

## Die Kommunikationsnetze-Communities zusammenbringen

Vom 18. bis 21. März 2019 fand die „International GI/ITG Conference on Networked Systems (NetSys 2019)“ an der Technischen Universität München statt. Um die beiden deutschen Communities im Bereich Kommunikationsnetze noch näher zusammenzubringen, wurden erstmalig die beiden bisher getrennten Veranstaltungen GI/ITG NetSys und ITG Zukunft der Netze (ZdN) im Rahmen der NetSys 2019 zusammen veranstaltet. Der große Teilnehmeransturm von über 220 Wissenschaftlern trug diesem neuen Konzept Rechnung.

### NetSys 2019

Die NetSys 2019 wurde vom 18. bis 21. März 2019 an der Technischen Universität München am Campus Garching ausgetragen. Sie wurde vor 37 Jahren als Hauptkonferenz der deutschsprachigen Länder zum Thema Kommunikation und verteilte Systeme als KiVS (Kommunikation in Verteilten Systemen) gemeinsam von der Gesellschaft für Informatik (GI) und der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE (ITG) aus der Taufe gehoben und findet seitdem alle zwei Jahre statt. Ihre internationale Ausrichtung als NetSys erhielt sie 2013.

Eines der Hauptziele der NetSys 2019 war, die Communities im Bereich Kommunikationsnetze und Verteilte Systeme zusammenzubringen. Dies wurde durch ein völlig neues Programmkonzept erreicht. Dazu wurde das ebenfalls traditionsreiche ITG-Symposium „Future of Networking“ 2019 zum ersten Mal ein integraler Bestandteil der NetSys 2019. Die „Future of Networking“ (bekannt auch als „Zukunft der Netze“, ZdN) wird vom ITG-Fachausschuss KT2 (ITG FA 5.2) ausgerichtet. Sie wurde 1999 in München zum ersten Mal veranstaltet und kam nach 20 Jahren nun 2019 wieder nach München zurück.

Die „Future of Networking“ bildete nach den Workshops am Montag und der Welcome Reception auf der Dachterrasse des Vorhoelzer Forum der TU München Innenstadtcampus den Auftakt des Konferenzprogramms am Dienstag. Der Schwerpunkt des ein-tägigen Programms war das Thema „5G“, zu dem Experten aus Industrie und Universitäten eingeladenen Vorträge beitrugen und eine lebhaft Diskussion zu Betreiberperspektiven, 5G-Technologien und Forschungsprojekten anregten. Die Diskussionen wurden

auch dadurch angeheizt, dass an diesem Dienstag die Versteigerung der ersten 5G-Frequenzen in Deutschland begann. Nach den Vorträgen fand am Dienstagabend das Konferenzdinner in der Münchner Innenstadt im Wirtshaus in der Au statt. Die fantastische Atmosphäre des bayrischen Wirtshauses regte dazu an, die Diskussionen quer über alle Communities hinweg weiterzuführen und natürlich die ausgezeichnete bayerische Küche – begleitet von einem Saxophonquartett – zu genießen.

Das Konferenzprogramm der NetSys 2019 am Mittwoch und Donnerstag wartete neben der Präsentation eingereicherter und vom Programmkomitee begutachteter Fachbeiträge zum Thema vernetzte Systeme mit neuen Programmformaten auf, um die Diskussion und den Informationsaustausch zwischen den Communities zu fördern. Ziel der acht über beide Tage verteilten „Hot Topic Presentations“ war es, Vorträge, die bereits auf hochrangigen internationalen Fachkonferenzen gehalten oder in Top-Fachzeitschriften publiziert wurden, den deutschen Communities vorzustellen oder mit der Präsentation ganz neuer Ideen einen Denkanstoß zu liefern. Ebenfalls ein neues Format war die „Industry Session“ am Donnerstag, in der Industrievertreter von BMW, Airbus und DHL ihre Anforderungen als Verticals für 5G präsentierten und mit dem Publikum diskutierten. Insgesamt gliederten sich die beiden Tage in sieben Sessions mit zehn re-

