschule Osnabrück geplant.

GÜNTER HÜDEPOHL
PROF. DR.-ING. RALF TÖNJES
Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik
Hochschule Osnabrück

SVCP 2022

Fachlicher Austausch zu Bildkommunikation und -verarbeitung

Die 7. ITG/VDE Graduate Summer School on Video Compression and Processing (SVCP) fand vom 3. bis zum 5. Juli 2022 an der Technischen Universität Ilmenau statt. Die Summer School wurde erneut vom ITG Fachausschuss MT 2 „Bildkommunikation und Bildverarbeitung“ organisiert und bot intensive Austauschmöglichkeiten über aktuelle Themen aus den Gebieten der Videocodierung, Bildverarbeitung und Multimediakommunikation.

Über 50 Teilnehmerinnen und Teilnehmer, bestehend aus Promovierenden, Post-Docs und Professoren, reisten von verschiedenen Hochschulen in Deutschland und anderen Teilen Europas in die thüringische Stadt Ilmenau.

Die Summer School wurde mit einem Pre-School Event eröffnet, bei dem sich die Teilnehmenden bei thüringischen Köstlichkeiten vom Grill kennenlernen und einige Kurzfilme des örtlichen FilmLebenFestivals 2022 vorab anschauen konnten.

Der erste Tag startete mit der Eröffnung durch Prof. Alexander Raake, dem Leiter der Audiovisual Technology Group der Technischen Universität Ilmenau. Anschließend hielt Christian Feldmann, Team Lead Encoding bei Bitmovin, einen Keynote-Vortrag zum Thema „Herausforderungen und Lösungen von Videocodierung in der Cloud“. Es folgten fünf Sitzungen mit insgesamt 14 Vorträgen zu den Themen Video- und Komprimierungsperformance, energieeffizienter Codierung, dem neuartigen VVC-Codec sowie Machine-Learning-Methoden in der Bildverarbeitung. Außerdem konnten sieben Teilnehmer ihre Arbeiten in einer Postersitzung präsentieren.

Am Abend versammelten sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer vor dem Medienlabor, um dann durch den Thüringer Wald zum Hotel Gabelbach am Kickelhahn zu wandern und dort ein gemeinsames Abendessen zu genießen.

Bild: TU Ilmenau/Dino Junski

Am zweiten Tag fanden weitere drei Sitzungen zu den Themen Bildcodierung, Film-Look sowie 360-Grad-Video und Point Clouds mit insgesamt acht Beiträgen statt. Auch am zweiten Tag zeigten Mitarbeitende des Instituts für Medientechnik der Technischen Universität greifbare Demonstrationen ihrer Forschungsarbeiten und des immersiven Fernsehstudios. Abschließend wurden zwei „Best Presentation Awards“ vergeben, die auf Basis der Wahl aller Teilnehmer über ein Online-Tool ermittelt wurden. Die Preise gingen an Andy Regensky (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg) und Goluck Konuko (CentraleSupélec Paris). Zudem wurde ein Joint Research Incubator Award ausgelobt, bei dem alle Paper mit Ko-Autorenschaft von SVCP-Teilnehmern aus zwei oder mehr Einrichtungen eingereicht werden können, die innerhalb von einem Jahr nach der SVCP zur Veröffentlichung angenommen wurden.

Insgesamt wurde die Summer School von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern sehr positiv eingeschätzt, die Organisation durch die TU Ilmenau unter Federführung von Prof. Alexander Raake war hervorragend. Die vielen Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben sich gefreut, nach zwei Jahren Pandemie und Online-Veranstaltungen wieder zusammenzukommen und sich im Medienlabor der TU Ilmenau oder draußen im Sonnenschein über ihre Forschung auszutauschen. Das vollständige Programm und Informationen zu den einzelnen Vorträgen können eingesehen werden unter https://telecommunication-telemedia-assessment.github.io/SVCP2022.

PROF. DR.-ING. ANDRÉ KAUP
Vorsitzender des ITG Fachausschusses MT 2
„Bildkommunikation und Bildverarbeitung“
Lehrstuhl für Multimediakommunikation
und Signalverarbeitung
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

15. ITG FACHTAGUNG *f*WLR

Wafer Level Reliability, Zuverlässigkeits-Simulation & Qualifikation

Vom 23. bis 25. Mai 2022 fand die 15. ITG Fachtagung „f(ast)WLR/Wafer Level Reliability, Zuverlässigkeits-Simulation & Qualifikation" im Fraunhofer-Institut IKTS Dresden statt. Bedingt durch die Corona-Zwangspause war es die erste ITG Fachtagung in Präsenz nach 2019.

Bild: FhG IKTS

Teilnehmer der Fachtagung „Zuverlässigkeits-Simulation & Qualifikation"

Der Leiter der ITG Fachgruppe MN 5.6 „Wafer Level Reliability and Qualification" Andreas Aal betonte in seiner Begrüßung die Bedeutung der historisch in der Fachgruppe zum Einsatz kommenden Methoden und Verfahren der Fertigungsprozessüberwachung für den erweiterten Einsatz bei der Chip-internen Überwachung in der Fertigung sowie im Feldeinsatz, insbesondere, um den gestiegenen Anforderungen im Kontext funktionaler sowie Cybersicherheit gerecht zu werden.

Die ITG MN 5.6 Fachtagung ist ein deutsches Forum zur Intensivierung der Diskussion und zum Austausch von Informationen zwischen den deutschsprachigen (bzw. in Europa ansässigen) Halbleiterfirmen, den Universitäten und den Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Halbleiterprozesszuverlässigkeit und deren Simulation.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die weltweite Standardisierung zum Thema Zuverlässigkeit. Bei der ITG Fachtagung werden Standards (wie z.B. JEDEC, AEC, IEC) vorgestellt, diskutiert sowie gemeinsamer Input für Standardisierungsgremien vorbereitet.

Die Fachgruppe hat sich seit dem Jahr 2007 zu einem festen Austauschforum von Experten für Experten sowie Newcomern auf dem Gebiet der Halbleiterzuverlässigkeit entwickelt bzw. ist eine der aktivsten ITG MN 5 Arbeitsgruppen.

Die Tagung 2022 stand ganz im Zeichen des neuen Aufbruchs der Halbleiterindustrie Europas (Chips Act) und Deutschlands (Rahmenprogramm der Bundesregierung für Forschung und Innovation 2021–2024 sowie Forschung und Innovation für technologische Souveränität), den Schwierigkeiten bei der Transformation der Automobilindustrie, der wachsenden Bedrohung durch Cyberangriffe und immensen Herausforderungen im Bereich der Elektronik-Zuverlässigkeit. Bewährte Zuverlässigkeitsstandards werden obsolet, neue, die Lieferkette übergreifende Entwurfskonzepte, Methoden, Tools und Modelle rücken in den Fokus.

Diese Veränderungen bringen auch Veränderungen und Chancen für die etablierte Fachgruppe mit. So ist die Expertise im Bereich *f*WLR zunehmend von Relevanz bei der Erstellung von Design-IP zur Chip-internen Überwachung während der Fertigung wie auch im Feldeinsatz.

Die gut besuchte Fachtagung (52 Teilnehmer) fand mit vorgelagertem *f*WLR Workshop an insgesamt drei Tagen und erstmals komplett in englischer Sprache statt. „Wir haben uns sehr gefreut, neben den internationalen Mitarbeitern der ansässigen Firmen dieses Mal auch geladene Tagungsgäste aus Frankreich, Israel und den USA begrüßen zu können."

Auf der Agenda standen insgesamt vier Keynote-Präsentationen, 21 Fach-Präsentationen, drei Diskussionen und eine Lab-Tour im gastgebenden Fraunhofer-Institut IKTS sowie zwei gemeinsame Abendveranstaltungen in Dresden.

Die Fachtagung gliederte sich in acht Sitzungen: Im „Open *f*WLR Workshop" wurde Input bzw. Feedback zu den aktuell in Arbeit befindlichen Dokumenten – einem JEDEC-PID-Standard (Überwachung von Plasmaprozessen) und einer JEDEC *f*WLR Guideline eingesammelt. Nächste Termine zu diesen Themen sind für den September 2022 geplant.

In der Sitzung „Plasma-Induced Damage" wurden aktuelle Layout- und technologieabhängige Erkenntnisse sowie Schutzmechanismen (Design Rule relevant) u.a. von Infineon und Globalfoundries vorgestellt sowie im Forum diskutiert.

Der erste Tag der Sitzung „Wafer Level Reliability" wurde zunächst mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse des *f*WLR Workshops eingeleitet. Danach stellte Bosch ein modelloptimiertes Verfahren zur elektrischen Defektaktivierung vor. X-Fab folgte mit Tests zur Bauteilüberwachung im HV-Bereich.

Die Sitzung wurde seitens des Fraunhofer IIS/EAS am zweiten Tag mit generellen Ansätzen zur Alterungsmodellierung bzgl. Wafer-basierter Belastungstest abgerundet. Zu guter Letzt wurde auf die langjährige Kooperation zwischen der ITG MN 5.6, dem IEEE International Integrated Reliability Workshop (www.iirw.org, USA, 9-13 Okt. 2022) und dem nachgelagerten JEDEC-Präsenz-Meeting hingewiesen. A. Aal: „Wir haben durch diese Konstellation über

Jahre nachweislich eine Möglichkeit geschaffen, für uns relevante Themen (ITG MN 5.6) zügig international zur Diskussion und Experten-Bewertung (IIRW) zu bringen und damit effizient in Standards (JEDEC) zu überführen."

Die Sitzung „European activities with relevance to our community" hatte das Ziel, über den Tellerrand zu schauen und Verknüpfungspunkte zu den auch für unsere Fachgruppe immer relevanteren interdisziplinären Themenfeldern aufzuzeigen – was sehr gut angenommen wurde. Der Überblick über die „European Chips Act"-Initiative in der ersten Keynote (SIPEARL) gefolgt von der zweiten Keynote (Fraunhofer IIS/EAS) mit dem Thema Trusted Electronics, eine Vorstellung über den Digital-Twin-Modelleinsatz bei KI-Beschleunigern (iHP), die Vorstellung synthetisierter Daten zur KI-basierten Modellbildung im Kontext Materialdegradation (Fraunhofer IKTS) und die Einführung in die Herausforderungen der HW-Security auf Mikroarchitekturebene (Tagungsleitung) bildeten eine fundierte Grundlage für die intensive Diskussion zur Herausforderung „Secure Safety & reliable Security" – eine insbesondere für die Automobilindustrie schwierige Aufgabe.

Die Sitzung „Harsh environments and changing mission profiles" begann mit einer Keynote zu Sensorsystemen unter extremen Umweltbelastungen (Fraunhofer IMS), gefolgt von einigen repräsentativen Fallbeispielen zur Einsatzrisikominimierung (Systemoptimization, Schweiz) bei veränderten Lastprofilen und/oder Fertigungstechnologien. Anwendungsbeispiele für einen auf dem wissensbasierten Qualifikationsansatz (JEDEC-Standard 94B) für im Automobilbereich eingesetzte Halbleiterbauelemente wurden in einer gemeinsamen Arbeit von Texas Instruments und Bosch vorgestellt. Die nachfolgende Sitzungsdiskussion griff auch Themen aus den vorhergehenden Sitzungen mit auf. Eine detaillierte Erläuterung der guten Diskussionsergebnisse und ihrer Bedeutung im Rahmen der Verbesserung von Qualifikationsabläufen bei OEM/Tier1/TierN ist als umfangreicherer Artikel in einer der nächsten Ausgaben der ITG News geplant. Der zweite Tag wurde mit einer Lab-Tour, die Einblicke über die modernsten Methoden für die zerstörungsfreie Material- und Alterungsanalyse liefern, abgeschlossen.

