



**FUTURE INDUSTRIAL
COMMUNICATION**

// Interviews **2018**

// Interviews 2018

Inhalt

TAG 1

DR. MICHAEL MEYER

Session 1.1 // Was wir gestalten

S. 6

PETER ROST

Session 1.1 // Was wir gestalten

S. 8

DANIEL BEHNKE

Session 1.1 // Was wir gestalten

S. 10

PROF. DIETER SCHOTTEN

Session 1.2 // Hin zur Anwendung

S. 12

DR. VOLKER ZIEGLER

Session 1.2 // Hin zur Anwendung

S. 14

DR. SIMON OBERTHÜR

Session 1.2 // Hin zur Anwendung

S. 16

THOMAS SCHILDKNECHT

5G Kommunikation / Diskussion

S. 18

TAG 2

PROF. GERHARD FETTWEIS

Session 2.1 // State of Groundbraking Technologies

S. 22

THOMAS MAGEDANZ

Session 2.2 // Seamless Communication Systems

S. 24

PROF. FALKO DRESSLER

Session 2.2 // Seamless Communication Systems

S. 26

PROF. SLAWOMIR STANCZAK

Session 2.2 // Seamless Communication Systems

S. 28

PROF. ROBERT SCHOBER

Session 2.3 // Industrial Applications & 5G

S. 30

DR. HEIKO LEHMANN

Session 2.3 // Industrial Applications & 5G

S. 32

ANNE BERNARDY

Session 2.3 // Industrial Applications & 5G

S. 34

// Interviews 2018

Tag 1 – Future Industrial Communication





Game Changer 5G – Wie die aufkommende Mobilfunktechnologie Industriezweige verändert

INTERVIEWPARTNER: DR. MICHAEL MEYER, ERICSSON

IP45G: Herr Dr. Meyer, Sie haben in Ihrem Vortrag erwähnt, dass 5G ein Game Changer für unsere Wirtschaft sein wird. Wieso gehen Sie davon aus?

5G wird ganz viele neue Merkmale beisteuern. Diese werden neue Potenziale für neue Anwendungsfälle eröffnen. Unser Dialog mit Industriepartnern zeigt jetzt schon, dass viele darüber nachdenken, wie sie in ihren Prozessen derartige Technologien einsetzen können. Ich denke zum Beispiel an erhöhte Zuverlässigkeit, geringere Latenzen, natürlich auch an eine höhere Systemkapazität, die Verfügbarkeit der Systeme und nicht zuletzt auch an die Sicherheit der Systeme. All das sind für uns ganz wichtige Themen. 5G wird neue Geschäftsmöglichkeiten hervorbringen. Wir haben zum Beispiel an der Durchführung einer Studie mitgewirkt, die das enorme Geschäftspotenzial aufzeigt. Der Studie zufolge kann in Deutschland im Jahre 2026 ein zusätzliches Geschäftspotenzial in Höhe von 61 Milliarden Euro durch Applikationen entstehen, die durch 5G erst möglich oder deutlich verbessert werden.

IP45G: Was glauben Sie, muss passieren, damit 5G in der Breite der Anwendungslandschaft in der Industrie gesehen und nachgefragt wird?

Zunächst muss ich sagen, dass wir bereits auf ein enormes Interesse gestoßen sind. Wir stehen mit sehr vielen Industriepartnern im Dialog. Gerade in den großen Unternehmen ist 5G weit oben auf der Agenda angesiedelt und wir tauschen uns mit den meisten Unternehmen umfassend aus, um deren Problemfelder zu verstehen. Dieser Prozess ist äußerst wichtig, um noch weiter in die Breite gehen zu können. Es ist notwendig, dass wir unsere Arbeit sichtbar machen durch Veranstaltungen wie diese, aber auch durch das Verfügbarmachen von Testumgebungen, in denen kleinere Unternehmen ausprobieren können, wie ihre Technologie in einen 5G Kontext hineinpasst.



// INTERVIEWS 2018

INDUSTRIE & KOMMUNIKATION
TAG 1 – WAS WIR GESTALTEN
SESSION 1.1

Cyber Security und IIoT als Enabler für 5G

INTERVIEWPARTNER: PETER ROST, ROHDE & SCHWARZ CYBERSECURITY

IP45G: Herr Rost, Sie haben in Ihrem Vortrag erwähnt, dass 5G Use Case getrieben ist und dass Security ein wichtiges Thema für Sie ist. Die Frage wird sein: Wie können wir das Thema Security in der 5G Use Case Diskussion besser verankern?