gulären Full Papers, zwei regulären Short Papers, acht Hot Topic Presentations und drei Industry Presentations. In dedizierten Sessions wurden sieben Demo- und Poster-Beiträge präsentiert und es gab die Möglichkeit, mit den 26 Teilnehmern des Doktorandenforums am Montag an deren Poster zu diskutieren. Abgerundet wurde der Mittwoch durch Präsentationen der KiVS-Preisträger in den Kategorien Dissertation, Masterarbeit und Bachelorarbeit der vergangenen zwei Jahre und einem gemeinsamen Abendessen im Gasthof Neuwirt in Garching mit allen Konferenzteilnehmern.

Neben dem Thema 5G, das den Dienstag beherrschte, reichten die Schwerpunkte der Sessions auf der NetSys von Anwendungsunterstützung im Netz bis zur physikalischen Schicht: http-based Streaming, Programmable Networks, Security & Privacy, Mobile Networking, Wireless Communication, Netzmonitoring, Measurements & Simulation. Die 44 regulär eingereichten Beiträge wurden vom Programmkomitee mit 67 Experten aus Hochschule und Industrie mit mindestens drei Gutachten pro Einreichung evaluiert. Auf der Programmausschusssitzung am 22. November in München wurden zehn von 34 Full Papers und zwei aus zehn Short Papers ausgewählt. Traditionell wurden auf der NetSys 2019 auch Preise für die beste Demo und für das beste Paper verliehen. Der Best Demo Award ging an die Demo „GPU Accelerated Planning and Placement of Edge Clouds“, präsentiert von Patrick Kalmbach et al. Am letzten Tag wurde der Best Paper Award an Stefan Geißler et al. für den Beitrag „KOMon – Kernel-based Online Monitoring of VNF Packet Processing Times“ verliehen.

Neben dem Hauptprogramm fanden am Montag, dem 18. März, drei





Erstmals wurden die beiden Veranstaltungen GI/ITG NetSys und ITG Zukunft der Netze (ZdN) im Rahmen der NetSys 2019 in München gemeinsam veranstaltet

Workshops (AComNets2019 Workshop on „Advanced Communication Networks for Industrial Applications“, QTOP'19 Workshop on „Quantum Technology and Optimization Problems“ und SDNFlex'19: 3rd Workshop on „Software-Defined Networking and Network Function Virtualization for Flexible Network Management“) und ein Doktorandenforum mit 26 Teilnehmern statt. Alle vier Veranstaltungen hatten eine hohe Teilnehmerzahl.

Insgesamt brachte die NetSys 2019 über 220 registrierte Teilnehmer nach München. Dabei war der Industrieanteil mit 30 Prozent erfreulich hoch. Während die meisten Teilnehmer wie zu erwarten aus Deutschland kamen, konnten Teilnehmer aus der ganzen Welt begrüßt werden, u. a. aus Japan, den USA, Kanada, China, Indien, Korea, UK, Österreich, der Schweiz, Frankreich, Spanien und Italien.

Die NetSys 2019 wartet mit einer weiteren Neuerung auf: Die Vorträge wurden von einem professionellen Team live gestreamt und sind jetzt als Aufzeichnung über die Konferenzwebseite [www.netsys2019.org](http://www.netsys2019.org) für alle verfügbar. Dort finden sich auch alle weiteren Informationen. Die Konfe-

renzproceedings sind über IEEE-explore verfügbar.

