

ITG news

INFORMATIONSTECHNISCHE GESELLSCHAFT IM VDE

Liebe ITG Mitglieder,

diese ITG News sind die ersten, die unser neuer Geschäftsführer Damian Dudek mitgestaltet hat. Wir nutzen

diesen Umbruch, um eine Kolumne mit Meinungsbeiträgen einzuführen. Fühlen Sie sich motiviert, sich hier einzubringen. Gerade in

der aktuellen Lage ist eine fachkundige Meinung gefragt.

Wie immer nutze ich die Gelegenheit gerne, um auf die Breite und Bedeutung der Themen hinzuweisen, die sich auch in diesen ITG News widerspiegeln.

Nach sechs Jahren ist dies mein letztes Editorial. Für einen Rückblick ist es noch zu früh. Im November

> hoffe ich, viele von Ihnen auf unserem Hauptstadtforum mit den ITG Preisverleihungen wiederzusehen. Die Preisträger werden hier ab

Seite 14 vorgestellt.

Viel Spaß beim Lesen der ITG News.

Tschüss, Ihr

Nach sechs Jahren ist dies

mein letztes Editorial.





Liebe Damen und Herren der ITG Community,

der Sommer hat sich für dieses Jahr verabschiedet und schon steht der Herbst an. Den Klimawandel erleben wir spürbar in Europa und umso mehr sollten wir an ressourcenschonende und energieeffiziente Technologien denken. Selbstverständlich integrieren wir in der Informationstechnik, in der Signalverarbeitung sowie in der Kommunikationstechnik Methoden des Maschinellen Lernens und der Künstlichen Intelligenz. Doch stellen wir uns auch die Frage nach der Energieeffizienz dieser Systeme? Eine wichtige Tugend der Ingenieurwissenschaften ist die Optimierung von Systemen und dazu gehört ebenfalls die Steigerung des Wirkungsgrads sowie die Reduzierung der Energieaufnahme. Klar doch, wir Informationstechnikerinnen und -techniker stellen uns ganz offensichtlich diesen Herausforderungen. Unser Motto lautet nicht erst seit heute "Future Technologies vs. Climate Change". Mit zunehmender Nutzung digitaler Systeme steigt auch der Bedarf an Energie für diese. Daher arbeitet man mit Hochdruck an neuartigen Ansätzen u.a. für Halbleitertechnologien für die Informationsverarbeitung von morgen. Dazu gehört die "Analoge Signalverarbeitung" genauso wie das "Neuromorphic Computing" oder unterschiedliche Ansätze in den "Quantentechnologien". Wir in der ITG setzen auf diese Technologien einen Schwerpunkt und widmen uns in der aktuellen Ausgabe der ITG News dem Leitthema "Moderne Methoden des Maschinellen Lernens und der Künstlichen Intelligenz in Kommunikationsnetzen". Sollten Sie als



interessierter Leser sich in eine dieser Themen einbringen wollen, so sind Sie herzlich dazu eingeladen, sich an uns zu wenden. Wir freuen uns auf Ihre Kommentare und Anregungen. Damit wünschen wir Ihnen "energieeffizientes Lesen".

DR.-ING. DAMIAN DUDEK

ITG Geschäftsführer

INTERNATIONALES RADAR-SYMPOSIUM 2023

Globales Zusammentreffen von Radar-Expertise

Vom 23. bis zum 26. Mai 2023 trafen sich Radar-Enthusiasten aus der ganzen Welt im Berliner Fraunhofer-Forum zum mit Interesse erwarteten Internationalen Radarsymposium. Dieses Treffen brillanter Köpfe erwies sich als gelungenes und aufschlussreiches Ereignis, das den Austausch

neuester Ideen und Erkenntnisse innerhalb der Radargemeinschaft förderte.

Der Aufruf der Deutschen Gesellschaft für Ortung und Navigation (DGON) zur Einreichung von Beiträgen für das Symposium stieß auf großes Echo und es gingen mehr als 112 hervorragende Beiträge aus 30 verschiedenen Ländern ein. Das engagierte technische Programmkomitee stand vor der schwierigen Aufgabe, 94 dieser Beiträge für die mündlichen Präsentationen auszuwählen, was zu einem sorgfältig zusammengestellten Konferenzprogramm führte. Die behandelten Themen umfassten die gesamte Bandbreite der Radartechniken und -systeme, darunter Anwendungen wie Fahrzeugradar, Drohnenerkennung, passives Radar, Signalverarbeitung, Radarbildgebung und vieles mehr.

Das Hauptziel des Symposiums, Radarwissenschaftler und -ingenieure für fruchtbare Diskussionen und den Austausch von Ideen zusammenzubringen, wurde eindeutig erreicht. Die Teilnehmer fanden sich in anre-



Das internationale Radar-Symposium fand Ende Mai im Berliner Fraunhofer-Forum statt

genden Sitzungen wieder, bereichert durch die verschiedenen Perspektiven und Erfahrungen, die ihre Kollegen aus aller Welt miteinander teilten. Es herrschte eine Atmosphäre der Kameradschaft und des gegenseitigen Respekts, die den Grundstein für künftige Kooperationen und Fortschritte auf dem Gebiet des Radars legte.

Insgesamt 189 Radarexperten aus 24 verschiedenen Ländern nahmen an dem Symposium teil und trugen zur Internationalität der Veranstaltung bei. Diese vielfältigen Talente brachten eine Vielzahl innovativer Ansätze und Lösungen für die Herausforderungen der Radartechnologie hervor.

Neben den anregenden Sitzungen herrschte im Ausstellungsbereich re-

ITG PREISTRÄGER 2023 UND PREISAUSSCHREIBUNGEN 2024

ITG würdigt herausragende Leistungen



Die Preisträger der Auszeichnungen 2023 der ITG für außergewöhnliche Leistungen des akademischen Nachwuchses und herausra-

gende Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen in der Elektro- und Informationstechnik stehen fest. Mehr dazu erfahren Sie auf den Seiten 16–19 in dieser Ausgabe der ITG News.

Folgende Preise schreibt die ITG für 2024 aus:

Dissertationspreis der ITG 2024 für besonders herausragende Dissertationen auf dem Gebiet der Informationstechnik.

Einreichungsfrist: 5. Februar 2024 Preis der ITG 2024

für besonders hervorragende Publikationen auf dem Gebiet der Informationstechnik.

Einreichungsfrist: 15. Februar 2024

Weitere Informationen zu den ITG Preisen 2024 finden Sie unter: //www.vde.com/itgpreise

Inhalt

Meldungen	02
ITG Kolumne	05
Thema	
Maschinelles Lernen und Kl	
in Kommunikationsnetzen	06
Aus den Fachgremien	13
ITG Preise 2024	13
ITG Preise & Ehrungen 2023	14
Personalia	20
Termine	20

ges Treiben, als acht Aussteller ihre Palette an Radarprodukten präsentierten. Die Teilnehmer hatten die Gelegenheit, sich aus erster Hand über die neuesten Fortschritte und Durchbrüche bei Radarsystemen zu informieren, was zu weiterer Neugier und Erforschung dieses sich ständig weiterentwickelnden Bereichs anregte.

Das Symposium verzeichnete starke Delegationen neben Deutschland auch aus geschätzten Ländern, wie Großbritannien, Polen, China, Finnland, Italien, der Tschechischen Republik, der Schweiz, Japan, Ungarn und anderen. Diese globale Vertretung unterstrich den Ruf des Symposiums als erstklassige Plattform für Radarexperten aus aller Welt, um ihr Fachwissen auszutauschen und zur Weiterentwicklung der Radargemeinschaft beizutragen.

Ferner ist zu erwähnen, dass der Christian Hülsmeyer Award in diesem Jahr zum ersten Mal an eine Frau verliehen wurde: Professor Marina



Professor Marina Gashinova von der University of Birmingham erhielt als erste Frau den Christian Hülsmever Award

Gashinova von der University of Birmingham erhielt diesen in Würdigung ihres hervorragenden Beitrags zur Radarforschung und Lehre.

Die Teilnehmer reisten mit der Inspiration und den Erkenntnissen dieser gelungenen Veranstaltung ab und die Radargemeinschaft blickt gespannt auf künftige Symposien, die die Zukunft der Radartechnologie und ihrer vielfältigen Anwendungen weiter gestalten werden.

Dabei wird im kommenden Jahr das Internationale Radarsymposium Anfang Juli in Breslau im Rahmen der Microwave and Radar Week stattfinden. Genauere Informationen gibt es unter https://mrw2024.org/irs. Alle Interessierten sind aufgerufen, sich mit eigenen Beiträgen zu beteiligen oder sich als Teilnehmer über die aktuellsten Entwicklungen zu informieren.

DR.-ING. ANDREAS DANKLMAYER

Leiter ITG Fachausschuss HF 4 Vorsitzender des DGON Fachausschusses für Radartechnik Fraunhofer FHR Wachtberg

27. ITG FACHTAGUNG MOBILKOMMUNIKATION 2023

Technologien und Anwendungen

Am 10. und 11. Mai 2023 fand die 27. ITG Fachtagung Mobilkommunikation an der Hochschule Osnabrück statt. Über 60 Forscher, Entwickler und Anwender aus Industrie, Hochschulen und Forschungsinstituten präsentierten und diskutierten an zwei Tagen ihre aktuellen Forschungsergebnisse und Erfahrungen aus der Praxis.