Der dritte Tag umfasste ausschließlich die Sitzung „Process technology and qualification", die mit der letzten Keynote (proteanTecs) zum Thema „Health and status monitoring 4.0 – data management from chip manufacturing until end-of-life within field usage" eingeleitet wurde. Qualifikationsverfahren bei RF/mmWave-Technologien wurden nachfolgend von Globalfoundries dargestellt. Die anschließende Forumsdiskussion zeigte insbesondere, wie fließend in der Vergangenheit angewendete Methoden in der Fertigungsüberwachung nun auch ihren Einsatz im Chip und im Feldeinsatz wiederfinden. Die Sitzung wurde dann durch die Vertiefung einzelner Aspekte – SRAM Cell Qualification (Infineon), mechanische Belastungstest zur Charakterisierung des Halbleiter-Stacks (Fraunhofer IKTS), optimierte statistische Ansätze zum Umgang mit kritischen Defekten (Globalfoundries) sowie elektrisch-funktionaler Auswirkungen mechanischer Belastungstests (Fraunhofer IKTS) – um ein weiteres Absicherungsportfolio auf Technologiequalifikationsbasis erweitert. Daher ergänzte die letzte Sitzung auch den am Vortag diskutierten wissensbasierten Qualifikationsansatz.

Weitere Informationen zur Fachgruppe des ITG Fachausschusses MN 5 „Qualität und Zuverlässigkeit integrierter Schaltungen" finden sich unter https://www.vde.com/de/itg/arbeitsgebiete/fb8-mikroelektronik.

ANDREAS AAL
Leiter ITG Fachgruppe MN 5.6
Volkswagen AG Wolfsburg

WORKSHOP „TAKING 6G TO THE STARS"

Non-Terrestrial Networks (NTN) & Satellites – Taking 6G to the Stars

On July 20th, 2022, the "Taking 6G to the Stars – Non-Terrestrial Networks & Satellites" workshop was held at the Marriot Hotel in Oberpfaffenhofen.

Co-organized by Bayern Innovativ and by the Institute of Communications and Navigation of the German Aerospace Center (DLR), the event gathered together a broad group of more than 50 participants, including industry experts as well as academic researchers. The venue offered a unique opportunity to exchange ideas on the role of satellites and their integration into the 3GPP ecosystem towards the definition of next-generation telecommunications systems.

The welcome speeches by Sandro Scalise (Head of Satellite Network Department, DLR) and Bärbel Deisting (BavAIRia), were followed by a rich and high-quality technical program. The discussion tackled the rapid evolution of the satellite industry, with the change of paradigm brought by the deployment of large constellations of low-orbit small satellites as well as by the recent addition of the non-terrestrial component into the 5G standard, initiated with 3GPP Release 17.

An industry-perspective, covering use-cases, new verticals, and next steps of satellite-cellular integration was offered by Reiner Stuhlfauth (Rohde & Schwarz), Oliver Wick (BMW), Sebastian Stamm (Astyx

Satcom GmbH) and Holger Ritter (DRYNET GmbH). Research directions and challenges, as well as ongoing and upcoming experimental trials and missions were presented by Rainer Wansch (Fraunhofer IIS), Prof. Andreas Knopp (Universität der Bundeswehr München) and Prof. Armin Dekorsy (University of Bremen). In addition, an outlook on project and funding opportunities at German as well as European level was given by Frank Bensch (Joint Board on Communication Satellite Programmes Delegation, DLR), Maria Guta (European Space Agency, ESA) and Xavier Priem (EUREKA Celtic-Next). Finally, a presentation of ongoing activities for one of the 6G research clusters funded by the German Ministry for Education and Research (BMBF) was provided by Prof. Slawomir Stankzac, coordinator of the 6G Research and Innovation Cluster project.

All talks delivered a perspective on the role and potential of non-terrestrial networks. The focus was not only on the short term, but also towards the definition of what will be the future generation of communications systems, referred to as 6G and foreseen to offer fundamental improvements over current solutions from 2030.

More information on the workshop, including some of the presentations is available at:
https://www.bayern-innovativ.de/en/networks-und-thinknet/digitization-overview/thinknet-6g/event/ntn-and-satellites

DR. ANDREA MUNARI
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

EUSAR 2022

Das komplette Spektrum der bildgebenden Radarverfahren

Die 14th European Conference on Synthetic Aperture Radar 2022 fand vom 25. bis zum 27. Juli 2022 in Leipzig statt.

Bei der biennal stattfindenden European Conference on Synthetic Aperture Radar (EUSAR) handelt es sich um die weltweit größte Tagung im Bereich bildgebender Radarverfahren (Synthetic Aperture Radar – SAR). Die Konferenz deckt hierbei das komplette Spektrum des synthetischen Apertur-Verfahrens ab und ist somit eine gute Gelegenheit, sich über den neuesten Stand der SAR-Technologie, Verfahren sowie Daten-Prozessierung und Anwendungen auszutauschen.

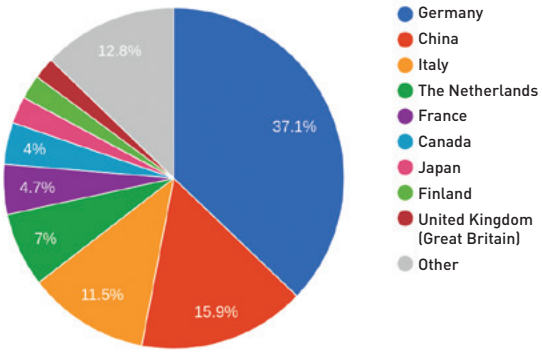
Radar mit synthetischer Apertur ist ein bildgebendes Radarverfahren, das Abbildungen in Fotoqualität erzeugt. Das Prinzip der Synthetischen Apertur beruht auf einer Querbewegung zwischen Radarplattform und Beobachtungsobjekt. Durch das Radarprinzip kann eine Abbildung bei Tag und Nacht und bei jedem Wetter erfolgen. Dreidimensionale Abbildungen sowie polarimetrische Klassifikation sind möglich.

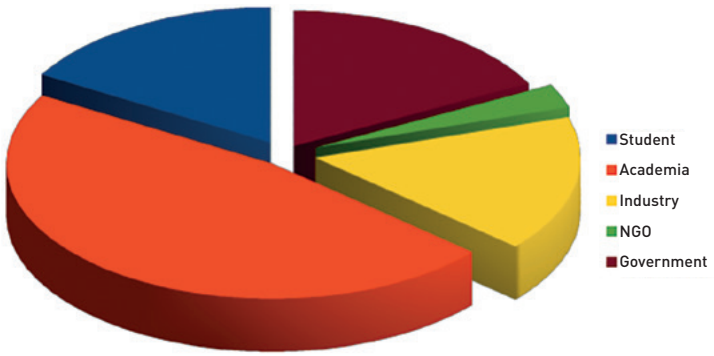
Anwendungen finden sich z. B. in der Umweltbeobachtung (Ölflecken auf See, Zustand der Regenwälder, Veränderung des Polareises u. v. m.), Katastrophenmanagement (Beobachtung von Vulkantätigkeit und Erdbeben, Flutkatastrophen), für die weltweite Landwirtschaft (Trockenheit, Missernten), Entdeckung von Landminen, Überwachung von Verkehrslagen (z. B. Schiffsverkehr) und Infrastrukturen (Monitoring von Brücken) und Beobachtung militärischer Ziele.

Während die vergangene Konferenz virtuell stattfinden musste, konnte dieses Jahr wieder eine Präsenzveranstaltung mit über 300 Teilnehmern aus aller Welt organisiert werden. Die Internationalität der Konferenz findet ihren Ausdruck in der Statistik der eingereichten Beiträge und dementsprechend im aktuellen Programm mit Vorträgen aus mehr als 30 Ländern. Neben einer starken Unterstützung aus dem universitären Bereich weist die große Beteiligung der Industrie (~ 20 %) und internationaler Forschungseinrichtungen (~ 20 %) eine breite Verankerung in der SAR-Community auf.

Die kommende EUSAR findet vom 11. bis zum 13. Juni 2024 in Berlin statt. Aktuelle Information sind zu finden unter: https://www.eusar.de

MATTHIAS WEISS
Technical Chair EUSAR 2022 + EUSAR Executive
Fraunhofer FHR





WUEWOWAS 22

KuVS-Fachgespräch – Würzburg Workshop on Next-Generation Communication Networks

Vom 11. bis 13. Juli 2022 fand zum ersten Mal der „Würzburg Workshop on Modeling, Analysis and Simulation of Next-Generation Communication Networks (WueWoWas'22)" statt.

Das Ziel war es, jungen Forschenden eine Austauschplattform für ihre Forschungsarbeit zu geben, sich untereinander zu vernetzen und mit Senior Researchern in die Diskussion zu kommen. Neben Fachvorträgen gab es Tutorials zur Modellierung und Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen sowie explizite Programmpunkte zum Diskutieren und Brainstorming.

Die Coronapandemie hat im wissenschaftlichen Alltag der letzten Jahre tiefe Spuren hinterlassen. Besonders junge Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler sowie Doktorandinnen und Doktoranden, die ihre akademische Karriere mit oder während der Pandemie begonnen haben, hatten wenig Möglichkeiten, mit ihren Kolleginnen und Kollegen aus der wissenschaftlichen Gemeinschaft in Interaktion zu treten. Digitale Konferenzen und Workshops haben es erschwert, ein Netzwerk zwischen jungen Forschenden aufzubauen. Aus diesem Grund wurde vom 11. bis zum 13. Juli 2022 zum ersten Mal der Würzburg Workshop on Next-Generation Communication Networks (WueWoWas'22) in der Form eines KuVS-Fachgesprächs im Gebäude der Infosim GmbH, in der Nähe des Hubland-Campus der Uni Würzburg, abgehalten. Der Workshop wurde in Präsenz durchgeführt und es wurde bewusst kein hybrides Format angeboten. Die fachliche und lokale Organisation hatte Dr. Stefan Geißler, Lehrstuhl für Kommunikationsnetze der Julius-Maximilans-Universität Würzburg, inne. Der Workshop wurde dabei unterstützt durch VDE ITG, KuVS, die Gesellschaft für Informatik und MAKI sowie die Sponsoren InfoSim und EMnify.

Das erklärte Ziel des Workshops WueWoWas'22 war es, junge Forschende anzusprechen und ihnen eine Plattform zu bieten, um sich sowohl untereinander zu vernetzen als auch den Kontakt zu Forschenden herzustellen, die auf jahrelange Erfahrung zurückblicken können. Um eben diese Ziele zu erreichen, wartete der Workshop, der sich über drei Tage erstreckte, mit einer bunten Mischung verschiedenster Programmpunkte auf und es wurde bei der Erstellung der Agenda explizit darauf geachtet, viel Freiraum für Diskussionen und den wissenschaftlichen Austausch unter den Teilnehmenden zu bieten. Um es insbesondere dem wissenschaftlichen Nachwuchs zu ermöglichen, aktiv zum Workshop beitragen zu können, wurden Extended Abstracts mit einer Länge von bis zu vier Seiten eingefordert. Gleichzeitig war explizit erwünscht, vorläufige Arbeiten, Forschungsideen oder bereits in der Vergangenheit publizierte Arbeiten einzureichen, um eine rege Diskussion unter den Forschenden zu ermöglichen.

Die erfahrene Resonanz hat gezeigt, dass dieses Format hervorragend geeignet ist, die gesetzten Ziele zu erreichen. Mit 44 Teilnehmern und Teilnehmerinnen vornehmlich aus Deutschland, aber auch aus Schweden und Norwegen, sowie 14 begutachteten und akzeptierten Einreichungen konnte ein interessantes und vielfältiges Programm ermöglicht werden, das für drei anregende Workshoptage sorgte.

Am ersten Tag des Workshops wurden zwei Tutorials gehalten, die Mechanismen und Werkzeuge zur Untersuchung komplexer technischer Systeme zum Inhalt hatten. Hier dozierten Prof. Dr. Tobias Hoßfeld und Dr. Stefan Geißler über die Leistungsbewertung verteilter Systeme mittels Methoden der zeitdiskreten Analyse in Python sowie die simulative Leistungsbewertung komplexer verteilter Systeme in der Sprache R. Die Inhalte der beiden Tutorials sind über die Webseite auch nach dem Workshop noch für Interessierte abrufbar (https://

Bild: Uni Würzburg

lsinfo3.github.io/WueWoWas2022/program).