**PROF. DR. GEORG CARLE**  
**PROF. DR. WOLFGANG KELLERER**  
**PROF. DR. JÖRG OTT**

Technische Universität München

**PROF. DR. TOBIAS HOSSFELD**

Universität Würzburg

## Zukunft der Netze 2019

Der Dienstag (der zweite Tag der Tagungswoche) stand ganz im Zeichen der zukünftigen 5G-Mobilfunknetze. Genau eine Stunde, bevor in Mainz bei der Bundesnetzagentur die mit Spannung erwartete Versteigerung der 5G-Funklizenzen begann, wurde die vom Fachausschuss KT2 organisierte 19. ITG-Fachtagung „Zukunft der Netze 2019“ bzw. in diesem Jahr aufgrund der internationalen Ausrichtung „Future of Networking 2019“ eröffnet.

Die erste Sitzung stellte zunächst unterschiedliche Betreiberperspektiven gegenüber: Während Dr. Andreas Müller (Bosch) die mit 5G mögliche neue Option von privaten 5G-Cam-

pusnetzen beleuchtete, befasste sich der Vortrag von Ingo Willimowski (Vodafone) mit dem Evolutionspfad der Mobilfunknetze von 4G nach 5G. In den öffentlichen Netzen wie auch den Campusnetzen spielen neben den hohen Datenraten bis 1 Gbit/s vor allem die Zuverlässigkeit und die Echtzeitfähigkeit der drahtlosen Kommunikation eine entscheidende Rolle. Der Vortrag von Dr. Andreas Gladisch (Deutsche Telekom) ergänzte das Bild um neuartige Lösungsansätze im Transportnetz, welches das 5G-Netz im Hintergrund unterstützt. Dabei kommen neben einer Glasfaserinfrastruktur auch sogenannte „FixedWireless“-Optionen bei 60 GHz infrage, wie der Bericht von einem Feldversuch in Ungarn den Fachleuten aufzeigte.

In der folgenden Session „5G Technology“ berichtete Prof. Jörg Widmer (IMDEA Networks Institute, Spanien) von spannenden Forschungsarbeiten zum Einsatz von mm-Wave-Beamforming-Antennen. Durch die starke Fokussierung der Funkübertragung kann u. a. das 5G-Versprechen einer hohen Skalierbarkeit eingelöst werden. Der Vortrag von Cinzia Sartori (Nokia) vertiefte eine weitere Schlüsseltechnologie von 5G-Netzen:

das sogenannte Network Slicing, mit dem es möglich werden soll, unterschiedlichste Qualitätsanforderungen in einer gemeinsamen Netzinfrastruktur parallel realisieren zu können. Abgeschlossen wurde diese Sitzung mit dem Vortrag von Dr. Joachim Sachs (Ericsson), der einen Ausblick in die weitere Entwicklung der 5G-Standardisierung gab und damit deutlich machte: Die ersten 5G-Netzinseln, die dieses und nächstes Jahr in Betrieb genommen werden, sind erst der Anfang einer Entwicklung, die uns noch viele Jahre beschäftigen wird. In einer weiteren Sitzung wurden Sicherheits- und Anwendungsaspekte vertieft: Michael Bahr (Siemens) berichtete von den Anforderungen, die durch die Industriallianz 5G ACIA (Alliance for Connected Industries and Automation) erarbeitet wurden und die die weitere 5G-Standardisierung beeinflussen werden. Peter Schneider (Nokia)



beleuchtete die spezifischen Security-Funktionen, mit denen 5G-Netze mit dem notwendigen Sicherheitsniveau für vertikale anspruchsvolle 5G-Anwendungen, wie Robotersteuerung und automatisiertes Fahren, ausgestattet werden können.

In der abschließenden Sitzung des Tages wurden Schlüsselprojekte der 5G-Forschung in Deutschland vorgestellt: zum einen der BMWi 5G National Energy Hub (von Dr. Martin Knorr, TU Dresden) und die Projekte der BMBF-Förderlinie „5G Industrielles Internet“ (von Dr. Gunnar Schomaker, Uni Paderborn).