Das Schwerpunktthema der diesjährigen Tagung lautete "5G-Lösungen und 6G-Ausblick". Die aktuellen 6G-Projekte präsentierten ihre ersten Ergebnisse. Die Sitzungen widmeten sich den Themen 6G, 5G Evolution, Private Netze, Fahrzeugkommunikation, Low Power Wide Area Networks, Funknetzabdeckung sowie Nachhaltigkeit für 6G und Trust. Diese Themen wurden auf der Tagung in vier Keynotes adressiert und in sieben Sitzungen sowie einer Poster Session diskutiert.

Die Vortragsreihe wurde mit einer Keynote von Prof. Wietfeld von der TU Dortmund eröffnet, der über Chancen und Herausforderungen zukünftiger multidimensionaler Vernetzungslösungen in 6G-Netzen referierte. Daraufhin erörterte Dr. Kunzmann von Nokia die geplante 6G-Archi-

tektur, um insbesondere kundenspezifische Anpassungen, Resilienz und Privatsphäre zu unterstützen. Im Anschluss thematisierte die erste Sitzung Innovationen für 6G Access Networks. Der erste Vortrag zeigte das Potenzial von Non-Orthogonal Multiple Access für die gleichzeitige Unterstützung mehrerer Dienste bei geeigneter Leistungsverteilung. Anschließend wurde ein flexibles Netz mit Reconfigurable Intelligent Surfaces vorgeschlagen, das anwendungsabhängig adaptiert werden kann. Zudem wurde die Datenübertragung im Lichtspektrum und dessen Störresistenz untersucht. In der zweiten Keynote präsentierte Prof. Grass von IHP erste Ergebnisse und einen Ausblick auf Joint Communication and Sensing (JCAS) in 6G. Die Netzabdeckung war das Thema der zweiten

Sitzung. Es wurden neue Ansätze zur Abschätzung der mobilen Breitbandversorgung mittels Crowd Sensing und die Planung von Campusnetzen mithilfe digitaler Zwillinge aus Sicht eines Regulators erklärt. Die darauf folgende Sitzung zur Fahrzeugkommunikation behandelte KI-basierte Algorithmen für die QoS-Vorhersage, hvbride V2X-Kommunikation für sicherheitskritische Anwendungen und Maschinelles Lernen für Handover-Vorhersagen in maritimen Umgebungen. Der erste Tag endete mit Vorträgen zu Low Power Wide Area Networks (LPWAN). Es wurden innovative Kanalzugriffsverfahren für LPWAN und Sensornetzwerke für forstwirtschaftliche Anwendungen präsentiert. Schließlich wurde eine Beurteilung von LoRaWAN in einer städtischen Umgebung vorgenommen.

Der zweite Sitzungstag begann mit einer Keynote des Thorsten Dudda von Ericsson über 6G als Bindeglied für eine vernetzte cyber-physische Welt. Gleich vier Vorträge befassten sich mit privaten 5G-Netzen. Der erste Vortrag berichtete über den Einsatz zur Steuerung von Robotern und Drohnen. Zudem wurde eine Leistungsbewertung von SDR-basierten 5G-Netzen vorgestellt. Einen hohen Durchsatz und niedrige Latenz versprachen zwei Referenzdemonstratoren. Ebenso wurde eine Studie über

Teilnehmer der 27. ITG Fachtagung Mobilkommunikation mit Tagungsleiter Ralf Tönjes (3. Reihe, Mitte)



Vorstellung aktueller Forschungsprojekte durch Demonstratoren

die Beeinflussung der 5G-Leistung durch Lichtbogenschweißen in Industrieanlagen vorgestellt. Die nächste Sitzung widmete sich der Evolution der Netze. Ein Netzbetreiber präsentierte, wie mittels Service Assurance Dienstgüten über verteilte Ressourcen garantiert werden können. Zudem wurden 6G-Konzepte für holographische Kommunikation und Drohnensteuerung sowie eine Kontextmanagement-Architektur für Erfassung und Verteilung von Informationen vorgestellt. In der vierten Keynote gab Dr. Musiol von MECSware einen Rückund Ausblick auf die ersten 5G-Campusnetze. Die letzte Sitzung behandelte 6G-Konzepte für Nachhaltigkeit, Sicherheit und Trust. Ein Referent präsentierte, wie überschüssige erneuerbare Energie in 6G-Netzen genutzt werden kann. Zwei weitere Vorträge zeigten, wie mittels Physical Unclonable Functions (PUF) aus Halbleitern, hier SRAM, sichere Schlüssel generiert werden können, und stellten eine Architektur für Vertrauensbeziehungen in dynamischen Netzen vor.

In einer begleitenden Ausstellung präsentierten aktuelle Forschungsprojekte der Hochschule und Uni 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 rundete das erfolgreiche Programm ab. Die Teilnehmer lobten die hohe Qualität der Beiträge und das ausgewogene Verhältnis zwischen Vorträgen aus Hochschulen und Industrie. Die Beiträge sind im VDE VERLAG und unter IEEE Xplore erschienen. Die Präsentationen können unter www. mobilkomtagung.de eingesehen werden. Die nächste ITG Fachtagung Mobilkommunikation ist für den 15. und 16. Mai 2024 an der Hochschule Osnabrück geplant.

GÜNTER HÜDEPOHL PROF. DR.-ING. RALF TÖNJES

Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik Hochschule Osnabrück

KOLUMNE

Zum Nachdenken & Mitreden

Wie aktuell sind noch die Begutachtungsverfahren für Sonderforschungsbereiche (SFB) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)?

Gern wollen wir uns dieser Frage widmen, die nicht selten in wissenschaftlichen Kreisen aufkommt, aber bisher unbeantwortet blieb.

Forschung ist dynamisch und wenn es sich um ein relevantes neues Themenfeld handelt, sollte man zügig reagieren können. Doch wie steht es um den Zeitaufwand für die Antragstellung im Verhältnis zu der Zeit, die für die Beratung bzw. Begutachtung aufgewendet wird, und steht dies letztendlich im Verhältnis zum Fördervolumen? Nicht zuletzt sollte man sich fragen, wie stark die Sprecherin bzw. der Sprecher sowie die weiteren PIs zeitlich und inhaltlich belastet werden, um ein solches SFB-Konstrukt auf die Beine zu stellen, wohl wissend, dass andere obligatorische Tätigkeiten nicht selten auf der Strecke bleiben.

Als "scheues Reh" der Förderprogramme bezeichnete einst Herr Prof. Schmachtenberg, ehemaliger Rektor der RWTH Aachen, Sonderforschungsbereiche, SFB der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG. Scheu daher, da die Förderung dieser SFB nicht leicht zu bekommen und die Antragstellung mit enormen Anstrengungen für die sogenannten Principal Investigators, PI verbunden ist. Oberflächlich betrachtet kann man sagen, dass dies seine Richtigkeit hat, denn es handelt sich schließlich um eine Auswahl exzellenter Themen, Personen und nachhaltiger Strukturen an deutschen Universitäten und eben deren Förderung.

Wenn man jedoch einen Blick in den Mechanismus des Auswahlprozesses wirft, so fallen einige Details auf, die eine Nachbesserung bzw. Wartung nahelegen. Der Prozess ist seit der Einrichtung des Förderinstruments vor mehr als 50 Jahren im Groben gleich geblieben. Nach Einreichen eines 120-seitigen Konzeptpapiers folgt ein Beratungsgespräch, was vielmehr einem ersten Begutachtungsprozess kommt, gefolgt von der Empfehlung, die durch den Senatsunterausschuss der SFB ausgesprochen wird, ob ein Finanzierungsantrag gestellt werden soll oder nicht. Klingt gut, ist jedoch mit großen Zeitintervallen zwischen Antragseingang, Beratungsgespräch und Empfehlung durch den Senatsausschuss für die Sonderforschungsbereiche verbunden. An dieser Stelle sei angemerkt, dass an der antragstellenden Universität bzw. Universitäten, wenn es sich um Transregio-SFB (TRR) handelt, ein intensiver Vorbereitungsprozess vorweggeht, der nicht selten ein bis zwei Jahre Vorlauf zur Einreichung eines Antragskonzepts mit ca. zehn bis 30 PIs in Anspruch nimmt, wobei das "Beratungsgespräch" gerade einmal in einem festgeschriebenen Verfahren im Umfang von fünf Stunden durchgeführt wird. Für die Berichterstattung im SFB-Senatsausschuss für eines dieser Konzepte nimmt man sich gerade zwei bis zehn Minuten Zeit. Bei allem Verständnis für die Strukturen bzw. die Prozessabläufe steht der zeitliche Aufwand zwischen der Antragstellung und der Bewertung bzw. Empfehlung oder vielmehr Entscheidungsfindung in einem eklatanten Ungleichgewicht, zumal die Empfehlungsquote bei ca. 50 % liegt und damit eine große Hürde überwunden werden muss.

Insbesondere beim Finanzierungsantrag wird das Ungleichgewicht zwischen Arbeitsaufwand und der dafür benötigten Zeit für Antragserstellung und Begutachtung sowie Entscheidung noch einmal verstärkt sichtbar. Der Umfangeines SFB-Finanzierungsantrage ist nicht selten 400 Seiten groß und in der letzten Stufe des Wettbewerbs schaffen es rund 20 % der eingereichten Forschungsverbünde nicht, in die Förderung zu kommen.

Man mag sagen, dass es sich hier um ein Exzellenzprogramm handelt, doch sind unter den heutigen Voraussetzungen und dem großen Druck im akademischen Umfeld diese Begutachtungsabläufe noch angemessen und passend? Wäre es nicht sonnvoller, vor allem die Sprecherinnen bzw. die Sprecher der SFB sowie die PIs und damit die Universitäten zu entlasten durch einen angepassten modernen Bewertungsprozess? Erzeugen wir damit im überhitzten Wissenschaftssystem nicht zu viel Blindleistung?