An Tag zwei und drei folgten sowohl die Präsentationen der eingereichten und vom Programmkomitee begutachteten Fachbeiträge als auch zwei dedizierte, interaktive Sessions zum Thema 5G. In den technischen Sessions zu den Themen SDN and NFV, Internet of Things, Realtime and TSN, Theory and Models und 5G and Beyond kamen im Rahmen der Vorträge interessante Diskussionen zustande und es wurden zahlreiche neue Forschungsfragen und Ideen identifiziert. In den beiden interaktiven Sessions haben Prof. Dr. Poul E. Heegaard (NTNU, Norwegen) und Dr. Steffen Gebert (EMnify, Deutschland) zwei unterschiedliche Sichtweisen, Wissenschaft und Industrie, auf aktuelle und zukünftige Mobilfunksysteme der 5. Generation und darüber hinaus skizziert. Schließlich wurde im Rahmen des Workshopabschlusses der Preis für den besten Workshopbeitrag an Karim Elsayed et al. von der Universität Duisburg-Essen für ihre Arbeit „Response Times in Time-To-Live Caching Hierarchies Under Random Network Delays" vergeben.

DR. STEFAN GEISSLER
PROF. DR. TOBIAS HOSSFELD
Institut für Informatik
Universität Würzburg

DFG PRIORITY PROGRAMME

Resilient Worlds

In April 2021, the Senate of the German Research Foundation (DFG) established the Priority Programme "Resilience in Connected Worlds – Mastering Failures, Overload, Attacks, and the Unexpected (Resilient Worlds)" (SPP 2378). The programme is designed to run for six years in two phases. The review of submitted proposals has already been completed and the programme is about to kick-off.

Vision and Goals

The goal of the Priority Programme is to disrupt fundamental limits of connected worlds by adding resilience as a core building block (cf. **Fig. 1**). Resilience is the ability of a system to provide and maintain an acceptable level of secure and safe service delivery, even in case of failure or compromise of some of its components, and also under completely unexpected situations. Machine learning (ML) based solutions help making our complex network infrastructures more resilient but at the cost of reduced controllability – and with reduced abilities of experts to help in critical situations. Thus, we are faced with even more challenges in terms of resilience in critical network infrastructures.

Resilience, as an emerging research field, is strongly required as a core property of the network infrastructure, from the global internet to the internet of things (IoT), from connected cars to complex cyber-physical systems (CPS); and resilience will be a primary research objective for the coming years. Resilient Worlds will provide resilience throughout the complete protocol stack, from the hardware layer to wireless communications and to applications. We expect that in modern communication networks unknown and unforeseen events could be handled both from the network as well as utilizing external capabilities to prevent a collapse of this critical infrastructure. This requires a holistic approach to resilience, leading to appropriate, understandable, and easily applicable solutions.

In Resilient Worlds, the focus will be on the investigation of a resilience-by-design approach, which is already very challenging; however, adding resilience to (legacy) systems that were not designed for it can be even more demanding. It is therefore the goal of the Priority Programme to address resilience from a new, multi-disciplinary perspective including, but not limited to, communications and networking, semiconductor electronic hardware systems, information security, and machine learning.

Research Programme

The Resilient Worlds approach foresees projects following a "Resilience meets ..." concept. In particular, we see resilience at the core of next generation networked systems, thus requiring an integrative domain-oriented research approach. In addition, we solicit research on fundamental properties of resilience such as metrics, anticipation, understanding own state properties, etc. In the following, we outline a number of such meeting points, where current state-of-the-art solutions have to be revisited and extended to focus on resilience as a core property.

Resilience meets Silicon

- Tunable chip design; self-aware hardware – anticipating and monitoring of changes/attacks;
- AI-driven reconfigurability for optimized resilience, energy, and performance trade-offs;
- Synergetic and holistic methods for addressing reliability and security of hardware systems.

Resilience meets Communications

- Resilient coded communication and computation;
- Novel information theory approaches like "Post Shannon"/"identification channels"/"guess work";
- Adaptivitiy/support for heterogeneity/scalability in case of dynamic unexpected changes.

Resilience meets Machine Learning

- Federated/distributed learning strategies for connected systems;
- Explainable and controllable AI for connected systems;
- AI-driven software and hardware testing for networked systems.

Resilience meets Security

- Novel protocol designs, including post-quantum secure protocols;
- Scalable and sustainable security concepts for virtualization;
- Distributed threat detection and response, decentralized security for networks.

Fig. 1: Resilience as a core property of next-generation connected worlds

For more information, please visit the program's website https://www.resilient-worlds.org

PROF. DR.-ING. HABIL. FALKO DRESSLER

Sprecher des SPP

Institut für Telekommunikationssysteme, TU Berlin

Chip-Design als Schlüssel strategischer Autonomie in der Halbleiter-Wertschöpfungskette

Konnektivität für die cross-sektorale Digitalisierung unserer Gesellschaft

Die Relevanz von Konnektivität und mit ihr die Anforderungen an die zugrunde liegende Kommunikationstechnologie zeigt sich nicht erst seit der Pandemie. Als digitale Schlüsseltechnologie und Querschnitts-Enabler ermöglicht sie die digitale Transformation nahezu aller gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und industriellen Bereiche und unterstützt nicht zuletzt die deutschen Wachstumstreiber Automotive, Maschinenbau, Medizintechnik und Life-Sciences sowie Energietechnik [1]. Gerade die industrielle Digitalisierung im Rahmen von Industrie 4.0 wird sich dabei transformierend auf die Produktivität, Innovationskraft und Energieeffizienz von Fertigungsprozessen auswirken. Speziell im Zusammenhang mit Sensorik bieten Konnektivitätslösungen ein hohes wirtschaftliches und gesellschaftliches Potenzial. Sie werden dadurch helfen, die globalen und lokalen Herausforderungen des Klimawandels, des Fachkräftemangels sowie der Ressourcenknappheit zu adressieren. Kommunikationstechnologien gelten somit zu Recht als die kritische Infrastruktur des 21. Jahrhunderts (Bild 1).

Die Mikroelektronik wiederum ist das Herzstück der modernen Kommunikation. Sie ist somit Voraussetzung für digitalisierte Volkswirtschaften und wird unabdingbar für zukünftige technologiegetriebene Transformationen sein. Die Fusion der digitalen, physikalischen und biologischen Welten, wie sie die Kommunikation der 2030er-Jahre verspricht [2], wird ohne Mikroelektronik nicht realisierbar sein.

Herausforderung Wertschöpfungskettenkomplexität

Spätestens seit den pandemiebedingten Disruptionen der globalen Halbleiter-Lieferketten bekam das Thema resilienter Lieferketten eine breite, globale Öffentlichkeit. Die Integration moderner Chips in nahezu allen Sektoren unserer Gesellschaft stärkt einerseits die Innovationsfähigkeit von Produkten und Dienstleistungen, erfordert aber auch einen verschärften Blick auf die Wertschöpfungskette im Bereich Mikroelektronik (Bild 2).

Diese Wertschöpfungskette ist komplex. Der Entwicklungszyklus – von der Idee bis zum integrierten Produkt – umfasst mehrere Phasen, die von diversen Branchenakteuren mit unterschiedlichem Grad an vertikaler Integration unterstützt werden. Bei modernen SoC (System-on-Chip) können solche Zyklen 18 Monate und länger dauern.

Mit massiven Investitionsprogrammen versuchen die großen Volkswirtschaften der Welt, allen voran die USA [3] und China, aber auch Südkorea, Japan und nicht zuletzt die EU, lokale Halbleiter-Kapazitäten zu erhöhen. Den Fokus ausschließlich auf den Aufbau von Foundries (Fabriken zur Halbleiter-Herstellung) zu legen, wird dabei bei Weitem nicht ausreichen. Neben der physischen Fabrikation der Halbleiter erfordert deren Herstellung detailliertes Know-how des Designs, des Testings und des Packagings.

Bilder: Nokia

Bild 1: Umfangreiche, sektorübergreifende Enabler der Digitalisierung

Chip-Design als Grundvoraussetzung für spezialisierte Anforderungen

Hochspezialisierte digitalisierte Anwendungen und allgegenwärtige Konnektivität stellen hohe Anforderungen an Chips, um extreme Leistungsanforderungen in Bezug auf Rechenkomplexität, Datendurchsatz, Latenz und Energieeffizienz zu erfüllen. Hersteller intelligenter Produkte müssen zwischen Mehrzweck-Prozessoren (GPP/CPU), anwendungsspezifischen Standardprodukten (ASSP), kundenspezifischen Standardteilen (CSSP), feldprogrammierbaren Gate-Arrays

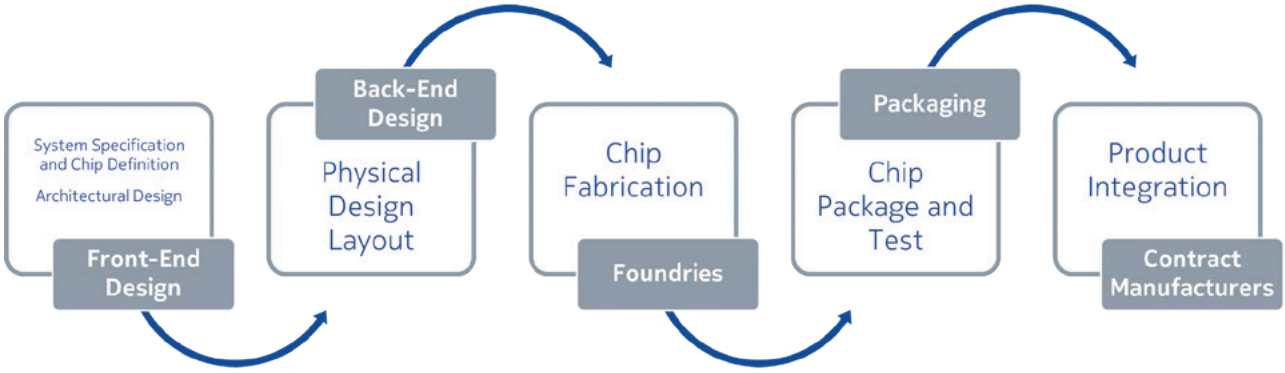


Bild 2: Schematische Halbleiter-Wertschöpfungskette

oder einem kundenspezifischen Chip speziell für den Zielmarkt mit der spezifischen Anwendung wählen (ASIC oder gar COT, siehe Bild 3). Diese Entscheidung, die sich an den Erfordernissen des jeweiligen Produkts orientiert, definiert den Grad der Abhängigkeit von Zulieferern und somit die jeweilige Lieferkettenkomplexität.

Das Design für System-on-Chip muss spezifisch je nach Anforderung erfolgen (Bild 3). Dabei nehmen mit höherer Spezifizierung (von links nach rechts) der Bedarf an In-house-Expertise zu und die Iteration der produzierten Stückzahl ab. Zukünftige Kommunikationssysteme werden – speziell im industriellen Bereich – immer spezifischer und bewegen sich im Chip-Design tendenziell in Richtung höherer Spezifikation. Das Zusammenspiel zwischen Design, Fabrikation, Anwendungsbereich und Abnehmer muss immer intensiver werden, was eine hohe Spezialisierung und eine gut aufeinander abgestimmte Lieferkette voraussetzt.

Moderne Kommunikationstechnologien in allen Bereichen der Konnektivität, seien es gigabitfähige optische Netze mit mehr als 100 Gbit/s Durchsatz, mobile Anwendungen in 5G-Advanced oder perspektivisch die Konnektivität über spezifische Subnetze in 6G, müssen mit Prozessoren für Künstliche Intelligenz und maschinellem Lernen (AI/ML) angereichert werden, um die neuen Hochleistungsberechnungen an der Netzperipherie zu ermöglichen. Die zunehmende Nutzung von Konnektivität in vertikalen Industrien erhöht dabei die Komplexität der Anwendungsszenarien und somit den Bedarf an Leading-Edge-Chips.