Die typischen Use Cases für 5G decken in der Regel die Bereiche Automotive, vernetztes Fahren, Gesundheit und industrielle Produktion ab. Anhand der 5G Use Cases lassen sich verschiedene Dimensionen betrachten: Wie viele Daten brauche ich? Wie schnell müssen die Daten vor Ort sein? Wie zuverlässig müssen sie ankommen? Aber natürlich auch: Wer kommt an diese Daten heran? Wie viel sind mir diese Daten wert und was muss ich tun, damit nur der gewünschte Personenkreis diese Daten nutzen kann? Wir müssen es schaffen, diese ganzheitliche Betrachtung der Use Cases in den Köpfen der Umsetzer zu etablieren. Aber auch die Forscher, die stets versuchen, Lösungen für Teilprobleme in Zusammenhang mit 5G Use Cases zu finden, dürfen sich nicht nur auf die Funktionalität konzentrieren, sondern müssen immer das ganzheitliche Bild im Blick haben, um den Schutz der Daten zu gewähr-

leisten. Die Verfügbarkeit der Daten muss geregelt sein, das heißt, sie sollten zur rechten Zeit am rechten Ort sein, an der für sie vorgesehenen Stelle abgelegt sein und natürlich nicht einfach „in der Welt herumschwirren“.

IP45G: Jetzt ist das Thema Security immer dann relevant, wenn es den Fall der Fälle gegeben hat. Wie glauben Sie, können wir es in der 5G Diskussion schaffen, dass das Thema Security von Anfang an von den Unternehmen berücksichtigt und letztendlich mit einer gewissen Mehrwertbehaftung gesehen wird?

Die gute Nachricht zuerst: 5G ist als Netzwerk, das Daten transportiert, grundsätzlich sicherer designt worden als wir es von 4G, 3G oder früheren Mobilfunkstandards kennen. In das Netzwerk selbst ist deutlich mehr Sicherheit eingebaut als bisher. Was aber jetzt dazu kommt, ist die Endgeräteseite. Wir werden in Zukunft nicht nur Smartphones an 5G anschließen, sondern eher Geräte mit Prozessoren, auf denen ein Antivirenprogramm oder sonstige Software laufen kann. Kleine Sensoren werden mit



Peter Rost, Rohde & Schwarz Cybersecurity

dem 5G Netz verbunden sein, die weder die Leistungsfähigkeit besitzen noch mit ausreichend Strom versorgt werden, um ausgefeilte Sicherheitsalgorithmen zu integrieren. Es werden aber auch größere Systeme, wie z. B. Autos, Schweißroboter oder Blechpressen in Fabriken am 5G Netz hängen. Diese Geräte bergen ein relativ hohes Sicherheitsrisiko. Wenn es jemand schafft, sich da einzuklinken, dann kann er das 5G Netz lahmlegen. Angreifer suchen sich immer die schwächste Stelle. Die liegt im Endgerät selbst, das schon physisch nicht vernünftig gegen Manipulation und Cyberangriffe abgesichert ist.

Ein weiterer Schwachpunkt ist die Anwendung selbst bzw. die Serverseite. Jemand sitzt nämlich dort und schaut sich an, welche Daten aus der Maschine herauskommen und wertet diese aus, damit die Anwendung optimal läuft. Somit muss man sich die Endgeräte und die Anwendungsschicht innerhalb einer 5G Applikation sehr genau anschauen. Dem kann und sollte sich die anwendungsorientierte Forschung widmen. Es wird auch bereits einiges getan, was wir heute und in den nächsten Tagen hier auf der Konferenz sehen werden. Wir selbst sind am SESAM-Projekt beteiligt. Da wird genau dieses Thema betrachtet: Wie kann eine Sicherheitsarchitektur für eine vernetzte Produktionsumgebung aussehen?

IP45G: Wie können wir die Sensibilität der Wirtschaft erhöhen, damit sie genau die Punkte, die Sie beschrieben haben noch stärker von Anfang an mit einbezieht [...]?

Ideal sind natürlich Veranstaltungen wie die heutige, an denen Vertreter der Wirtschaft und Forschung teilnehmen und somit die perfekte Rückkopplung zustande kommt zwischen den Organisationen, die 5G für die digitale Transformation der industriellen Produktion anwenden sollen, und denjenigen, die sich ausdenken, was man einbauen könnte. Diese Rückkopplung muss permanent stattfinden, dann ist schon sehr viel gewonnen. Über diese Veranstaltung hinaus, muss man sich auch gezielt an den Mittelstand richten, der fast gleichverteilt in unserem Land vorhanden ist und dessen Vertreter nicht alle an dieser Veranstaltung teilnehmen können.