Die Selbstverwaltungsstrukturen der DFG bieten viel Raum für Mitgestaltung – und dies ist wichtig, um das Fördersystem vital zu halten. Gerade bei SFB ist eine "Wartung" des Begutachtungssystems überfällig, um flexibel und schnell auf neuartige Entwicklungen reagieren zu können, aber auch, um den Zeitaufwand auf beiden Seiten – eben der Antragstellung und Begutachtung – auszutarieren.

DR.-ING. DAMIAN DUDEK

ITG Geschäftsführer

MASCHINELLES LERNEN UND KI IN KOMMUNIKATIONSNETZEN

Inhärente Intelligenz in Kommunikationsnetzen

Die zukünftige 6G-Netzarchitektur muss die Anforderungen neuer Anwendungen (wie Extended Reality/ Metaverse, Joint Communication and Sensing) erfüllen und dabei flexibel, skalierbar, sicher und nachhaltig sein [1]. Aus der Sicht des Netzbetreibers sollen gleichzeitig die Aufwände zum Betrieb und der Wartung des Netzes im Vergleich zu 5G weiter optimiert werden. Aus diesen Gründen besteht ein großes Interesse daran, das mobile Netz noch "intelligenter" zu machen, d. h. die einzelnen Netzfunktionen und das Netzmanagement sollen Zustände des Netzes und seiner Umgebung selbstständig erkennen und auswerten sowie entsprechende Aktionen selbstständig entscheiden und ausführen können.

Der Schlüssel liegt hierbei in der Wahrnehmung ("Cognition" [2]) von Veränderungen, die im Netz und seiner Umgebung stattfinden, auf die das Netz möglichst autonom zu reagieren hat. Techniken der Künstlichen Intelligenz (KI, engl. "Artificial Intelligence", AI) bzw. insbesondere des Maschinellen Lernens (ML) sind die Werkzeuge, die eine wesentliche Verbesserung der "Cognition" in komplexen Netzszenarien ermöglichen.

Schon für 5G-Netze wurden umfangreiche Forschungsarbeiten bezüglich der Anwendung von ML durchgeführt (z. B. in [3] speziell für

Campusnetze). Für 6G ist entscheidend, dass die AI- bzw. ML-Lösungen nicht nachträglich auf existierende Netz- bzw. Netzmanagement-Funktionen "aufgesetzt" werden, sondern dass diese Funktionen entsprechend der Möglichkeiten und Anforderungen von AI/ML von Grund auf neu durchdacht, entsprechend umgesetzt sowie vollständig und interoperabel in das Netz integriert werden ("inhärente KI", engl. "Native AI"). Somit wird es möglich sein, die Intelligenz des Netzes so zu erhöhen, dass man von "inhärenter Netzintelligenz" ("Native Network Intelligence") sprechen kann.

Stand der Al/ML-Standardisierung in 5G-Advanced (3GPP Release 18)

Bild 1 zeigt eine Übersicht der Standardisierungs-Aktivitäten (Studien: "study items" – SI; normative Standardisierung: "work items" – WI) für AI/ML in 5G-Advanced (Funkzugangsnetz, Kernnetz, Netzmanagement; hier ohne Berücksichtigung der Luftschnittstelle). Es wird deutlich, dass in allen Netz-Domänen die interoperable Anwendung von AI/ML relevant ist. Grundlegend dabei sind Plattformen mit standardisierten

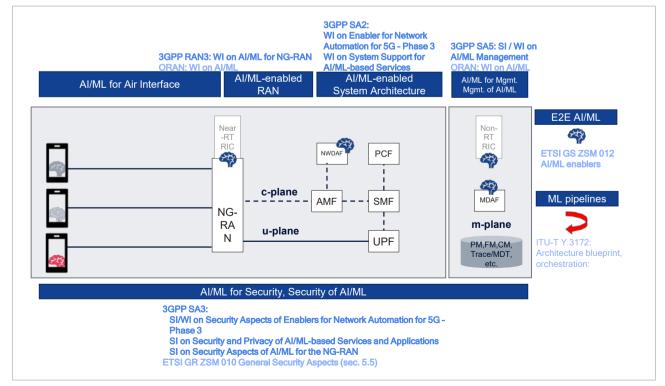


Bild 1: Al/ML-Standardisierungsaktivitäten in 3GPP 5G-Advanced sowie ORAN, ETSI und ITU-T

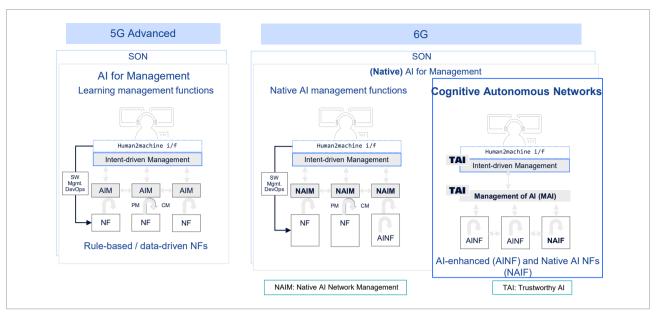


Bild 2: Verbesserte Netzintelligenz in 5G-Advanced → Inhärente Netzintelligenz in 6G (Netzmanagement-Perspektive)

Schnittstellen für das Sammeln der Netzdaten, das Training der ML-Modelle sowie deren Ausführung (Inferenz). Im Funkzugangsnetz (RAN) sind das die Basisstationen im NG-RAN bzw. der "ORAN Near-Realtime Radio Intelligent Controller" (RIC), im Kernnetz die "NetWork Data Analytics Function" (NWDAF), sowie im Netzmanagement die "Management Data Analytics Function" (MDAF) bzw. der "ORAN Non-Realtime RIC". Typische Anwendungsfälle sind Verkehrslastverteilung, Mobilitätsoptimierung, Energieverbrauchsoptimierung sowie Anomaliebzw. Fehlererkennung und -behandlung. Dabei ist zu beachten, dass diese Anwendungsfälle jeweils für jede Domäne allein relevant sind, darüber hinaus aber auch die sich ergebenden Abhängigkeiten zwischen den Domänen zu berücksichtigen sind, die sich auf die Ende-zu-Ende-Dienstqualität auswirken. Letzteres wird insbesondere in der ETSI ZSM-Arbeitsgruppe (Zero touch network and Service Management) betrachtet und standardisiert.

Der Weg von "verbesserter Netzintelligenz mit KI" zu "inhärenter Netzintelligenz durch KI"

In Bild 2 wird die sich abzeichnende KI-(R)evolution aus einer Netzmanagement-Sicht dargestellt. Bei 5G-Advanced sind insbesondere die Netz-

management-Funktionen KI- bzw. ML-basiert (zusätzlich zu den schon seit 4G bekannten, regelbasierten "Self-Organising Networks"-(SON-) Funktionen). Das heißt, dass z. B. die Schwellenwerte der Handover-Algorithmen im Funkzugangsnetz zentral mit ML optimiert und damit an die jeweiligen Gegebenheiten (z. B. typisches Nutzer-Mobilitätsverhalten in Funkzelle(n) abhängig vom Zelltyp, Tageszeit etc.) angepasst werden ("AI Management" – AIM). Der eigentliche Handover-Algorithmus ist jedoch nicht ML-, sondern regelbasiert.

Einerseits ist es nun möglich, die genannte, nachträglich auf ML umgestellte Optimierung von Grund auf neu zu entwerfen ("Native AI Management" – NAIM). Bei der genannten Handover-Optimierung ist z.B. eine Möglichkeit, das ML-Training verteilt auf den Basisstationen mit lokalen Daten auszuführen und nur die Merkmale ("ML features") zu föderieren, die eine Bedeutung über die einzelne Zelle hinaus haben, d.h. gemeinsam für verschiedene Funkzellen bzw. Basisstationen zu lernen.

Ein noch fundamentalerer, neuer Weg ist andererseits, eine gemeinsame Modellbildung der Handover-Optimierung mit der Handover-Entscheidung zu ermöglichen. Das bedeutet, dass eine neuartige Netzfunktion entsteht, die "inhärent" auf AI/ML basiert ("Native AI Network Function"

– NAIF). Damit ist keine selbstständige Netzmanagement- bzw. Optimierungsfunktion mehr notwendig, sondern das nötige Management bezieht sich vor allem auf die KI- bzw. ML-Modellbildung und -ausführung ("Management of AI" – MAI). Da insbesondere "Deep Learning"-Verfahren für den Menschen schwieriger bzw. z.T. gar nicht nachvollziehbar bzw. erklärbar sind, müssen auch "Trustworthy AI"-Funktionen hinzugefügt werden, um die Vertrauenswürdigkeit der NAIF sicherzustellen (Bild 2).