Für diese unterschiedlichen Anwendungsszenarien designt u.a. Nokia hochspezialisierte SoC, die in den Optik- und Radiokomponenten benötigt werden, selbst. Der Bedarf beschränkt sich dabei nicht nur auf die Konnektivität, die die Digitalisierung erst ermöglicht, sondern wird zunehmend auch vertikale Industrien erfassen. Das enorme Anwendungspotenzial, u.a. für Sensorik, erfordert, dass spezialisierte Chips zukünftig in höherer Stückzahl produziert werden müssen als bisher.

EU Chips Act: Bereits heute über den Stand der Technik hinaus investieren

Die EU muss bereits heute über den Stand der Technik hinaus investieren. Der Zugang zur Entwicklung und Herstellung von Leading-Edge-Chips ist der Schlüssel für die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft und ihrer Industriechampions, ebenso wie für die technologische Führerschaft und strategische Autonomie der EU. Der EU Chips Act ist insofern ein positives Instrument, da er einen ganzheitlichen Blick auf das Chips-Ökosystem wirft.

Die besondere Aufmerksamkeit des EU Chips Act auf den Aspekt des Chip-Designs entspricht wiederum dem Potenzial, welches Kompetenzen im Bereich Chip-Design in der gesamten Halbleiter-Wertschöpfungskette entfalten können. Ein Fokus auf Leading-Edge-Chips ist wiederum relevant, da diese in den kommenden Jahren bessere Leistungen liefern und Energieeffizienzgewinne bringen werden. Je kleiner die Technologieknoten, desto mehr Funktionalität kann in den Chip integriert werden. Im Kontext der energetischen Herausforderungen unserer Zeit ist es ebenso relevant, zu berücksichtigen, dass mit jeder neuen Chipgeneration der Stromverbrauch im Schnitt um 50 % reduziert wurde. Diese kleine Technologieknotenstruktur ist letztlich notwendig, um eine technologische Vorreiterrolle zu erreichen – gerade für die nächste Generation der Kommunikationsinfrastruktur.

Der EU Chips Act zielt auch auf die Anziehung und Ausbildung hochspezialisierter Expertinnen und Experten ab, die für die Entwicklung und das Design dieser neuen Chip-Generationen dringend benötigt werden, insbesondere angesichts des anhaltenden Fachkräftemangels in der IT. Neben der grundständigen Ausbildung in MINT-Fächern erfordert die Qualifizierung dieser Expertinnen und Experten eine zusätzliche, hochspezialisierte Zusatzausbildung. Diese zu fördern, muss Anspruch eines ganzheitlichen Ansatzes sein, um die Halbleiter-Wertschöpfungskette zu stärken.

Fokus auf Souveränität heißt, eigene Stärken zu stärken

Technologische Souveränität setzt an kritischen Abhängigkeiten an, basiert aber auch auf akzeptierten gegenseitigen Interdependenzen. Alternativen in den Lieferketten und vertrauenswürdige Ökosysteme, in denen jede Seite ihre Stärken einbringt, sind ein unabdingbarer Gewinn für souveräne Entscheidungen. Gleichzeitig bedeutet technologische Souveränität auch die konsequente strategische Positionierung in den globalen Wertschöpfungsketten. Das angestrebte Ergebnis sollte die kollektive Resilienz der Lieferkette zwischen vertrauenswürdigen Partnern sein.

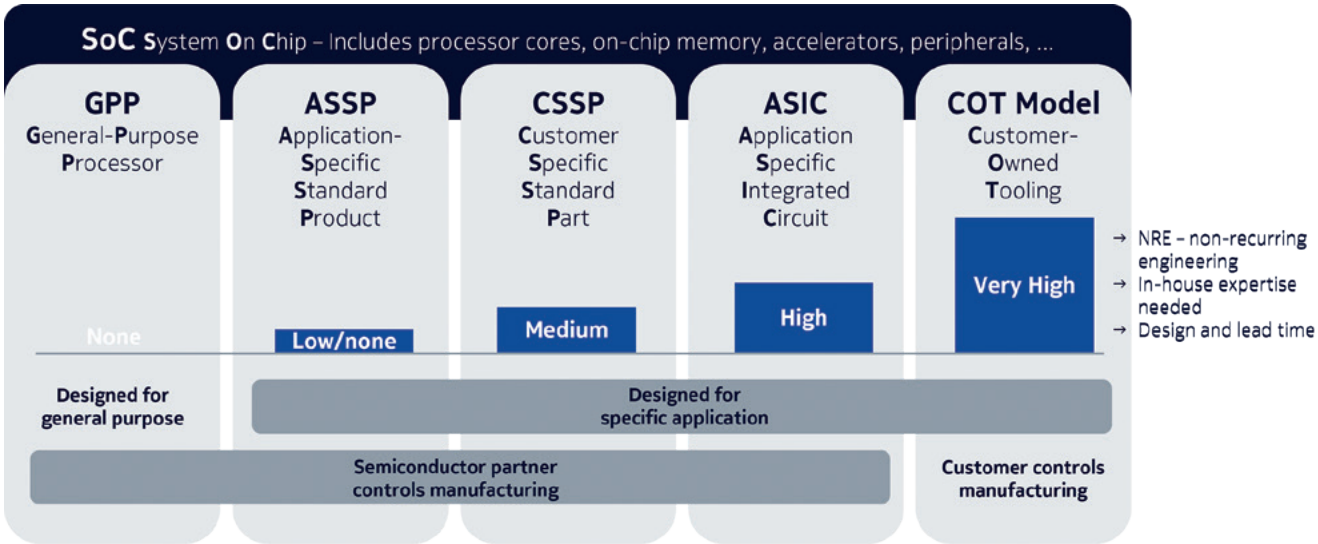


Bild 3: Kategorien des Chip-Designs

In der Halbleiter-Lieferkette muss sich technologische Souveränität auf einen gesicherten Zugang zu allen Stufen in der Kette stützen, was nicht mit einer Lokalisierung der gesamten Chip-Wertschöpfungskette in Europa gleichbedeutend ist. Stattdessen sollte sich Europa darauf konzentrieren, seine Exzellenz in ausgewählten, vielversprechenden und strategisch wichtigen Segmenten auszubauen. Diese Auswahl muss sorgfältig und EU-weit koordiniert erfolgen, um die globale Führungsrolle zu sichern und für diese Segmente eine global anerkannte Anlaufstelle zu sein.

Eines dieser Ziele sollte es sein, die Chip-Design-Kapazitäten zu stärken und mehr Eigenentwicklung durch europäische Industrieakteure (Front-End und Back-End) zu ermöglichen. Diese Investitionen in Chip-Design werden in Europa dringend benötigt, um die Chip-Expertise und das Ökosystem auf unserem Kontinent zu erweitern. Bei einem Fabless-Ansatz verbessert eine umfassende Kontrolle über das Chip-Design die Systemsicherheit und ermöglicht den Einsatz alternativer Hersteller, was die strategische Autonomie Europas verbessert. In Kombination mit dem Aufbau einer Foundry kommt die oben genannte, effizienzsteigernde Integration zwischen Design und Fabrikation zum Tragen. Chip-Design als Schlüsselelement der Halbleiter-Lieferkette zu begreifen, erfüllt somit mehrere Aspekte technologischer Souveränität.

Deutschland als relevanter Standort in Europa

Die Stärkung der bestehenden europäischen Kapazitäten im Chip-Design, insbesondere für strategische Bereiche wie die Kommunikationsinfrastruktur, ist ausschlaggebend und kann in Deutschland bereits auf eine bestehende Basis aufbauen. Europas und Deutschlands Stärke im Bereich Kommunikationstechnologie und der bereits aktiv eingeschlagene Weg in Richtung 6G kann als branchenübergreifender Wegbereiter begriffen werden, Europa in eine souveräne Führungsrolle zu bringen.

Mit Europas 6G-Flaggschiffprogramm Hexa-X und Deutschlands Leuchtturmprojekt 6G-ANNA [4] können die Voraussetzungen für eine Fortsetzung unserer Spitzenposition in der Digitalisierung geschaffen werden. Diese muss durch die Lancierung der Halbleiter-Wertschöpfungskette unterstützt werden. Europa ist durch eigene, globale Champions Spitzenreiter in der Forschung und Entwicklung von Kommunikationstechnologie und damit weltweiter Enabler der Digitalisierung. Das Important Project of Common European Interest (IPCEI) Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien stellt dabei einen sehr guten Schritt dar, um der hohen Relevanz der Kommunikationstechnologie gerecht zu werden und ein konsequentes Zusammendenken von Kommunikationstechnologien und Mikroelektronik einzuleiten.

Fazit

Europas strategischer Fokus auf technologische Souveränität muss sowohl in ein vertrauenswürdiges Ökosystem akzeptierter Interdependenzen eingebettet sein als auch die Grundlagen für die Stärkung bestehender Exzellenz sicherstellen. Europas digitale Exzellenz liegt unmittelbar in der Ermöglichung der Digitalisierung durch Kommunikationstechnologie. Deren strategische Autonomie zu gewährleisten, bedarf der Stärkung des Halbleiter-Ökosystems und der Erhöhung der Chip-Design-Kapazitäten in Europa, um auch im 6G-Zeitalter eine globale Führungsrolle einzunehmen.

Quellen

[1] https://www.vde.com/de/itg/publikationen/studien/vde-positionspapier-hidden-electronics-iii

[2] https://hexa-x.eu/wp-content/uploads/2022/04/Hexa-X_D1.2_Edited.pdf

[3] Der US Chips Act wurde kürzlich verabschiedet und sieht 280 Billionen US-Dollar für Forschung und Herstellung vor.

[4] https://www.forschung-it-sicherheit-kommunikationssysteme.de/projekte/6g-anna

DIPL.-ING. STEFAN WUNDERER
TC Project Manager, Funds and Grants, Nokia

DR. SIMON RINAS
Head of Government Affairs Germany & European Policies, Nokia

WIRELESS COMMUNICATION TECHNOLOGY

Angriffe auf Timing-Netze gefährden kritische Infrastrukturen

Kritische Infrastrukturen benötigen Timing-Netze, die gegen GNSS-Ausfälle geschützt sind.

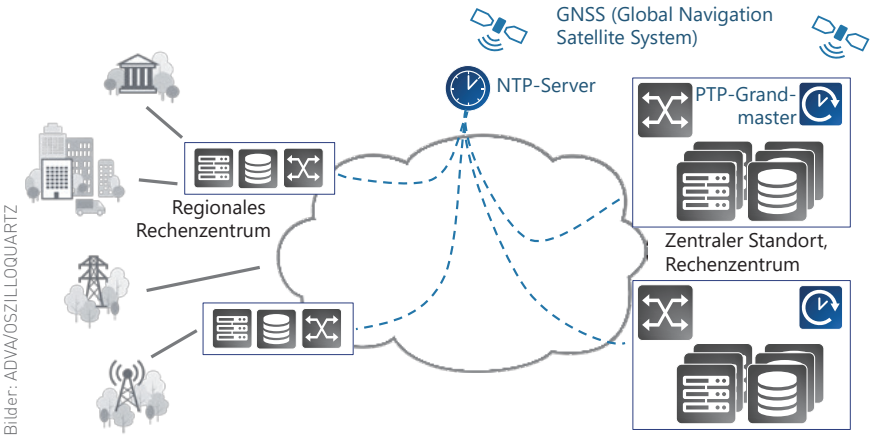
Mit der Digitalisierung von Unternehmen und Behörden wird Informationssicherheit zu einer unabdingbaren Voraussetzung. Dies gilt ganz besonders für Betreiber kritischer Infrastrukturen und Unternehmen im besonderen öffentlichen Interesse. Da viele wichtige Anwendungen und wesentliche Teile des IT- oder OT-Netzes für einen sicheren und effizienten Betrieb genaue Zeitinformation benötigen, müssen Timing-Architekturen zuverlässig und sicher werden. Satellitenempfänger, die Zeitinformation aus den Signalen von GNSS-Satelliten (Global Navigation Satellite System), wie beispielsweise Galileo, GPS oder Beidou, ableiten, werden an vielen Standorten eingesetzt. Diese sind jedoch sehr störanfällig und können auch mit einfachen Mitteln kompromittiert werden. Kritische Infrastrukturen benötigen Timing-Netze, die gegen GNSS-Ausfälle geschützt sind.