Mit einem abschließenden Blick auf das Zwischenergebnis der 5G-

Frequenzversteigerung ging der Tag mit der Erkenntnis zu Ende, dass die 5G-Netze sicher nicht nur eine herausfordernde Technologieentwicklung für Kommunikationsexperten sind, sondern unsere Wirtschaft und Gesellschaft insgesamt nachhaltig beeinflussen werden.

**Die Folien wie auch der Livestream der Tagung sind abrufbar unter:** [www.vde-itg-kommunikationsnetze.de/veranstaltungen/zukunft-der-netze-2019.html](http://www.vde-itg-kommunikationsnetze.de/veranstaltungen/zukunft-der-netze-2019.html)

#### PROF. DR.-ING. CHRISTIAN WIETFELD

Leiter des ITG-Fachausschusses KT2

Lehrstuhl für Kommunikationsnetze,

Technische Universität Dortmund

#### DR.-ING. JOACHIM SACHS

Leiter des ITG-Fachausschusses KT2

Ericsson Research, Wireless Access Networks

## WORKSHOP „MODELLIERUNG PHOTONISCHER KOMPONENTEN UND SYSTEME“

### Ausgetrickst: Den Fasernichtlinearitäten ein Schnippchen geschlagen

Am 11. und 12. Februar 2019 fand bei der Firma ADVA Optical Networking SE in Meiningen der diesjährige Workshop der ITG-Fachgruppe KT 3.1 statt. Bei den mehr als 30 Teilnehmern aus Industrie und Forschung stieß das abwechslungsreiche Programm, bestehend aus 13 Fachvorträgen sowie einem eingeladenen Übersichtsvortrag, auf großes Interesse.

Die ITG-Fachgruppe KT 3.1 veranstaltet seit mehr als 20 Jahren den Workshop „Modellierung photonischer Komponenten und Systeme“. In diesem Jahr war die Firma ADVA Optical Networking SE in Meiningen der Gastgeber. Das interessante Programm wurde von Dr. Helmut Griesser zusammengestellt und umfasste insgesamt 14 Vorträge sowie eine Führung durch die Produktionsstätten bei ADVA.

Zu Beginn führte Prof. Dr. Sander Wahls von der Universität Delft in den Niederlanden die Teilnehmer in optische Übertragungssysteme mit der nichtlinearen Fourier-Transformation ein. Das Thema hat in den letzten Jahren für wachsendes internationales Interesse gesorgt, da es als eine Verall-

gemeinerung der Solitonen-Übertragung nahezu verzerrungsfreie Übertragung in der Glasfaser ermöglicht. Durch geschickte Signalverarbeitung auf Sende- und Empfangsseite kann dadurch die inhärent nichtlineare Übertragung linearisiert werden und somit lassen sich große Distanzen von mehreren Tausend Kilometern überbrücken.

Das Verfahren ähnelt der OFDM-Übertragung, nur dass nun die Informationen auf nichtlineare Träger aufgeprägt werden. Auf der Sendeseite steht damit zunächst eine inverse nichtlineare Fourier-Transformation. Auf der Übertragungsstrecke selbst bleiben die Signale orthogonal zueinander und es tritt kein Übersprechen auf. Die Daten können dann mithilfe der

nichtlinearen Fourier-Transformation auf der Empfangsseite zurückgewonnen werden.

Galina Georgieva sowie Mahtab Aghaeipour von der TU Berlin referierten anschließend über die Herausforderungen in der Modellierung und Optimierung von 2D-Gitterkopplern in Siliziumphotonik-Technologie sowie die Ankopplung von Wellenleitern in Silizium auf Isolator-Materialien durch vertikale Nanodrähte.

Danach stellte Philipp Trocha vom Karlsruher Institut für Technologie Simulationen zu Kerr-Solitonen in nichtlinearen Mikroresonatoren vor. Außerdem präsentierte er interessante Anwendungsfelder in der optischen Kommunikationstechnologie sowie der optischen Messtechnik.