Anwendungsbeispiel: Dienstqualitäts-Prädiktion zur Lastverteilung

Bild 3 zeigt das Anwendungsbeispiel "Dienstqualitäts-Prädiktion zur Lastverteilung" [4], das im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts "Künstliche Intelligenz für Campus-Kommunikation" (KICK, [3]) von den Projektpartnern Nokia, Bosch, Fraunhofer HHI und Infosim erstellt, evaluiert und demonstriert [5] wurde. In dem Beispiel geht es um autonome Fahrzeuge ("Autonomous Guided Vehicles" - AGV) im Industriebereich, die sich über die Auswertung von Videobildern im Raum positionieren und ihre Umgebung kartieren. Hierbei handelt es sich um eine sehr rechenintensive Aufgabe, sodass es wichtig ist, dafür - anstatt der knappen Ressourcen auf dem AGV selbst

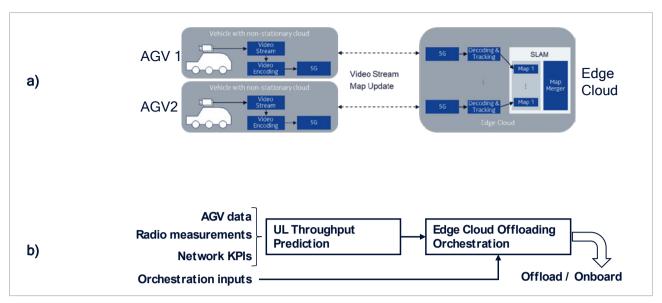


Bild 3: Dienstqualitäts-Prädiktion zur Lastverteilung [4]

– die vorhandene Rechenleistung der Edge Cloud einzusetzen. Bild 3a zeigt den entsprechenden Zustand ("offloaded"), bei dem der Videodatenstrom über das mobile Netz zur Edge Cloud transportiert und dort zur Positionierung bzw. Kartierung genutzt wird ("Simultaneous Localisation and Mapping" – SLAM). Wie im Bild dargestellt, ist ein weiterer Vorteil der Edge Cloud, dass die Informationen der verschiedenen AGV zusammen-

geführt werden und damit die Qualität der Positionierung/Kartierung für jedes einzelne AGV verbessert wird. Zwingende Voraussetzung für den gezeigten "offloaded"-Zustand ist eine ausreichende Ende-zu-Ende-Dienstqualität (QoS), hier insbesondere der Durchsatz im uplink AGV → Edge Cloud für den verlustfreien Transport des Videodatenstroms. Sobald die Dienstqualität zu gering wird, ist die Positionsberechnung auf der Edge

Cloud nicht mehr möglich bzw. die Positionierung/Kartierung muss auf dem AGV selbst ausgeführt werden ("onboarded"). Die Vorgänge des "offloading" bzw. "onboarding" selbst müssen gesteuert werden und dauern einige Sekunden, bis der jeweils andere Zustand erreicht ist. Insofern sollte die Anzahl dieser Vorgänge minimiert werden.

Bild 3b zeigt einen Überblick des verwendeten ML-Ansatzes: Es werden



Bild 4: Leistungsbewertung der Dienstqualitäts-Prädiktion zur Lastverteilung [4]

Merkmale des AGV (letzte Position, Geschwindigkeit, Qualität des Funkzugangs), des Netzes (Key Performance Indicators (KPI) der Netzqualität, wie z.B. Netzlast) bzw. der Edge-Cloud-Orchestrierung (z.B. Rechenbelastung) in einem Modell zusammengeführt, welches eine Prädiktion der erwarteten Dienstqualität erlaubt. Diese wiederum ermöglicht eine Entscheidung über das offloading bzw. onboarding.

Da eine gemeinsame Modellbildung unter Berücksichtigung von Ende-zu-Ende-Daten (AGV/Terminal), Radionetz- und Edge-Cloud-Daten stattfindet, welche die Wahrnehmung des Netzzustands aus der Sicht des einzelnen AGV fundamental verbessert, kann man hier von "inhärenter Intelligenz" sprechen.

Leistungsbewertung

In Bild 4 sind die Ergebnisse der Leistungsbewertung zusammengefasst: Bild 4a zeigt den Durchsatz von AGV in Richtung der Edge Cloud (5G uplink), das SNR, den Platzierungszustand der Positionierung/Kartierung auf der Edge Cloud (offloaded) bzw. dem AGV (onboarded) und den Status ((nicht) funktionierende Positionierung/Kartierung: (N)OK) über der Zeit, die in Sekunden angegeben ist. Die vertikale gestrichelte Linie markiert die aktuellen Messund Zustandswerte, rechts davon in Gelb sieht man die Prädiktion und links davon die in der Vergangenheit vorhergesagten Werte. In dem gezeigten Beispiel sagt das System eine Verschlechterung der Dienstqualität voraus, was auch durch die tatsächlichen Werte (in Blau) später bestätigt wird. Somit wird eine frühzeitige Entscheidung ermöglicht, ein "onboarding" durchzuführen. In dem Beispiel würde eine rein reaktive Entscheidung sogar zu einem kurzzeitigen Zusammenbruch der Positionierungsfunktion (Status: NOK) führen.

Bild 4b enthält statistische Informationen über das Systemverhalten bei Verwendung verschiedener Prädiktionsalgorithmen. Ohne Prädiktion (blauer Balken, "react."), d.h. rein reaktiv, wird 63 % des betrachteten Zeitraums im Zustand "offloaded" verbracht, neun Mal der Zustand zwi-

schen "offloaded" und "onboarded" gewechselt und dabei einmal der Zustand erreicht, dass die Positionierung unterbrochen wird (Status: NOK). Demgegenüber erreicht ein idealisierter Algorithmus ("Oracle"), der die Daten der gesamten Versuchsreihe zur Verfügung hat, also die echten zukünftigen Werte ("ground truth") kennt, fast 90 % "offloaded" mit nur vier Platzierungsänderungen und keinerlei Unterbrechungen (Status ist immer OK). Der beste ML-basierte Prädiktionsalgorithmus ("CNN"), der im Bild mit roten Kreisen markiert ist, erreicht 76 % "offloaded", vier Änderungen und keine Unterbrechungen, was eine deutliche Verbesserung gegenüber dem rein reaktiven Algorithmus darstellt.

Generell kann man festhalten, dass es mit den ML-basierten Verfahren möglich ist, gleichzeitig beide Metriken ("offloaded"-Anteil erhöhen und Anzahl der Platzierungsänderungen reduzieren) zu verbessern, während bei dem regelbasierten, reaktiven Verfahren nur eine Metrik auf Kosten der jeweils anderen optimiert werden kann.

Fazit

Intelligenz in Kommunikationsnetzen beinhaltet die Verbesserung der Wahrnehmung von Netz- und Umgebungszuständen mithilfe von AI-Verfahren, insbesondere denen des Maschinellen Lernens. Diese ermöglichen den Netzfunktionen, Entscheidungen autonom und proaktiv zu treffen, mit unmittelbar positiver Auswirkung auf Dienstqualität, Ressourcenauslastung, Resilienz usw. Sobald Netzfunktionen aufgrund der Verwendung von AI/ ML neu entworfen und vollständig in die Netzarchitektur integriert werden, kann man von "inhärenter Intelligenz" ("Native AI") sprechen. Diese ermöglicht somit, die AI/ML-basierten Netzfunktionen effizient zu halten und optimal an ihren Einsatzzweck anzupassen.

In mobilen Netzen (3GPP 5G-Advanced) ist die AI/ML-orientierte Konzeptionierung und Standardisierung von Netzarchitektur, -funktionen und -management schon deutlich sichtbar, um die Netzintelligenz weiter zu erhöhen. Für 6G ist zu erwar-

ten, dass sich diese Entwicklung in Richtung "inhärenter Intelligenz" fortsetzt. Neben dem durch das Beispiel aus dem BMBF-Projekt KICK gezeigten Potenzial gibt es einige Herausforderungen, die zu adressieren sind, u.a.:

- die Evolution der Netztechnologien sollte mit der schnellen Evolution der AI/ML-Technologien Schritt halten;
- die Grundlage von AI/ML sind die Verfügbarkeit von Daten und Modellen, d.h. innerhalb der Netzstandardisierung bzw. der gesamten Industrie muss ein Austausch von Daten und Modellen stattfinden können, unter Wahrung der jeweiligen Interessen von Nutzern, Betreibern und Herstellern entlang der Wertschöpfungskette;
- nicht zuletzt ist es wichtig, die Kompetenzen von Telekommunikations-Ingenieuren noch weiter als bisher in Richtung AI/ML zu entwickeln bzw. vorhandene AI/ML-Technologiekompetenzen für die Anwendung in der Telekommunikation zu nutzen.

Referenzen

- Ziegler, V.: 6G-Aufbruch zur Vernetzung neuer Welten – Kommunikation für die 2030er-Jahre. ITG News, April 2020
- [2] Mwanje, S.; Mannweiler, C. (Hrsg.) Towards Cognitive Autonomous Networks: Network Management Automation for 5G and Beyond. Oktober 2020. Wiley, ISBN 978-1-119-58638-8
- [3] BMBF-Projekt "Künstliche Intelligenz für Campus-Kommunikation" (KICK). https://kickproject.de, Dezember 2023
- [4] Marchenko, N.; Ali-Tolppa, J.; Ramos Cantor, O.; Agostini, P.; Pries, R.: 5G QoS Prediction and Application Offloading. European Wireless Conference, Dresden, September 2022
- [5] Ali-Tolppa, J.; Marchenko N.; Agostini, P.; Pries R.; Baumgart, M.: Network QoS Prediction in Industrial Campus Network Optimization. Demo, IEEE Globecom, Dezember 2022

DR.-ING. HENNING SANNECK

Architecture, Security and Automation – Nokia Standards, München, Espoo

JANNE ALI-TOLPPA, MSC

Architecture, Security and Automation – Nokia Standards, München, Espoo

MASCHINELLES LERNEN UND KI IN KOMMUNIKATIONSNETZEN

Distributed Learning in a Virtualized Edge for Improved Resilience

Machine learning, distributed computing, and telecommunication networks are getting closer and more integrated than ever. Terms such as distributed learning, federated learning, asynchronous federated learning are shaping the research field not only in machine learning but particularly in communication networks.