Heutige Timing-Architekturen sind störanfällig

In Timing-Netzen werden NTP (Network Time Protocol) oder PTP (Precision Time Protocol) verwendet, um mit Datenpaketen Zeitinformation bereitzustellen. NTP-Server und PTP-Grandmaster werden von Netzbetreibern, Betreibern von Cloud-Diensten, unabhängigen Anbietern oder metrologischen Instituten betrieben und üblicherweise durch Satellitenempfänger mit UTC (Coordindated Universal Time) synchronisiert. Mit dem NTP-Protokoll wird eine Genauigkeit von einigen ms erreicht. Dies ist für viele Anwendungen mit moderaten Anforderungen ausreichend (**Bild 1**).

Eine zunehmende Anzahl von Netzen und Systemen erfordert allerdings eine deutlich höhere Genauigkeit. Basisstationen in 5G-Netzen, digitalisierte Umspannwerke, Finanzunternehmen mit Aktienhandel oder Medienunternehmen benötigen für einen effizienten und robusten Betrieb eine Zeitgenauigkeit im µs-Bereich.

Wenn eine präzisere Synchronisation notwendig ist, wird das PTP-Protokoll in Verbindung mit einem Paketnetz, das durch Bearbeitung der PTP-Pakete Laufzeiteffekte kompensiert, verwendet. Diese Funktion wird als Boundary Clock (BC) bezeichnet und kann die Bereitstellung von Zeit mit µs-Genauigkeit sicherstellen. Heutige Datennetze weisen diese Funktion zumeist allerdings noch nicht auf.



Bilder: ADVA/OSZILLOQUARTZ

Bild 1: Einfachere konventionelle Timing-Architektur mit NTP-Server und NTP-Grandmaster

Vielfach setzen Betreiber daher an ihren Standorten Satellitenempfänger ein, um die hohe Anforderung an die Synchronisation erfüllen zu können. Diese GNSS-Empfänger liefern ein Zeitsignal mit einer Genauigkeit von besser als 100 ns.

Das Signal von Satelliten legt eine sehr große Wegstrecke zurück und kommt daher mit sehr geringen Pegeln an den Empfängern an. Störsender, atmosphärische Störungen und sogar Sonnenaktivitäten können zu einer Beeinträchtigung der Genauigkeit und sogar zu einem Totalausfall führen. Darüber hinaus nimmt die Anzahl von Jamming- und Spoofing-Angriffen auf GNSS-Empfänger kontinuierlich zu.

Die oben dargestellte Timing-Architektur weist noch weitere Schwachstellen auf:

- Der Betrieb von NTP-Servern kann durch massive DDoS-Angriffe beeinträchtigt werden, dadurch kann es auch zum Ausfall des NTP-Dienstes kommen.
- Zeitkritische Anwendungen werden zunehmend in Rechenzentren oder auf Servern in regionalen Datenzentren oder am Kundenstandort gehostet. Die IT-Infrastruktur ist zumeist nicht für die Bereitstellung einer genauen Zeitinformation für die gehosteten Anwendungen ausgelegt.

Aufbau eines robusten und präzisen Timing-Netzes

Viele Betreiber kritischer Infrastrukturen sind auf eine zuverlässige und hochverfügbare Synchronisation angewiesen und benötigen Lösungen zur Beseitigung der oben beschriebenen Unzulänglichkeiten. Auch bei Ausfall ganzer GNSS-Konstellationen muss eine präzise Synchronisation sichergestellt sein. Es müssen

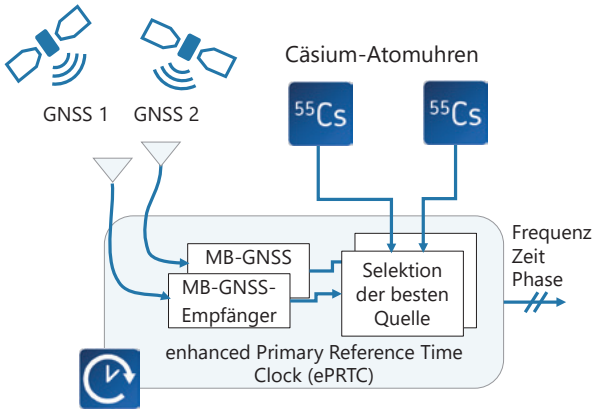


Bild 2: Cäsium-Atomuhren unterstützen den Zeit-Server bei einem Ausfall des GNSS-Signals

Back-up-Optionen zur Verfügung stehen und Mechanismen vorhanden sein, die eine effiziente und schnelle Umschaltung zwischen unterschiedlichen Synchronisationsquellen ermöglichen.

Cäsium-Atomuhren beseitigen GNSS-Schwachstellen

GNSS-synchronisierte PTP-Grandmaster, das sind Netzelemente eines Synchronisationsnetzes mit Uhrenfunktion und PTP-Zeitserver, können an zentralen Standorten, wie beispielsweise Rechenzentren, zur präzisen Synchronisation eingesetzt werden. Allerdings können Störungen die Qualität des GNSS-Signales beeinträchtigen oder dieses sogar komplett unbrauchbar machen. Der Einsatz von Cäsium-Atomuhren bietet eine zuverlässige und robuste Lösung. Diese Uhren verfügen über hervorragende Holdover-Eigenschaften und können selbst längere Ausfälle von GNSS-Konstellationen überbrücken. Die Kombination von redundanten GNSS-Empfängern mit Cäsium-Uhren bietet eine sehr hohe Verfügbarkeit und höchste Genauigkeit. Mit solchen ePRTC-Konfigurationen (enhanced Primary Reference Time Clock) wird eine Genauigkeit von besser als 40 ns über mehr als zwei Wochen gewährleistet – selbst bei einem Totalausfall des GNSS-Netzes.

Übertragung von präziser Zeitinformation über einen optischen Zeitkanal

Mit Cäsium-Uhren stehen sehr robuste, redundante Quellen für präzise Zeitinformation im Kern des Netzes zur Verfügung. Wenn eine sehr hohe Genauigkeit bei der Verteilung von Zeit im Netz notwendig ist, sind bestehende Datennetze keine perfekte Lösung. Besser geeignet ist ein Transport von PTP-Paketen über eine separate Wellenlänge im DWDM-Netz (Bild 2). Diese Lösung wird als optischer Timing-Kanal (OTC) bezeichnet. Da die DWDM-Technologie heute schon in vielen Netzen eingesetzt wird, kann dieser OTC auf einer Out-of-Band-Wellenlänge im Bereich über 1600 nm kostengünstig übertragen werden. Die Kombination eines rein optischen PTP-Transports mit Boundary Clocks der Genauigkeitsklasse D ermöglicht die Verteilung von Zeitinformation mit sehr hoher Präzision.

Präzise Synchronisation von Servern und gehosteten Applikationen

Viele Softwareanwendungen, die auf Servern gehostet werden, benötigen Zugriff auf sehr genaue Zeitinformationen. Standardserver sind hierfür nicht vorbereitet und bieten keine Möglichkeit für eine anspruchsvolle Synchronisation. Timing-Karten mit PCIe-Bus sind eine einfache Möglichkeit, um durch Einstecken eines Synchronisations-Moduls diese fehlende Funktion zu ergänzen. Mit dem Time Appliance Project (TAP) des Open Compute Projects (OCP), das von Facebook initiiert wurde, gewinnt diese Lösung stark an Bedeutung und Interesse. Steckbare Timing-Karten mit integrierten GNSS-Empfängern und leistungsfähigen Oszillatoren bieten eine perfekte Lösung, um Software auf Standardservern mit hochpräzisem Timing und Anbindung an UTC zu versorgen.

Robuste Timing-Architektur zum Schutz kritischer Infrastrukturen

Die Kombination unterschiedlicher Synchronisationstechnolgien stellt eine hohe Genauigkeit und ausgezeichnete Zuverlässigkeit sicher. Durch die Verwendung von redundanten Cäsium-Uhren im Kernbereich können auch längere, mehrwöchige Ausfälle kompletter Satellitenkonstellationen überbrückt werden. Der optische Timing-Kanal (OTC) überträgt die mit Zeitstempeln versehenen PTP-Pakete zu Boundary Clocks, die dann die regionalen Datenzentren und Standorte der kritischen Infrastrukturen zuverlässig und präzise synchronisieren (Bild 4). Standardserver sind mit Timing-Karten ausgestattet, um zeitkritische Anwendungen mit hochgenauer Zeitinformation zu versorgen. Alle Netzelemente des Synchronisationsnetzes nutzen GNSS-Signale als Referenz zur Überwachung der Timing-Architektur oder als Back-up bei Ausfällen im Verbindungsnetz. Diese Timing-Netze können von Betreibern einer kritischen Infrastruktur, aber auch von einem spezialisierten Anbieter von Time-as-a-Service (TaaS) implementiert werden, der sich als Versorgungsunternehmen für „Zeit“ am

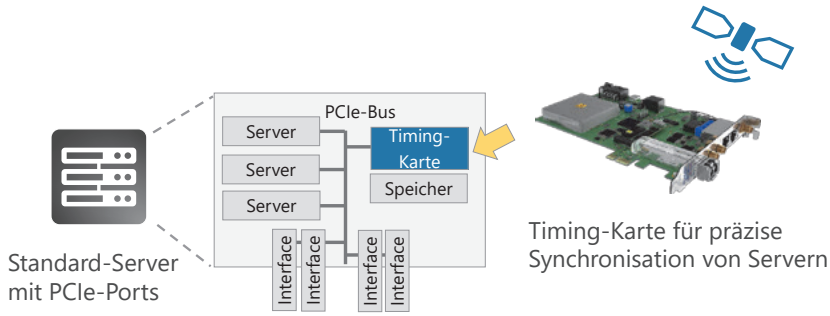


Bild 3: Mithilfe einer Timing-Karte lassen sich Server und Anwendungen präzise synchronisieren

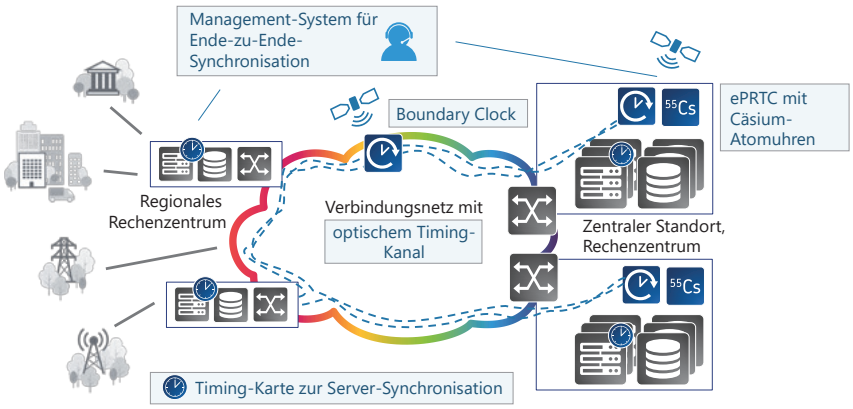


Bild 4: Über ein Verbindungsnetz mit optischem Timing-Kanal (WDM) kann die Zeitinformation mit sehr hoher Genauigkeit und Zuverlässigkeit verteilt werden

Markt betätigt. Diese Timing-Architektur schützt effizient und zuverlässig gegen Ausfälle des GNSS-Signals und liefert damit einen wichtigen Beitrag zur Betriebssicherheit von kritischen Infrastrukturen.

ULRICH KOHN
Director Technical Marketing,
ADVA Optical Networking SE

WIRELESS COMMUNICATION TECHNOLOGY

Moving into the Cloud: A Challenge for 5G Resilience?