In 5G, the concept of edge computing was introduced to provide sufficient compute capabilities combined with low communication latency. At the same time, AI for networking/networking for AI has become an integral part of 5G networks and this will further strengthen towards 6G. In this overview, we discuss challenges and opportunities of the deep integration of distributed learning in edge computing environments. This will particularly help improving the resilience of next generation networks.

Let's start with the concept of edge computing. Under the technical term multi-access edge computing (MEC), edge computing was already standardized in 5G. The idea is rather simple. Instead of pushing all compute heavy tasks to the cloud, which may lead to significant communication delay and high-load situations in the 5G core network, edge servers are deployed at

base stations (so called gNB in the 5G terminology). Today, one of the most relevant applications for MEC is machine learning, or more precisely the training of machine learning models (see Figure 1). This makes edge computing particularly appealing for AI applications. As good as it sounds, we are still lacking sufficient MEC-support in our 5G networks, and we also see significant limitations in case of system outages or network degradations, thus, the resilience of the system is insufficient.

This led to the development of a new concept of edge computing, namely virtualized edge computing, which likely will be the basis for 6G networks. The idea was first discussed in the V-Edge paper [1]. Instead of only using deployed edge servers, also available resources at end systems (e.g., cars) are identified and shared in form of a distributed compute pool

to other users (see Figure 2). As simple as it sounds, this poses a very complex orchestration problem. Classic resource allocation (which is NPhard already) assigns dynamic tasks to static compute resources. The V-Edge idea now must deal with dynamic compute resources as well. Assuming this problem can be solved (by some heuristic or, even more charming, a machine learning approach), these compute resources will help solving the edge computing problem not only in the case of insufficient deployment of edge servers but particularly also in situations where these fixed systems become unavailable, e.g., due to outages or attacks. This resilience of edge computing can be significantly improved.

Looking from the machine learning perspective, virtualized edge computing clearly helps improving the resilience of AI training procedures as

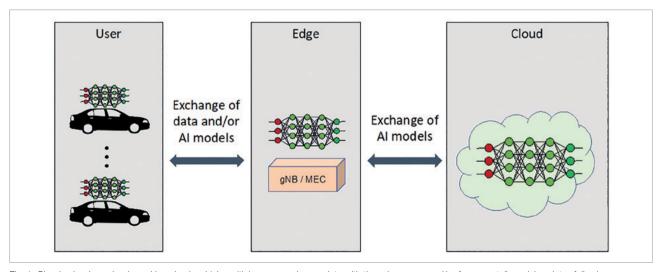


Fig. 1: Classic cloud or edge-based learning in which multiple users exchange data with the edge server and/or (incremental) model updates following, e.g., federated learning concepts

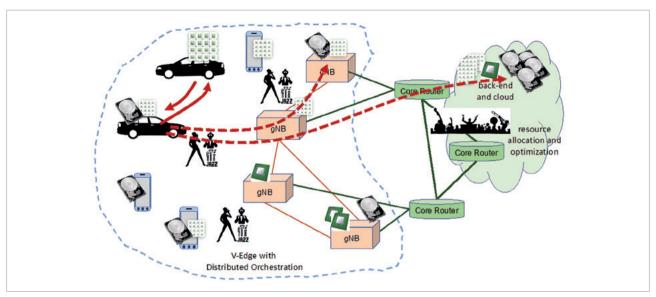


Fig. 2: V-Edge concept: making use of all available compute and storage resources of end systems, a virtualized edge server is created that seamlessly integrates in the 6G edge computing architecture

new compute resources can be added on-the-fly. However, as now many end systems get involved in the learning process, distributed learning becomes more complicated as well (see Figure 3). As classic federated learning, as an example, needs to integrate mechanisms to deal with slow devices, so called stragglers, and synchronization issues, in a further distributed and virtualized environment, fully asynchronous federated learning needs to be realized [2] in a changing network topology. Guaranteeing convergence in such a setting is difficult and will require novel topology-aware federated learning schemes, which can not only deal with challenges such as data heterogeneity (e.g., non-iid, redundant, and unbalanced data) or resource constrains (e.g., limited bandwidth, limited battery, heterogeneous re-

sources), but can also adapt quickly to the dynamic environment. So, the price to pay for improved resilience leads to additional and eventually perhaps prohibitively high costs in the management of the distributed learning approach.

Research challenges derived from the presented ideas include, but are not limited to, the following: Resources at the virtualized edge need to be identified (resource discovery) and managed (resource allocation). The challenge is mainly on optimized scheduling on small time scales (all the unknowns) and service migration (all the overhead). Ideally, the scheduling should also optimize learning-related aspects, e.g., allocate more bandwith to stragglers and devices with weaker channels [3]. On the resilience side, system outages are in-

herently detected and mitigated. This includes, to some extent, resilience to jamming attacks. What remains unclear is resilience to adversarial attacks to the learning process itself. On the learning side, asynchronous distributed learning still requires more research on the handling of incremental model updates with convergence guarantees and the potential of overfitting learning models.

References

- [1] Dressler, F.; Chiasserini, C. F.; Fitzek, F. H. P.; Karl, H.; Lo Cigno, R.; Capone, A.; Casetti, C. E.; Malandrino, F.; Mancuso, V.; Klingler, F.; Rizzo, G. A.: V-Edge: Virtual Edge Computing as an Enabler for Novel Microservices and Cooperative Computing, "IEEE Network 36 (2020) H. 3, pp. 24–31
- [2] Wu, M.; Mate Boban, M.; Dressler, F.: Parameter-less Asynchronous Federated Learning under Computation and Communication Constraints. Proceedings of 97th IEEE Vehicular Technology Conference (VTC 2023-Spring), Florence, Italy, June 2023
- [3] Tak, A.; Cherkaoui, S.: Federated Edge Learning: Design Issues and Challenges. IEEE Network 35 (2020) H. 2, pp. 252–258

PROF. DR.-ING. HABIL. FALKO DRESSLER

Sprecher des SPP Institut für Telekommunikationssysteme, TU Berlin

PROF. DR. RER. NAT. WOJCIECH SAMEK

Department of Artificial Intelligence, Fraunhofer HHI

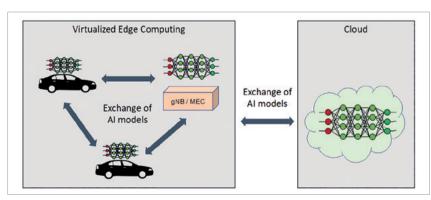


Fig. 3: Learning at the virtualized edge where users contribute local learning as well as the provision of computation resources for learning at neighbouring nodes; the model updates may still be persisted with a cloud server

MASCHINELLES LERNEN UND KI IN KOMMUNIKATIONSNETZEN

Chatbot-Challenge – Spielend mit KI von der Idee zum Dialogsystem

Die Chatbot-Challenge war eine Lehrveranstaltung im Sommersemester 2023. Sie wurde parallel vom Fachgebiet Mobile Dialogsysteme an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) und dem Quality und Usability Lab der Technischen Universität Berlin (TU Berlin) im Rahmen gemeinsamer Nachwuchsaktionen des ITG Fachbereichs Dienste und Anwendungen durchgeführt.



Das Ziel war es, spannende Escape-Raum-Spiele mittels Chatbots zu erstellen. Insgesamt elf Teams von vier bis fünf Studierenden der beiden Universitäten hatten dazu 14 Wochen Zeit, aus einer ersten Idee den Spielverlauf zu planen, mittels des KIgestützten Rasa-Frameworks ansprechend umzusetzen und die Ergebnisse in einer Studie zu prüfen.

In einem Escape-Room müssen die Spieler eine Reihe von Rätseln lösen, um sich aus einem Raum zu befreien. In der Chatbot-Challenge interagieren die Spieler mit dem Spiel lediglich über Textnachrichten. Sie schreiben beispielsweise "Öffne die Tür", worauf das Spiel antwortet "Die Tür ist verschlossen". Das Setting eines Escape-Spiels ist allseits bekannt, bietet damit auch internationalen Studierenden einen Zugang, erlaubt auch kurze Spiele ohne limitiert zu wirken, und erlaubt trotzdem viel Freiheit in der Entwicklung.

Ergebnis des Moduls sollte ein bedienbarer Chatbot mit spielbarer und konsistenter Story sein. Im Fokus steht hier aber vor allem die ganzheitliche Erstellung eines KI-Projekts von der Idee über die Umsetzung bis zur Evaluation im "produktiven Einsatz".

Eine Herausforderung bei der Erstellung des Chatbots ist es, dass die

Menge der möglichen Texteingaben nicht im Voraus bekannt ist. Daher kommen KI-Methoden zum Einsatz, um die Interaktion mit dem Chatbot mittels NLU zu verbessern. Die Studierende haben in der Veranstaltung so gelernt, ein KI-Modell zu trainieren, zu evaluieren und direkt anzuwenden. Sie übten am praktischen Beispiel Escape-Room, wie Daten für das Training eines Klassifikators gesammelt und aufbereitet werden müssen (benötigte Datenmenge, Datenbalance in verschiedenen Klassen) und wie die trainierten Modelle hinsichtlich ihrer Klassifikationsleistung evaluiert werden können (geeignete Maße, Kreuzvalidierung). Neben der reinen Erkennungsrate waren in der Challenge auch User Experience (UX) und Spielspaß (Game Experience) wichtige Metriken der Evaluation des Chatbots.

Nicht nur die Erzeugung des KI-Modells wird erlernt, das den Chatbot befähigt, Eingaben in natürlicher Sprache semantisch korrekt zu interpretieren, sondern auch, wie die UX eines interaktiven Dialogsystems evaluiert werden kann. In dem Studienprojekt wurde also die äußerst relevante Verbindung zwischen dem Erzeugen eines KI-gestützten Systems und dessen Nutzung durch und Wirkung auf die Nutzer hergestellt.

Die Veranstaltung war in mehrere Praxisblöcke, Ergebnis-Vorstellungen sowie Selbstlernphasen aufgeteilt. Die Praxisblöcke umfassten die Vorstellung der Chatbot-Challenge, der Lehrenden und der Regularien. Weiterhin gab es Blöcke zur Einführung in Rasa, zum Trainieren der NLU, zum Planen, Durchführen und Auswerten von Nutzungsstudien und zum Deployment im Frontend. Die Ergebnisvor-

stellungen fanden immer als parallele hybride Veranstaltung an der Uni Magdeburg und der TU Berlin statt.

Die Chatbot-Challenge wurde im August mit einem gemeinsamen Präsenztermin erfolgreich abgeschlossen. Hierbei hatten die Studierenden die Gelegenheit, ihre Spiele einer externen Jury vorzustellen. Diese hatte dann die schwierige Aufgabe, aus der Vielzahl an entwickelten Chatbots die drei besten auszuwählen und zu prämieren.

Insgesamt hat die Chatbot-Challenge eine beeindruckende Vielfalt interessanter Beiträge und relevanter Lernerfahrungen im Bereich der Chatbot-Entwicklung hervorgebracht. Wir möchten allen Teilnehmern und Unterstützern für ihr Engagement und ihre Unterstützung danken. Weiterhin möchten wir uns beim VDE Magdeburg e.V. für seine finanzielle Unterstützung der Abschlussveranstaltung bedanken. Ein besonderer Dank geht an unsere Juroren, die die schwierige Aufgabe der Bewertung der Chatbots hatten: Thomas Schallschmidt (OVGU), Stefan Schaffer (DFKI), Maximilian Warsinke (TU Berlin).

Die Chatbots stehen zum Spielen unter folgendem Link zur Verfügung:

https://www.mds.ovgu.de/ Studium+und+Lehre.html

JUN.-PROF. DR.-ING. INGO SIEGERT

Leitung ITG Fachbereich Dienste und Anwendungen, Otto-von-Guericke-University Magdeburg

PHILINE KOWOL

Quality and Usability Lab, TU Berlin

JAN NEHRING

Speech and Language Technologies Lab, DFKI

CARE REGIO

CARE REGIO informiert: Save the date(s)!

Am 9. November 2023 lädt das Forschungsprojekt CARE REGIO zum 4. virtuellen Netzwerktag "CARE REGIO – vernetzt" ein. Der Schwerpunkt liegt auf den Herstellern digitaler und technischer Hilfsmittel, die die Pflege unterstützen und entlasten sollen, sowie deren (End-)Anwendern. Es handelt sich um eine Online-Veranstaltung. Weitere Informationen folgen via Newsletter.

Anmeldung zum Newsletter unter: https://care-regio.de/newsletter

Das Forschungsprojekt CARE RE-GIO stellt sich außerdem im Rahmen der diesjährigen Vortragsreihe des Arbeitskreises Medizintechnik & Life-Science Electronic (AKML) des VDE vor. Nachdem die ersten Teilprojekte bereits vor der Sommerpause präsentiert wurden, widmen sich die letzten beiden Vorträge der ethischen sowie der assistiven Komponente des Verbundprojekts CARE REGIO.

Am 24. Oktober 2023 um 18.15 Uhr erörtert Prof. Dr. med. Walter Swoboda die Frage "Ethik in der Pflege – Wer braucht das?". Dabei steht das CARE-REGIO-Teilprojekt im Mittelpunkt, das die wissenschaftliche Begleitung sowie die ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen

(ELSI) des Projekts thematisiert. Das Teilprojekt ist an der Hochschule Neu-Ulm angesiedelt. Die Online-Veranstaltung ist kostenlos.

Um Anmeldung wird gebeten unter https://www.vde-bayern.de/ de/veranstaltungen/ veranstaltungsdetailseite?id= 21739&type=vde%7Cvdb

Am 21. November 2023 um 18.15 Uhr beschließt Prof. Dr.-Ing. Petra Friedrich die Vortragsreihe mit ihrem Forschungsgebiet "Erfahrungen aus dem Praxiseinsatz: Sturzprävention im häuslichen Umfeld". Prof. Friedrich von der Hochschule Kempten leitet nicht nur das Gesamtprojekt CARE REGIO, sondern widmet sich in ihrem Teilprojekt den Assistiven Systemen. Dabei beleuchten sie und ihr Team vor allem die Möglichkeiten der Sturzprävention und -erkennung. Auch diese Veranstaltung findet online statt und ist kostenfrei.

Anmeldung unter https://www. vde-bayern.de/de/veranstaltungen/ veranstaltungsdetailseite?id= 21740&type=vde%7Cvdb

CARE REGIO ist ein schwabenweites Forschungsprojekt, das vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege gefördert wird. Dem Verbundprojekt gehören neben der Hochschule Kempten auch die Hochschulen Augsburg und Neu-Ulm sowie die Universität Augsburg und das Universitätsklinikum Augsburg an. Die Gesamtkoordination des Verbundprojekts hat die Hochschule Kempten inne.

Das Verbundprojekt CARE REGIO hat zum Ziel, eine Leitregion für die digital unterstützte Pflege von morgen in Bayerisch Schwaben und darüber hinaus aufzubauen. Dafür werden nachhaltige Konzepte entwickelt, die einerseits Pflegekräfte und pflegende Angehörige spürbar entlasten, andererseits Pflegebedürftige in ihrer Selbstständigkeit unterstützen sollen.

Weitere Informationen finden Sie unter: https://care-regio.de



KRISTINA KNOBLOCH

Öffentlichkeitsarbeit, CARE REGIO Hochschule Kempten

Aufruf zu Bewerbungen um die ITG Preise 2024

Aufruf für den Dissertationspreis der ITG 2024

Seit 1994 verleiht die Informationstechnische Gesellschaft im VDE (ITG) jährlich bis zu drei Dissertationspreise. Mit diesem Preis werden besonders herausragende Dissertationen junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Ingenieurinnen und Ingenieure auf dem Gebiet der Informationstechnik gewürdigt. Die Bewerberinnen und Bewerber müssen der ITG spätestens zum Zeitpunkt der Einreichung angehören. Jeder Preis ist mit einer Geldprämie von 2000 Euro sowie einer Urkunde verbunden. Einsendeschluss für den Dissertationspreis der ITG 2024 ist der 5. Februar 2024.



Aufruf für den Preis der ITG 2024

Seit dem Jahr 1956 wird der Preis der ITG für besonders hervorragende Publikationen auf dem Gebiet der Informationstechnik an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Ingenieurinnen und Ingenieure verliehen. Jeder Preis ist mit einer Geldprämie von 3 000 Euro sowie einer Urkunde verbunden. Der Vorstand der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE (ITG) bittet um die Einreichung der Unterlagen zur Bewerbung bis zum 15. Februar 2024.

Weitere Informationen zu Preisen & Ehrungen der ITG finden Sie unter // www.vde.com/itgpreise

ðrafik: Fotolia_Jlgar

VDE ITG PREISE UND EHRUNGEN 2023

Verleihung der Preise der ITG

DISSERTATIONSPREIS DER ITG 2023

für ausgezeichnete Dissertationen

+++ DR.-ING. KARIM ARMANIOUS

Universität Stuttgart Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

Dissertation: Generative Adversarial Networks and Deep Learning for Medical Image Analysis

Laudatio von Prof. Dr.-Ing. Bin Yang, Universität Stuttgart: "Die Doktorarbeit von Karim Armanious befasst sich mit einem interdisziplinären Thema, der Entwicklung von innovativen KI-Methoden für die medizinische Bildanalyse in Gesundheit und Medizintechnik. Die Arbeit entstand im Rahmen einer Kooperation mit dem Universitätsklinikum Tübingen und liefert fundamentale Beiträge auf zwei Gebieten:



Karim Armanious

- 1) Die Entwicklung eines KI-Tools MedGAN als neuartige Lösung für diverse Aufgaben in medizinischer Bildgebung, nämlich die Korrektur von Bewegungsartefakten in MR-Bildern, die Entrauschung von PET-Bildern, die Rekonstruktion von lokal verzerrten Regionen in medizinischen Bildern (Inpainting) und die Erstellung einer Pseudo-CT-Schwächungskarte für PET, um bei der derzeitigen Standardmethode PET-CT-Bildgebung für Krebsdiagnose die radioaktiv belastende CT-Bildgebung durch KI-Verfahren zu ersetzen.
- 2) Die Entwicklung eines weiteren KI-Tools AgeNet für die Schätzung des organspezifischen biologischen Alters anhand von MR-Bildern. Dies ermöglicht eine frühzeitige Entdeckung von Organanomalien anhand von Überalterung und eine neuartige Prävention statt Behandlung von Krankheiten. Die dabei erzielten Ergebnisse und Erkenntnisse sind sowohl in der KI-Wissenschaftsgemeinschaft als auch unter Radiologen und Ärzten hoch anerkannt."