Resilience considerations when moving 5G to the (public) cloud

Unlike previous generations of mobile networks, 5G and especially the 5G core network has been designed with cloud deployments in mind. However, the prevalent thinking within the telecommunications industry was that these cloud deployments would follow the Network Functions Virtualization paradigm and be largely hosted at a mobile operator's premises. For almost ten years, the telecommunications industry has been struggling to find the right way to move into the cloud using the NFV approach while at the same time reaping the same or similar benefits that Enterprise IT has enjoyed. Unfortunately, the hopes of telco industry that the move towards the cloud would yield significant cost reductions and increases in operational flexibility failed to materialize to date. The reasons for this are manifold but suffice it to say that the inability to deliver in the cloud space has led some network operators to abandon the on-premise model and turn towards the public cloud. In the general perception, hosting any workload on the public cloud should improve its resilience and availability. This article takes a brief look on why this may or may not be the case for 5G mobile networks and possible ways to mitigate the issue.

Introduction

The move to cloudify telecommunication networks has continuously gained traction over the past decade. First formalized by the ETSI NFV [1] standardization group, the cloudification efforts have been driven in many different directions by various groups. Consequently, with 5G the 3GPP [2] introduces a service-based architecture approach for its core control plane functions that is aimed toward deployments in the cloud. However, as the cloud and software industry work on much shorter time scales than the somewhat glacial pace of telecommunication standards bodies, the cloudification efforts have been quickly expanded in scope to include user plane functions even up to the Radio Access Network (RAN). While the core control plane functions have very similar requirements towards the cloud as conventional IT workloads and therefore reap the same benefits of reliability and resilience through infrastructure abstraction, the user plane is a different story. As the user plane carries the actual network traffic, its functions need to have a consistently high performance. In conventional mobile networks, the performance is guaranteed through the use of optimized special purpose hardware. When moving the user plane to the cloud a similar optimization needs to occur in order to meet the demanding requirements of 5G with regard to ultra-reliable low latency communications (uRLLC) and high capacity. This circumstance creates a critical dependency between the softwarized network functions running on the cloud platform and the hardware infrastructure underneath. Taken by itself this is not a problem but in the context of distributed public (edge) cloud architecture and deployments a challenge to resilient operation may emerge.

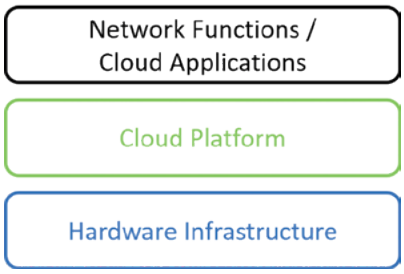


Fig. 1: Basic Cloud Layers

In this article, we first take a look at the conventional approach to 5G virtualization, then highlight the differences when going cloud-native and the resulting challenges to resilience. Finally, we describe possible ways forward.

Virtualizing 5G

The conventional approach to virtualize 5G network functions follows the idea of strict abstraction between the basic cloud layers as shown in Fig. 1. When the standardization efforts around ETSI NFV started in 2012, virtual machines were still the default virtualization unit in the cloud and the assumption was that the cloud platform would be hosted by a communication service provider on-premise rather than using public cloud offerings.

This approach works quite well for the 5G core control plane functions as shown in Fig. 2. They can be relatively simply implemented as virtual machines over a hypervisor without deep integrations with the platform itself or indeed the underlying hardware. This makes them at least on paper independent from the cloud platform and therefore portable and scalable – a significant advantage.

With the rapid development of the cloud market and the surrounding services as well as the move towards containers as the default virtualization unit and a swiftly developing ecosystem around Kubernetes [3] as the orchestration system, the public cloud landscape became on the one hand much more powerful but on the other also a lot more complex than the basic abstraction still assumed as the default by the telecommunications industry. Many of the new approaches, including containers were then retroactively introduced into the ETSI NFV standards, which made implementation not always straightforward. A host of works exists [4, 5] around mapping the 5G system onto an ETSI NFV substrate. The implementation largely happened around the open-source cloud platform OpenStack [6]. OpenStack in itself proved to be a complex set of services that requires a skilled cloud infrastructure team to set up and operate driving up the cost of initial trials and roll-outs. Combined with performance issues due to non-optimized commodity hardware and limited capability to do so due to the cloud abstraction, doubts were cast on the cloud deployment model. Nonetheless, work on the standard continues and the efforts to create a reference implementation for a telecommunications cloud infrastructure are ongoing in the Anuket project [7] which relies on OpenStack as well as Kubernetes.

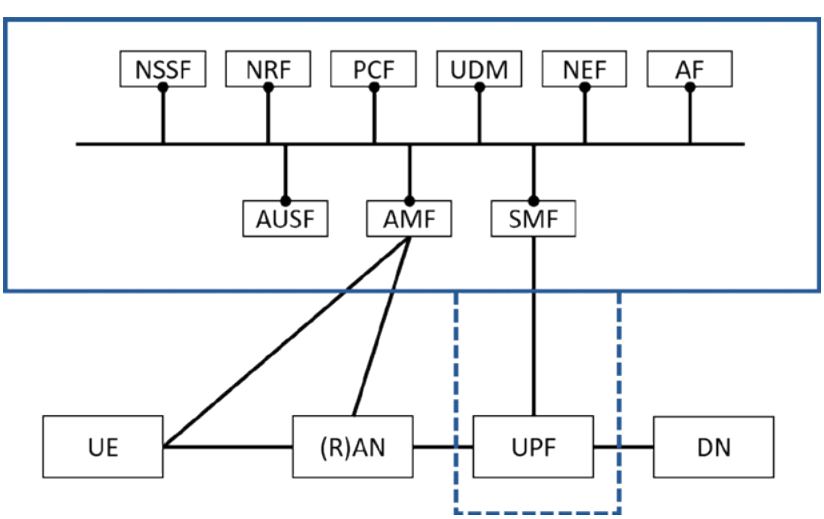


Fig. 2: 5G Service-Based Architecture

Going Cloud-Native

The efforts within the telecommunications community to cloudify 5G and other network infrastructures did not go unnoticed by the hyper-scale cloud providers and they subsequently made efforts to enter this market as an infrastructure partner through new service offerings and key acquisitions. While the telecommunications space is very much reliant on standardization bodies, the space the public cloud providers operate in is not. Efforts to create an inter-cloud standard beyond de-facto standard software solutions have not been successful. Therefore, the often optimized, highly performant and reliable cloud services offered by the cloud providers are specific to each. Any application using these services cannot be easily moved from one cloud provider to the other as a similar service may work differently there or may not be available at all. This issue is already well-known in the IT industry as applications that are created to be "cloud-native" rely on these services. In fact, companies like HashiCorp [8] have made it their business to create another layer of abstraction between the applications and the public cloud platforms to make migration and deployments across platforms easier.

Challenges to Resilience

So, how does all of this present a challenge to 5G resilience? If we limit the cloud deployments to the aforementioned core control plane functions and implement them as stand-alone service without platform dependencies, the challenge to resilience is unlikely to be significant going forward. However, with the upcoming ideas around OpenRAN [9] and the overall success of the public cloud model, this seems increasingly unlikely. The pioneer role in this area falls to Japan's Rakuten that created a precedence for an OpenRAN mobile network and helps others such as DiSH in the USA and 1&1 in Germany to follow a similar approach through its newly founded subsidiary Rakuten Sym-

phony [10]. Extending the scope of cloud deployments beyond the core control plane functions to the user plane and in particular the RAN, requires a much deeper integration with the cloud platform and its hardware infrastructure to compete with the performance of special purpose equipment and meet 5G's requirements. Acceleration hardware such as Qualcomm's 5G DU X100 card becomes an essential enabler for the operation. However, much of the resilience benefits that the cloud as a concept enjoys come from the fact that the cloud is very homogeneous and any major differences between nodes are abstracted away through the cloud layers. Faulty equipment therefore is much less of an issue, which allows the cloud providers to use relatively cheap commodity hardware that may fail more often as the software layers will mitigate most issues. Integrating the 5G network function software deployed on the cloud with specific special-purpose accelerators in the hardware infrastructure layer softens this abstraction.

Altogether this leads to several challenges for the resilience of 5G networks in cloud deployments:

1. Availability of accelerators: A sufficient number of nodes must be equipped with the required special-purpose accelerators for failover and scalability purposes. This may be challenging especially, in edge cloud locations that have a smaller footprint than larger central data centers.
2. Dependency on hardware vendor: With deep integration, the deployed 5G software may be dependent on a specific hardware solution resulting in a similar situation as today with the added difficulty of integrating with a third-party cloud platform software. Given potential supply chain difficulties as we have seen over the past couple of years, this may present an issue. Alternatively, the 5G software may come with multiple "hooks" for integrating with different accelerators, which would lead to increased software complexity and potential errors.
3. Cloud platform lock-in: Given the tight control public cloud providers have demonstrated over their infrastructure and offered APIs, this is likely to also happen for network acceleration services, if they decide to offer them. This would mean that 5G functions could not easily be migrated between different cloud providers and the mandated integration for performance reasons would lead to a similar issue as with challenge 2 – only an abstraction layer higher. We should keep in mind that hyper-scalers have had significant outages as well. Additionally, any operator running their network over such public cloud infrastructure could lose the ability to directly intervene with the hardware deployments as they may be abstracted away. This in turn could lead to resilience issues like the ones laid open by the Baltimore train tunnel fire all the way back in 2001.

Ways Forward

Right now, it is too early to tell which way the telecommunications industry will be moving and how big a role the public cloud providers are going to play. However, the ongoing trend towards converged ICT infrastructure is likely to continue. There are several ways to mitigate the challenges to 5G resilience presented by a move to cloud for user plane functions.

1. Successful standardization: The issue of integrating hardware accelerators is not new and thus several attempts have been made to integrate them into the telecommunications industry body of standards. This includes ETSI NFV and the subsequent implementation work done within the OpenStack Cyborg subproject and more recently the ongoing effort to create an Acceleration Abstraction Layer within the O-RAN Alliance [11]. An industry accepted standard that is adopted by all parties involved would certainly be the preferred way forward.
2. Creation of a de-facto standard solution: Another way to create a standard would be to implement a working solution, i.e. interface, through the open source community. Although not directly geared towards the telecommunications area, the recently formed Open Programmable Infrastructure project [12] is a promising candidate in this area.
3. Regulation: Finally, as a last resort, regulation by a political body such as the US, EU or UN may be able to offer a solution. However, this should be avoided if at all possible as standards should always be industry driven. Any outcome of a lengthy regulatory process is likely to offer a less than optimal result and may even go against the state of the art.

Conclusion

The ongoing move to cloudify network infrastructure is an exciting and interesting process that may yield significant benefits for network operation, performance and availability in the long run. However, as with everything, the devil is in the details and we must ensure that the resilience of our ever more important network infrastructure does not become dependent on factors beyond our control such as global supply shortages and a small number of influential "web-scalers" and cloud companies.

References

[1] https://www.etsi.org/technologies/nfv
[2] https://www.3gpp.org
[3] https://kubernetes.io
[4] Nguyen, V.-G. et al.: SDN/NFV-based mobile packet core network architectures: A survey. IEEE Communications Surveys & Tutorials 19.3 (2017), p. 1567–1602
[5] Barakabitze, A. A. et al.: 5G network slicing using SDN and NFV: A survey of taxonomy, architectures and future challenges. Computer Networks 167 (2020): 106984
[6] https://www.openstack.org
[7] https://anuket.io
[8] https://www.hashicorp.com
[9] https://telecominfraproject.com/openran
[10] https://symphony.rakuten.com
[11] https://www.o-ran.org
[12] https://opiproject.org

PROF. DR. MICHAEL JARSCHEL
Professor for Communication Networks and Cybersecurity, Technische Hochschule Ingolstadt

Nachruf

DER GRÜNDER UND LANGJÄHRIGE LEITER DES LEHRSTUHLS FÜR ENTWURFSAUTOMATISIERUNG DER TU MÜNCHEN, PROF. DR.-ING. KURT ANTREICH, IST IM ALTER VON 87 JAHREN VERSTORBEN

Sein Tod stellt einen schmerzlichen Verlust dar. Kurt Antreich war ein hervorragender Ingenieur, ein großartiger, vielfach ausgezeichneter Wissenschaftler – und vor allem ein beeindruckender Mensch. Als Wissenschaftler lag es ihm am Herzen, den Dingen wirklich auf den Grund zu gehen, was ihm auch hervorragend gelang. Viele seiner bahnbrechenden Beiträge – ob nun zur Analogschaltungsoptimierung, zur Layoutsynthese oder zum Test von Schaltungen, um nur einige Beispiele zu nennen – werden auch heute, Jahrzehnte später, noch vielfach zitiert. Ihm gelang es auch, in der Lehre Generationen von Studierenden mit den Grundlagen der Entwurfsautomatisierung sowie insbesondere der zugrunde liegenden mathematischen Verfahren vertraut zu machen und viele seiner Studierenden dafür nachhaltig zu begeistern. Als Ingenieur legte er Wert darauf, dass die wissenschaftliche Forschung auch klaren industriellen Nutzen hatte. Umfangreiche Industriekooperationen und auch die weiterhin florierende Ausgründung MunEDA GmbH legen Zeugnis davon ab, dass er auch hierbei Maßstäbe setzte. Und viele haben von der menschlichen Großzügigkeit profitiert, mit der er andere förderte, insbesondere vielversprechende Nachwuchstalente.

Foto: TUM

Für den Lehrstuhl für Entwurfsautomatisierung
PROF. DR.-ING. ULF SCHLICHTMANN

Nachruf

DER FACHAUSSCHUSS ARCHITEKTUR VON RECHENSYSTEMEN (ARCS) TRAUERT UM PROF. DR. DJAMSHID TAVANGARIAN, DER IM MAI 2022 VERSTORBEN IST

Mit ihm verliert die Technische Informatik in Deutschland einen ihrer hochgeschätzten Wissenschaftler. Er war viele Jahrzehnte Mitglied im Fachausschuss und hat mehrere Fachgruppen erfolgreich geleitet (u. a. ASIM und APS+PC).

Herr Tavangarian hat Elektrotechnik an der Technischen Universität Berlin studiert. Nach dem Studium ist er an die Universität Dortmund in den Fachbereich Elektrotechnik gewechselt. Er hat dort bei Herrn Prof. Dr. Waldschmidt im Bereich der Simulation Analoger und Digitaler Schaltungen promoviert. Nach der Promotion ist er Herrn Prof. Dr. Waldschmidt in den Fachbereich Informatik an die Goethe-Universität in Frankfurt am Main gefolgt. In Frankfurt hat er sich mit dem neuartigen Assoziativspeicherkonzept ARAM und einer von ihm eigens entwickelten Flagarithmetik habilitiert. Nach der Habilitation folgte er einem Ruf an die Fernuniversität Hagen und später auf den Lehrstuhl Technische Informatik an der Universität Rostock (s. Nachruf der Universität Rostock).

Herr Tavangarian hat mehrere große Fachtagungen sehr erfolgreich geleitet. Zu nennen sind hier die Tagung Simulation der ASIM in Hagen und die ARCS-Konferenz in Rostock-Warnemünde.

Herr Tavangarian hatte schon sehr früh das Potenzial einer internetbasierten Lehre erkannt.

Vielen Mitgliedern des Fachausschusses ARCS wird noch das BMBF-Projekt „Wissenswerkstatt Rechensysteme“ in guter Erinnerung sein, das von ihm initiiert und geleitet wurde. Es war das erste Projekt, in dem die Inhalte der Technischen Informatik mit den neuen Medien aufbereitet worden sind. An dem Projekt hatten viele technische Informatiker erfolgreich zusammengearbeitet.

Foto: SioMotion – Markus Zabel

Herr Tavangarian war ein sehr kreativer Wissenschaftler, er war immer voller Ideen und Tatkraft.

Unsere aufrichtige Teilnahme gilt seiner Familie und den Angehörigen.

PROF. DR. RER. NAT. WOLFGANG KARL
Fakultät für Informatik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

PROF. DR. KLAUS WALDSCHMIDT
Institut für Informatik, Goethe-Universität Frankfurt am Main

VDE ITG PREISE UND EHRUNGEN 2022

Verleihung der Preise der ITG

DISSERTATIONSPREIS DER ITG 2022

für ausgezeichnete Dissertationen

+++ DR.-ING. MARTIN FRANK

Aktueller Arbeitgeber: Infineon Technologies AG

Martin Frank

Foto: Studioline Photography

Dissertation: Statische und elektronisch konfigurierbare Transmitarray-Antennen für ISM-Anwendungen

Laudatio von Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. Robert Weigel, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Technische Elektronik:
„Für viele moderne Anwendungen der Funkkommunikation und Funksensorik sind die Fokussierbarkeit und die Schwenkbarkeit ausgesendeter elektromagnetischer Wellen von entscheidender Bedeutung. Alle hierzu bisher genutzten Techniken, wie Phased Array-Antennen, Reflect-Arrays oder dielektrische Linsen, haben bestimmte technologische oder ökonomische Nachteile. In seiner Arbeit greift Herr Frank nun das alte Konzept der Transmitarray-Antenne aus dem Jahr 1949 auf, das den Versuch darstellt, die Vorteile der drei oben genannten Techniken zu kombinieren, ohne sich deren Nachteile einhandeln zu müssen. Dabei führt er erstmals eine wirklich umfassende Systembetrachtung auf der Ebene heute verfügbarer, modernster elektronischer Technologien durch und leitet daraus den Design-Space für die praktische Realisierung kostengünstiger Antennenkonzepte in Termen, Frequenzbereich, Polarisation, Substratmaterial und Fertigungstechnologie ab. Anhand mehrerer innovativer Beispiele demonstriert er die hohe Mächtigkeit seines Vorgehens und stößt mit seiner Arbeit die Tür zu neuen, hochkompakten und kostengünstigen Frontend-Modulen für die Funktechnik ganz weit auf.“

+++ DR.-ING. SEBASTIAN CAMMERER

Aktueller Arbeitgeber: NVIDIA GmbH

Sebastian Cammerer

Foto: G. de Maddalena

Dissertation: Trainable Communication Systems

Laudatio von Prof. Dr.-Ing. Stephan ten Brink, Universität Stuttgart, Institut für Nachrichtenübertragung:
„Herr Cammerers Dissertation beschäftigt sich mit einem neuen und faszinierenden Vorgehen, dem ‚Lernen‘ des besten Verfahrens, wie man über einen bestimmten Kommunikationskanal kommunizieren sollte, ohne vorab ein mathematisches Modell aufstellen zu müssen. Ein solches mathematisches Modell ist oft nur unzureichend genau bzw. überhaupt nicht formulierbar. Mit Methoden des maschinellen Lernens ersetzt Herr Cammerer klassische Signalverarbeitungsblöcke durch (künstliche) neuronale Netze, die mit entsprechenden Messdaten vorab eintrainiert wurden bzw. sich im Betrieb ständig den sich ändernden Kanaleigenchaften weiter anpassen. Er zeigt, dass mit diesem Konzept des ‚Ende-zu-Ende-Lernens‘ neue, bessere Wellenformen und Fehlerschutzverfahren für beliebige Kanäle gefunden werden können, und demonstriert diese Vorteile auch in Hardware-Prototypen für eine Funkübertragungsstrecke.
Als einer der Ersten beschreibt Herr Cammerer, wie man solche Methoden des maschinellen Lernens vorteilhaft auf die Nachrichtentechnik anwenden kann. Mit den Ergebnissen aus seiner Arbeit konnten etwa bereits neue Fehlerschutzcodes, neue Modulations- und Detektionsalgorithmen entwickelt werden – mit höherer Robustheit und Flexibilität hinsichtlich sich ändernder Kanaleigenschaften und mit weniger Komplexität und Latenz.“

+++ DR.-ING. JOSEF KNAPP

Aktueller Arbeitgeber: Technische Universität München, Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik

Josef Knapp

Foto: Jutta Münch

Dissertation: Antenna Field Measurements and Transformations in Arbitrary Echoic Environments

Laudatio von Prof. Thomas Eibert, Technische Universität München, Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik:
„Die genaue Vermessung des Strahlungs- oder Empfangsverhaltens von Antennen stellt eine sehr komplexe Aufgabenstellung dar. Eine Hauptschwierigkeit bei der Vermessung des Strahlungs- bzw. Empfangsverhaltens von Antennen ist die Komplexität der Wellenausbreitung. Herr Knapp hat sich der Aufgabe angenommen,

Antennenvermessungen in beliebig echobehafteten Messumgebungen elektromagnetisch umfassend zu beschreiben.
Ausgehend von in beeindruckender Weise aufgearbeiteten bekannten Methoden entwirft und realisiert Herr Knapp völlig neuartige Algorithmen und Vorgehensweisen zur Echounterdrückung und demonstriert deren Leistungsfähigkeit in vielfältigen numerischen und messtechnischen Untersuchungen.
In Summe stellt die Arbeit sehr beeindruckende neue Ergebnisse dar und kann durchaus auch als sehr schönes Referenzdokument für die Thematik der Antennenmessungen und Transformation in komplexen Umgebungen gesehen werden."

ITG FELLOWSHIP

für aus der gesamten Fachwelt beachtete herausragende Leistungen auf dem Gebiet der Nachrichten- und Informationstechnik und Engagement in unserer Fachgesellschaft (erstmalig 2017 verliehen)

Zu ITG Fellows 2022 wurden berufen:

+++ DR.-ING. JOACHIM SACHS

Ericsson AB, Ericsson Research, Wireless Access Networks

Foto: privat

Joachim Sachs

Für seine herausragenden Leistungen auf dem Gebiet der Nachrichten- und Informationstechnik, in Verbindung mit seinem Engagement in unserer Fachgesellschaft als langjähriger Fachausschuss- und Tagungsleiter

Laudatio von Dr.-Ing. Volker Schanz, Informationstechnische Gesellschaft (ITG) im VDE:
„Die Informationstechnische Gesellschaft (ITG) im VDE verleiht die Auszeichnung ITG Fellow an Dr.-Ing. Joachim Sachs für seine hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der „Mobile and Wireless Communication" insbesondere für Anwendungen in Netzwerk-Architekturen. Dr.-Ing. J. Sachs hat insbesondere die Forschung und Entwicklung im Bereich der Lösungen der maschinenzentrierten Kommunikation im Internet der Dinge (IOT) entscheidend vorangetrieben.
Er gehört hier zu den international anerkannten Wissenschaftlern, was zahlreiche Aktivitäten und Auszeichnungen belegen. Als Principal Researcher arbeitet er in der Industrie, was die Praxisrelevanz seiner Forschungsarbeiten bestätigt. Sein Engagement für die Vernetzung innerhalb der Informationstechnik sowie für die gesellschaftliche Repräsentation der Informationstechnik ist hier zu nennen. Dies drückte sich u.a. in der langjährigen Organisation von Tagungen sowie großem ehrenamtlichen Engagement in verschiedenen Gremien aus."

+++ PROF. DR.-ING. THOMAS WIEGAND

Institutsleiter Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut
Leiter des Fachgebiets Medientechnik, Institut für Telekommunikationssysteme
Technische Universität Berlin

Foto: Fraunhofer HHI

Thomas Wiegand

Für seine herausragenden Leistungen auf dem Gebiet der Bildverarbeitung, Bildcodierung und Bildkommunikation in Verbindung mit seinem Engagement in der Standardisierung

Laudatio von Prof. Dr.-Ing. Gerhard Bauch, Technische Universität Hamburg (TUHH):
„Die Informationstechnische Gesellschaft (ITG) im VDE verleiht die Auszeichnung ITG Fellow an Prof. Dr.-Ing. Thomas Wiegand für seine hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der der Bildverarbeitung, Bildcodierung und Bildkommunikation.
Prof. Wiegand war maßgeblich an der Entwicklung erfolgreicher Videocodecs, insbesondere MPEG, beteiligt. Dabei war er auch Leiter von Standardisierungsgremien, z.B. ITU-T VCEG, ISO/IEC MPEG. Im Jahr 2006 wurden die von Thomas Wiegand gemeinsam mit Gary Sullivan in der ITU-T geleiteten Arbeiten zur Videocodierung zum einflussreichsten Standardisierungsthema der CCITT und ITU-T in deren 50-jährigen Geschichte gewählt.
Als Leiter des renommierten Heinrich-Hertz-Instituts in Berlin prägt Prof. Wiegand seit vielen Jahren die dortige erfolgreiche Forschung und Entwicklung insbesondere im Bereich der Bildverarbeitung.
Zahlreiche Auszeichnungen, einschließlich sehr renommierter Preise, wie des Technologiepreises der Eduard-Rhein-Stiftung und des Vodafone Innovationspreises, unterstreichen seine internationale Reputation."