+++ DR.-ING. ALEXANDER MAREK

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Institut für Hochleistungsimpuls- und Mikrowellentechnik

Dissertation: New Type of sub-THz Oscillator and Amplifier Systems Based on Helical-Type Gyro-TWTs

Laudatio von Prof. Dr.-Ing. John Jelonnek, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Hochleistungsimpuls- und Mikrowellentechnik (IHM): "Die Erzeugung von ultrakurzen Pulsen mit hoher Kohärenz im unteren Terahertz-(THz-)Frequenzbereich und mit Leistungen von mehr als nur einigen Watt ist ein Schlüssel für die Entwicklung ganz



Alexander Marek

neuer Systeme auf den Gebieten der THz-Spektroskopie und THz-Diagnostik. In seiner Arbeit überträgt Dr.-Ing. Alexander Marek die Idee eines passiv modengekoppelten Oszillators, der nach dem physikalischen Prinzip des gepulsten optischen Lasers arbeitet, auf die "klassische" Hochfrequenztechnik. Beispielhaft wird eine Frequenz von 263 GHz betrachtet, eine etablierte Frequenz für klassische DNP-NMR-Anwendungen. Diesbezüglich leistet Dr.-Ing. Alexander Marek in seiner Arbeit herausragende wissenschaftliche Beiträge auf den Gebieten des theoretischen Systemdesigns und Entwurfs der zugehörigen aktiven und passiven Komponenten. Der Entwurf von Gyro-Verstärkern, die hohe Ausgangsleistungen im unteren THz-Frequenzbereich erzeugen, wird entscheidend vorangetrieben. Neuartige nichtlineare Absorber werden vorgeschlagen, die das Grundprinzip des Gyro-Verstärkers nutzen. Passive quasi-optische Strukturen zur Kopplung der aktiven Hochleistungskomponenten werden entworfen. Als Grundlage dazu werden die Simulation von quasi-optischen Strukturen und vielmodigen Wellenleitern sowie die nichtlineare selbstkonsistente Theorie und Simulation

von helikalen Gyro-Verstärkern und Gyro-Absorbern im Zeitbereich entscheidend weiterentwickelt. Letztlich leistet die vorliegende Arbeit damit entscheidende Grundlagen zur Entwicklung von Hochleistungsverstärkern und zukünftigen THz-Systemen mit hohen Leistungen und kohärenten ultrakurzen Pulsen."

+++ DR.-ING. ROBERT PÖHLMANN

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Institut für Kommunikation und Navigation

Dissertation: Cooperative Position and Orientation Estimation with Multi-Mode Antennas

Laudatio von Prof. Dr.-Ing. Peter A. Höher, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel: "Autonome Roboter, die in Form eines Schwarms Aufgaben kooperativ erledigen, gewinnen zunehmend an Bedeutung. Beispielhaft seien Explorationsaufgaben genannt, aber auch



Robert Pöhlmann

Umweltüberwachung und Katastrophenschutz. Für den autonomen Betrieb von Robotern ist eine genaue Navigation essenziell. In funkbasierten Navigationssystemen werden üblicherweise zunächst die Signallaufzeiten zwischen benachbarten Netzwerkknoten und die Einfallswinkel in den Netzwerkknoten geschätzt und anschließend in eine Bestimmung von Positionen und Orientierungen der Netzwerkknoten transformiert. Bislang üblich war es, Gruppenantennen (sog. Antennenarrays) einzusetzen um eine Einfallswinkelschätzung zu ermöglichen.

Im Mittelpunkt der Dissertation von Herrn Dr. Robert Pöhlmann steht die erstmalige Verwendung von Multimoden-Antennen zur Schätzung von Einfallswinkel und Signallaufzeit. Bei Multimoden-Antennen können mehrere orthogonale Moden des Oberflächenstroms durch verschiedene Antennentore angeregt werden. Multimoden-Antennen können kompakter als klassische Gruppenantennen realisiert werden und eignen sich deshalb insbesondere für mobile Anwendungen, wie beispielsweise bei autark agierenden Robotern. Auf einer rechteckförmigen metallischen Oberfläche beispielsweise können theoretisch bis zu sechs unabhängig nutzbare Moden realisiert werden. Bislang wurden Multimoden-Antennen nicht für die Navigation und Einfallswinkelschätzung, sondern für Systeme zur Datenübertragung vorgeschlagen und eingesetzt.

- Die Dissertation liefert vier fundamentale Beiträge:

 (i) Herleitung von unteren Schranken für die erreichberg
- (i) Herleitung von unteren Schranken für die erreichbare Positions- und Orientierungsgenauigkeit in einem kooperativen Netzwerk unter der Randbedingung, dass alle Netzwerkknoten mit Multimoden-Antennen ausgestattet sind,
- (ii) Analyse einer In-situ-Antennenkalibrierung für beliebige Mehrtorantennen,
- (iii) Entwurf und Evaluierung einer kooperativen simultanen Lokalisierung und Kalibrierung im laufenden Betrieb,
- (iv) Experimentelle Verifikation der analytisch und simulativ gewonnenen Ergebnisse durch Feldtests."

ITG FELLOWSHIP

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

Zu ITG Fellows 2023 wurden berufen:

+++ PROF. DR.-ING. DR. RER. NAT. HOLGER BOCHE

Technische Universität München TUM School of Computation, Information and Technology Lehrstuhl für Theoretische Informationstechnik

Für seine herausragenden Verdienste, sein Engagement und seine wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der theoretischen Nachrichtentechnik



Holger Boche

+++ PROF. DR.-ING. JOACHIM ENDER

Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR Leiter Forschungsgruppe Siegen Universität Siegen. Department Elektrotechnik und Informatik

Für seine herausragenden Verdienste, sein Engagement und seine wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der Radartechnik



Joachim Ender



Technische Universität Braunschweig Institut für Nachrichtentechnik

Für seine herausragenden Verdienste, sein Engagement und seine wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der Sprachkommunikation zur robusten Sprachübertragung und Sprachverbesserung



Tim Fingscheidt

+++ DIPL.-ING. PETER MERZ

Nokia Solutions & Networks GmbH & Co.KG

Für seine herausragenden Verdienste, sein Engagement und seine wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der industriellen Forschung und maßgeblicher Beiträge zur weltweiten Standardisierung von mobilen Kommunikations- und Radionetzen



Peter Merz

+++ PROF. DR.-ING. REINER S. THOMÄ

Technische Universität Ilmenau Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Für seine herausragenden Verdienste, sein Engagement und seine wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der Messtechnik samt Signalverarbeitungsmethoden für Mobilfunk- und Radarsysteme



Rainer S. Thomä

ITG PREIS 2023

für hervorragende Veröffentlichungen

- +++ M.SC. TOBIAS DOEKER
- +++ DIPL.-ING. JOHANNES M. ECKHARDT
- +++ PROF. DR.-ING. THOMAS KÜRNER

TU Braunschweig

Institut für Nachrichtentechnik

Titel der Arbeit: Channel Measurements and Modeling for Low Terahertz Communications in an Aircraft Cabin Tobias Doeker /erhältnissen fü

Laudatio von Prof. Dr.-Ing. Jörg Robert, TU Ilmenau: "Die benötigte Datenrate in Kommunikationssystemen wird immer weiter steigen. Eine besondere Herausforderung bilden
dabei Szenarien mit einer hohen Anzahl von Teilnehmern auf engstem Raum mit komplexen Verhältnissen für
die Wellenausbreitung. Die Nutzung von Systemen basierend auf Terrahertz-Kommunikation ermöglicht hier

einen eleganten Ausweg. Vor der praktischen Einführung dieser Systeme sind jedoch noch eine Reihe von wissenschaftlichen Fragestellungen zu beantworten. Prof. Kürner und seine Gruppe sind seit vielen Jahren internationale Vorreiter in diesem Bereich. Die vorliegende Arbeit leistet hierzu einen weiteren hervorragenden Beitrag in einem zudem sehr interessanten Anwendungsbereich."







Thomas Kürner

+++ PROF. DR.-ING. FALKO DRESSLER

+++ DR. JORGE TORRES GÓMEZ

+++ DR. RER. NAT. ANATOLIJ ZUBOW

Department of Telecommunication Systems Telecommunication Networks Group

Titel der Arbeit: Wi-Fi Meets ML: A Survey on Improving IEEE 802.11 Performance with Machine Learning

Laudatio von Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, TU Darmstadt: "Die Arbeit ist eine beeindruckende Leistung auf einem besonders aktuellen und aktiven Forschungsfeld – dem Einsatz von Maschinellem Lernen für Kommunikationsnetze und insbesondere für die Optimierung von WiFi-Protokollen. Die komplexe Materie wird klar strukturiert, übersichtlich aufbereitet und äußerst prägnant beschrieben. Besonders hervorzuheben ist, dass sich die Autoren in ihrer Arbeit intensiv mit den Vor- und Nachteilen verschiedener Verfahren des Maschinellen Lernens und deren Anwendung in unterschiedlichen Bereichen der WiFi-Protokollfamilie auseinan-



Jorge Torres Gómez



Anatolij Zubow

dersetzen. Damit regen sie zu weiterer Forschung in den einzelnen Teildisziplinen an und fördern so die Entwicklung des gesamten Felds."