ITG PREIS 2022

für hervorragende Veröffentlichungen

+++ KRISTINA TESCH
+++ PROF. DR.-ING. TIMO GERKMANN

Universität Hamburg, Signal Processing (SP)

Titel der Arbeit: Nonlinear Spatial Filtering in Multichannel Speech Enhancement

Foto: privat

Kristina Tesch

Foto: privat

Timo Gerkmann

Laudatio von Prof. Dr. ir. Emanuël Habets:
"Reducing background noise and competing speakers in microphone recordings remains a highly relevant and challenging problem. Many state-of-the-art multichannel speech enhancement systems employ a linear spatial filter followed by a single-channel postfilter.
In this contribution, the authors investigate a nonlinear spatial filter that joins spatial and spectral processing. When the noise is non-Gaussian distributed, this filter is no longer separable. It is experimentally shown that the nonlinear spatial filter achieves a significant performance advantage over the two-step processing. Their analysis furthermore shows that the nonlinear spatial filter can use the available spatial information more effectively than a linear spatial filter as it can simultaneously suppress more than $N-1$ directional sound sources with N microphones. The authors' rigorous theoretical and experimental analysis provides new insights into nonlinear spatial filtering and clearly shows its advantage compared to, for example, the well-known multichannel Wiener filter. The findings and insights also motivate further research realizing nonlinear spatial filters, for example, using deep learning-based approaches."

+++ AXEL DIEWALD

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Titel der Arbeit: Arbitrary Angle of Arrival in Radar Target Simulation

Foto: privat

Axel Diewald

Laudatio von Prof. Dr.-Ing. Martin Schneider:
„Der Aufsatz von Herrn Axel Diewald et al. befasst sich mit sog. Radarzielsimulatoren, die für den Test von automobilen Radarsensoren eingesetzt werden. Eine besondere Herausforderung ist die elektronische Erzeugung von virtuellen Zielen, die aus variablen Winkeln auf den zu testenden Sensor einfallen sollen. Herr Diewald hat diese Aufgabe durch ein im Ansatz einfaches, aber in der Umsetzung sehr anspruchsvolles Verfahren gelöst. Ihm ist ein experimenteller Nachweis mit einer sehr hohen Winkelgenauigkeit gelungen. Die Arbeit überzeugt durch ihren wissenschaftlichen Anspruch, ihre Originalität, ihre sehr gute Lesbarkeit und Verständlichkeit und nicht zuletzt auch durch ihre gelungene praktische Realisierung."

+++ DR. LUTZ RAPP

Titel der Arbeit: Optical Amplifiers for Multi-Band Optical Transmission Systems

Foto: privat

Lutz Rapp

Laudatio von Prof. Dr. Stephan Pachnicke:
„Optische Verstärker haben zum Durchbruch der optischen Übertragungstechnik bei Weitverkehrssystemen entscheidend beigetragen. Um dem zukünftigen erheblichen Verkehrswachstum weiter gerecht zu werden, ist die Nutzung weiterer Bandbereiche innerhalb von schon verlegten Glasfasern die ökonomisch beste Lösung, um die gesamte Übertragungskapazität deutlich steigern zu können.
In dem vorliegenden Übersichtsbeitrag werden verschiedene Möglichkeiten für die Verstärkung in weiteren, bisher nicht genutzten Wellenlängenbereichen vorgestellt. Für die kurz- bis mittelfristige kommerzielle Realisierbarkeit wird insbesondere auf die Verfügbarkeit von benötigten Komponenten eingegangen. Die verschiedenen Optionen werden miteinander verglichen und anschaulich dargestellt.
Der Beitrag zeichnet sich durch eine hohe Praxisrelevanz aus. Er ist sehr gut geeignet für Studierende und Entwicklungsingenieure, die sich einen Überblick über die Thematik verschaffen wollen."

VDE EHRENMEDAILLE 2022

Die VDE Ehrenmedaille erhält:

+++ PROF. DR.-ING. RONALD FREUND

Abteilungsleiter Photonische Netze und Systeme, Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI
Leiter des Fachgebietes Photonische Kommunikationssysteme, Fakultät Elektrotechnik und Informatik, Technische Universität Berlin

Für seine Verdienste als langjähriger ITG Fachausschuss- und Fachgruppenleiter und jahrelangem Engagement bei nationalen und internationalen Veranstaltungen als verantwortlicher Chairman

Foto: Fraunhofer HHI

Ronald Freund

VDE EHRENURKUNDE 2022

für außergewöhnliches ehrenamtliches Engagement für die ITG

Mit der VDE Ehrenurkunde wurden ausgezeichnet:

+++ PROF. DR.-ING. ANDREAS KIRSTÄDTER

Institute of Communication Networks and Computer Engineering (IKR), University of Stuttgart

Insbesondere für seine Verdienste um die Tagung „Photonische Netze“ unter schwierigen coronabedingten Umständen

+++ PROF. DR.-ING. CHRISTIAN WALDSCHMIDT

Institutsdirektor
Institut für Mikrowellentechnik, Universität Ulm

Insbesondere für seine Verdienste um die Tagung „GeMiC“ unter schwierigen coronabedingten Umständen

Foto: Universität Ulm

Christian Waldschmidt

+++ PROF. DR.-ING. HABIL. DIETMAR KISSINGER

Institutsdirektor
Institut für Elektronische Bauelemente und Schaltungen, Universität Ulm

Insbesondere für seine Verdienste als Preisprüfer der ITG

Foto: Universität Ulm

Dietmar Kissinger

+++ DIPL.-ING. JOHANNES DEHM

Insbesondere für seine Verdienste im Projekt digiFORT

Foto: privat

Johannes Dehm

+++ PROF. DR.-ING. PETRA FRIEDRICH

Fakultät Elektrotechnik & Labor Ambient Assisted Living, Hochschule Kempten

Insbesondere für ihre Verdienste als langjährige Fachausschussleiterin und um verschiedene Veranstaltungen

Foto: privat

Petra Friedrich

+++ PROF. DR.-ING. ANDRÉ KAUP

Lehrstuhl für Multimediakommunikation und Signalverarbeitung, Department Elektrotechnik-Elektronik-Informationstechnik (EEI), Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Insbesondere für seine Verdienste um die Summer School on Video Compression and Processing auch unter schwierigen coronabedingten Umständen

Foto: FAU

André Kaup

Personalia

Foto: Ruhr-Universität Bochum

+++ PROF. DR.-ING. ILONA ROLFES
Neu gewählte ITG Fachausschussleitung HF 3

Mit Wirkung zum 1.7.2022 hat der ITG Fachausschuss HF 3 „Mikrowellentechnik" eine neue Fachausschussleitung. Für diese Aufgabe wurde Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes gewählt. Sie ist bereits langjähriges Mitglied in dem Fachausschuss und war von 2015 bis 2017 stellvertretende Vorsitzende des Vorstands der ITG.

Prof. Ilona Rolfes leitet den Lehrstuhl für Hochfrequenzsysteme an der Ruhr-Universität Bochum und ihre Forschungsthemen reichen von der Synthese und messtechnischen Charakterisierung von Hochfrequenzsystemen bis zur hochfrequenzgestützten Sensorik. Die Forschungsschwerpunkte liegen in der Materialcharakterisierung, der vektoriellen Netzwerkanalyse sowie der Sensorik für Radarsysteme und Kommunikationssysteme.

Prof. Rolfes tritt die Nachfolge des langjährigen Fachausschussleiters Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby an.

Prof. R. Jakoby, Geschäftsführender Direktor des Instituts für Mikrowellentechnik und Photonik der TU Darmstadt, führte dieses Amt seit 2012 aus. Neben seiner kontinuierlichen Berichterstattung über die Aktivitäten des HF 3 Fachausschusses engagierte sich Prof. R. Jakoby für die European Microwave Week (EuMW), insbesondere 2013 und 2017 in Nürnberg, an deren Organisation und erfolgreicher Durchführung zahlreiche Mitglieder des Fachausschusses aktiv beteiligt waren und damit die internationale Sichtbarkeit des ITG Fachbereichs HF erhöhten. Wir möchten Prof. R. Jakoby an dieser Stelle für sein großes und langjähriges Engagement für die ITG herzlich danken.

Veranstaltungen

Hinweis: Weitere Veranstaltungen finden Sie auf den Seiten 46 und 47 des VDE dialog.

06.–07.10.2022, Potsdam
3. KuVS Fachgespräch „Machine Learning & Networking"(Malene)
ITG, KuVS, GI
// www.vde.com/itg-veranstaltungen

19.10.2022, voraussichtlich Online
2. Netzwerktag
CARE REGIO vernetzt
CARE REGIO
// care-regio.de

24.–26.10.2022, Erfurt
29. FKTG Fachtagung
FKTG
// fktg.org/29-fktg-fachtagung-24-26-oktober-2022-erfurt

16.–17.11.2022, München
Wireless Congress 2022 – systems & applications
Elektronik, electronica, ZVEI
// www.wireless-congress.com

29.–30.11.2022, Köln
29. ITG Fachtagung – Kommunikationskabelnetze (KKN 2022)
ITG
// www.vde.com/kkn-2022

Call for Papers

26.–28.02.2023, Erfurt
35. ITG/GMM/GI Workshop Testmethoden und Zuverlässigkeit von Schaltungen und Systeme – TuZ 2023
Der Workshop ist das bedeutendste deutschsprachige Forum, um Trends, Ergebnisse und aktuelle Probleme auf dem Gebiet des Tests, der Diagnose und der Zuverlässigkeit digitaler, analoger, Mixed-Signal- und HF-Schaltungen zu diskutieren.
https://www.hs-nordhausen.de/tuz23
Beitragseinreichung: 6.11.2022

27.02.–03.03.2023, Braunschweig
International ITG 26th Workshop on Smart Antennas and 13th Conference on Systems, Communications, and Coding
For the first time, the Workshop on Smart Antennas and the Conference on Systems, Communications and Coding will take place together in the City of Braunschweig. They will be hosted by the Institute of Communications Technology at TU Braunschweig.
https://wsa-scc-2023.org
Deadlines: Full-paper submission (WSA and SCC): 31.10.2022
Extended-abstract submission (for special track WSA): Nov 28, 2022

05.–07.03.2023, Seefeld (Tirol) and Streaming Worldwide
3rd IEEE International Symposium on Joint Communications & Sensing (JC&S)
This symposium aims at bringing together researchers from academia and industry to identify and discuss major technical challenges, recent breakthroughs, and novel applications related to JC&S.
Deadline Paper Submission: Oct 17, 2022

08.–11.05.2023, Nürnberg
SMSI 2023 – Sensor and Measurement Science International Conference
With SMSI 2023, we are taking a holistic approach to sensors and instrumentation, measurement science and metrology, represented by three individual pillars, each with a clear scientific focus, but linked by the vision to promote and contribute to the ongoing digitalization.
https://www.smsi-conference.com/
Deadline Short Paper (2-pager) submission: Nov 15, 2022

Impressum

ITG news

Herausgeber: Informationstechnische Gesellschaft im VDE, Frankfurt am Main

Redaktion: Dr. Volker Schanz, Franziska Bienek

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

Konzept und Realisation: HEALTH-CARE-COM GmbH, ein Unternehmen der VDE VERLAG GmbH, Projektleitung: Anne Wolf

Druck: Heenemann GmbH & Co. KG, Berlin