+++ DR.-ING. TIMO JAESCHKE

2pi-Labs GmbH

+++ M.SC. SIMON KÜPPERS

2pi-Labs GmbH

+++ M.SC. LUKAS PIOTROWSKY

Ruhr-Universität Bochum

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Integrierte Systeme

+++ PROF. DR.-ING. NILS POHL

Ruhr-Universität Bochum

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Integrierte Systeme

Titel der Arbeit: Distance Measurement Using mmWave Radar: Micron Accuracy at Medium Range

Laudatio von Prof. Dr.-Ing. Martin Vossiek, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU): "Die vorliegende Veröffentlichung der Autoren Lukas Piotrowsky, Simon Küppers, Timo Jaesch-





Lukas Piotrowsky



Simon Küppers



Nils Pohl

ke und Nils Pohl stellt ein ultrabreitbandiges Millimeterwellenradar mit einer absoluten Messabweichung im Mikrometerbereich und einer statistischen Messunsicherheit deutlich unter 100 Nanometer vor. Das Vordringen in diesen bisher in der Radartechnik nicht erreichten Genauigkeitsbereich wird in dem erarbeiteten Signalauswertungsansatz durch eine sehr detaillierte Berücksichtigung von Imperfektionen der Radar-Hardware und der Wellenausbreitung erreicht. Die Arbeit eröffnet die Möglichkeit, neue Anwendungsfelder für die Radartechnologie im Bereich der Präzisionsmesstechnik zu erschließen."

VDE EHRENMEDAILLE 2023

Die VDE Ehrenmedaille erhält:

+++ DR.-ING. KLAUS ILLGNER

KlLens GmbH

Für sein außerordentliches ehrenamtliches Engagement in der ITG, seine Verdienste als Mitglied des ITG-Vorstands und sein jahrelanges Engagement bei Positionspapieren der ITG



Klaus Illgner

+++ DIPL.-ING. SIGURD SCHUSTER

Management Consulting - Unternehmensberatung

Für sein außerordentliches ehrenamtliches Engagement in der ITG, seine Verdienste als Mitglied des ITG-Vorstands und sein jahrelanges Engagement bei Positionspapieren der ITG



Sigurd Schuster

VDE EHRENURKUNDE 2023

für außergewöhnliches ehrenamtliches Engagement für die ITG

Mit der VDE Ehrenurkunde wurden ausgezeichnet:

+++ PROF. DR.-ING. CHRISTIAN-ALEXANDER BUNGE

HTWK Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig Fakultät Digitale Transformation Professur für Übertragungstechnik mit Schwerpunkt photonische Netze

Insbesondere für seine Organisation der Fachtagung "Photonische Netze"



Christian-Alexander Bunge

+++ PROF, DR.-ING, BIN YANG

Universität Stuttgart Institutsleiter Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

Insbesondere für seine Tätigkeit als Fachgruppenleiter der Industrie und das Zusammenbringen außeruniversitärer Institute



Bin Yang

Im Rahmen des VDE Hauptstadtforums 2023 erfolgt die Verleihung der VDE ITG Preise 2023 in der Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften am 23. November 2023. Das Thema der diesjährigen Veranstaltung lautet: "Neuromorphes Computing für eine künftige KI-Hardware".

Der VDE lädt Sie zum Hauptstadtforum nach Berlin ein. Weitere Informationen finden Sie unter www.vde.com/itg

ITG AWARD 2023

Der VDE ITG Award wird an besonders verdiente Personen verliehen, die sich in außerordentlich hohem Maß um die ITG verdient gemacht haben.

Mit dem ITG Award wurde ausgezeichnet:

+++ PROF. DR.-ING. ALEXANDER RÖDER

2006 bis 2008 ITG Vorsitzender

Für sein außerordentliches ehrenamtliches Engagement für die ITG, seine Verdienste für die Fachgesellschaft als Vorsitzender der ITG sowie sein aktiver Einsatz bei speziellen ausgesuchten Themen



Alexander Röder

ITG SPECIAL AWARD 2023

für außergewöhnliches Engagement für die ITG

+++ DR.-ING. VOLKER SCHANZ

1990 bis 2023 ITG Geschäftsführer

Für das unglaublich intensive Wirken über mehr als 33 Jahre für die Kommunikationstechnik, Sensorik und Signalverarbeitung sowie die Mitarbeit in den damit verbundenen Communities, insbesondere für seine Errungenschaften zur Netzwerkbildung und einschlägigen Impulse für Veröffentlichungen in der ITG



Volker Schanz

WISSENSCHAFTSPREIS DER INFORMATIONS-UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK DER ITG

Der Wissenschaftspreis der Informations- und Kommunikationstechnik der VDE ITG wird als hohe Auszeichnung angesehen und unter der Anlegung eines strengen Maßstabs verliehen. Mit diesem Preis soll jeweils eine herausragende, persönliche technisch-wissenschaftliche Leistung gewürdigt werden, die entweder zu einer wesentlichen Erweiterung der grundlegenden Kenntnisse auf dem Gebiet der Nachrichten- und Informationstechnik beigetragen oder im Rahmen eines Gesamtwerks die Informationstechnik in wissenschaftlicher und technischer Hinsicht maßgeblich gefördert hat.

+++ PROF. DR.-ING. ULRICH REIMERS

Technische Universität Braunschweig Institut für Nachrichtentechnik ITG Fellow 2018 Träger des VDE Ehrenring 2010

In Würdigung für seine von der gesamten Fachwelt beachteten und einschlägigen Pionierleistungen auf dem Gebiet des Digital Video Broadcasting (DVB) sowie für seine wissenschaftliche Federführung bei der Zusammenführung von Mobilfunk und Fernsehen und dem daraus resultierenden 5G Broadcasting



Ulrich Reimers

Personalia



+++ PROF. DR.-ING. **ALBERTO MOREIRA**

2023 IEEE Dennis J. Picard-Medaille für Radartechnologien und -Anwendungen

Prof. Dr.-Ing. Alberto Moreira, Direktor des Instituts für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR),

wurde im Rahmen des "IEEE Vision, Innovation, and Challenges Summit and Honors Ceremony" im Mai 2023 in Atlanta, USA, mit der "IEEE Dennis J. Picard Medal for Radar Technologies and Applications" ausgezeichnet. Diese prestigeträchtige IEEE-Auszeichnung wurde ihm für seine herausragenden Leistungen auf dem Gebiet der Radar-Fernerkundung mit folgendem Wortlaut verliehen: "For leadership and innovative concepts in the design, deployment, and utilization of airborne and space-based radar systems."

IEEE würdigt jedes Jahr herausragende Leistungen und Verdienste in seinen Tätigkeitsbereichen mit verschiedenen Auszeichnungskategorien. Die IEEE-Medaillen gehören zu den wichtigsten IEEE-Auszeichnungen, wobei die IEEE Dennis J. Picard-Medaille für herausragende Leistungen bei der Weiterentwicklung von Radartechnologien und deren Anwendungen verliehen wird.

Prof. Moreira ist langjähriges VDE Mitglied und war von 2003 bis 2008 Mitglied des VDE ITG Vorstands. Seit 2001 ist Prof. Moreira Direktor des Instituts für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme und seit 2002 auch Professor für Mikrowellenfernerkundung am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Sein Institut am DLR in Oberpfaffenhofen gilt heute als eine der führenden Forschungseinrichtungen in Europa und weltweit auf dem Gebiet der weltraumgestützten Radarfernerkundung.

Mehr unter: www.dlr.de/HR/picard

Veranstaltungen

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

02.-04.10.2023, Rom, Italien 28th European Wireless 2023 Supported by VDE ITG

// ew2023.european-wireless.org

24.10.2023, virtuell Ethik in der Pflege - Wer braucht das?

VDE Bezirksverein Südbayern e.V. / AKML, VDE ITG

// www.vde.com/itg-veranstaltungen

26.10.2023, Berlin Herausforderung 6G - Öffentliche Diskussionssitzung des ITG FA HF 2 "Funksysteme" VDE ITG

// www.vde.com/itg-veranstaltungen

21.11.2023, virtuell Erfahrungen aus der Praxis: Sturzprävention im häuslichen Umfeld VDE Bezirksverein Südbayern e.V. / AKML, VDE ITG

// ww.vde.com/itg-veranstaltungen

05.-06.12.2023, Köln 30. ITG Fachtagung - Kommunikationskabelnetze (KKN 2023) VDE ITG

// www.vde.com/kkn-2023

Call for Papers

11.-13.03.2024, Duisburg 15th German Microwave Conference - GeMic 2024

The 15th German Microwave Conference will be hosted by University of Duisburg-Essen in cooperation with IMA e.V. and VDE ITG. GeMiC 2024 provides a unique platform of exchange with experts, and a great opportunity to meet with colleagues from industry, research institutes, and universities. https://gemic2024.org/ Abstract submission deadline:

October 13, 2023

16.-17.04.2024, Boppard **IEEE MTT-S International Confe**rence on Microwaves for Intelligent Mobility 2024

Intelligent mobility on road, in air, on sea or on rail is a trending topic which is covered by the ICMIM since 2015. Key enabling technologies including hardware components, circuits and systems up to terahertz range as well as signal processing techniques and interference issues are addressed by the

www.vde.com/itg-veranstaltungen Paper submission deadline: December 3rd, 2023 Notification of acceptance: February 26th, 2024

conference.



The European Conference on Optical Communication (ECOC) is the continent's largest event in the field and one of the most prestigious and traditional events on optical communications worldwide. In 2024, the 50th ECOC will take place in Frankfurt, Germany, on 22-26 September 2024. For further information: www.ecoc2024.org/en

Impressum

ITG news

Herausgeber: Informationstechnische Gesellschaft im VDE, Frankfurt am Main

Redaktion: Dr.-Ing. Damian Dudek, Franziska Bienek

Telefon: 069/6308-360/-362 E-Mail: ita@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

20 ITG NEWS