Zusätzlich zur Forschung ist das Thema Sicherheit im Bereich 5G definitiv auch einige Initiativen auf der kommunikativen Seite wert: möglicherweise über die Industrie- und Handelskammern, die Seminare dazu anbieten können, um die Entscheider vor Ort zu erreichen, denn IT Security ist bisher eher als notwendiges Übel gesehen worden.

Für 5G gilt die *Conditio-sine-qua-non*-Formel: Wenn ich es riskiere, 5G basierte digital transformierte Produktionslandschaften aufzubauen, ohne mich um die Sicherheit zu kümmern, dann kommt früher oder später das große Erwachen.



// INTERVIEWS 2018

INDUSTRIE & KOMMUNIKATION
TAG 1 – WAS WIR GESTALTEN
SESSION 1.1

Wo 5G konkreten Nutzen stiftet – Anwendungsszenarien und Anforderungen aus Sicht von Automation und Produktion

INTERVIEWPARTNER: DANIEL BEHNKE, WEIDMÜLLER

IP45G: Herr Behnke, Weidmüller ist ein bekannter Ausrüster der Industrie für elektrische Verbindungstechnik. 5G ist, nicht nur für Ihre Kunden, sondern insbesondere für Sie als großer Hersteller von Komponenten, eine wichtige Technologie. Was versprechen Sie sich von 5G?

Ich denke, mit 5G wird Mobilfunktechnologie den Weg in die Fertigung finden. Wir haben bereits verschiedene Use Cases im Auge und es gibt auch schon einige, die wir konkret angehen möchten. Zum Beispiel wollen wir mehr Informationen von unseren Maschinen gewinnen. Wir haben über Industrial IoT Devices die Möglichkeit, mehr Sensorik und Aktorik in die Maschinen zu integrieren. Alte Maschinen lassen sich ebenfalls damit ausstatten und nachträglich ausrüsten (Retrofitting betreiben). Mithilfe dieser Daten können wir unsere eigene Fertigung besser verstehen und damit auch die dahinterliegenden Prozesse optimieren. Uns geht es

immer darum, Prozessoptimierung zu betreiben. Wir nutzen Technologie nicht um der Technologie willen, sondern sie muss für uns einen konkreten Nutzen haben. Der Vorteil besteht beispielsweise darin, dass wir ressourcen- und energiesparender produzieren und Wartungsintervalle erkennen können, um unsere Maschinen langfristig bestmöglich zu betreiben. Darüber hinaus eröffnet uns 5G die Möglichkeit, mehr Applikationen in der Fertigung zu verwenden. Ich denke dabei vor allem an Applikationen aus dem Bereich Augmented Reality, die wir derzeit schon in Pilotanwendungen einsetzen, um Remote Supports für unsere Fertigung im Haus anzubieten. Wir sind ein global operierendes Unternehmen, dessen Fertigungsprozesse überall auf der Welt lokalisiert sind. Wenn wir jetzt ein Telefonat herstellen wollen zwischen einem Spezialisten und einem Mitarbeiter in China, können wir mittels Augmented Reality auf der HoloLens ein Live-Kamerabild übertragen und damit den Remote

Daniel Behnke, Weidmüller

Support deutlich erleichtern. Ein weiterer ganz wichtiger Aspekt ist für uns die Flexibilität der Fertigung. Die Fertigung muss in Zukunft deutlich agiler werden, um schneller auf Marktveränderungen reagieren zu können. Produkte und Portfolios ändern sich. Wir müssen darauf reagieren, indem wir unsere Maschinen umbauen. Das hat natürlich Auswirkungen auf die Netze, die dahinter liegen. Zurzeit sind diese meistens eher statisch und in Zukunft müssen wir hier mehr Automatismen und Dynamik reinbringen, um letztendlich eine höhere Flexibilität zu erreichen. Aus unserer Sicht ist 5G ein äußerst spannendes Thema, weil wir die Anwendungsfälle dafür haben, und wir denken, dass 5G uns dabei helfen kann, unsere Prozesse zu optimieren.

IP45G: Ihre konkreten Vorstellungen werden wahrscheinlich eher die Spitze der Entwicklung darstellen. Was glauben Sie ist notwendig, damit das Thema 5G in der gesamten Wirtschaft, bei den Anwendern sowie in den unterschiedlichen Branchen und Industrien, besser sichtbar wird und entsprechende Anwendungsfälle erschlossen werden?

Am wichtigsten ist die verfügbare Hardware. Das gilt auch für uns. Wir müssen vorhandene Theorien und Forschungsergebnisse in die konkrete Anwendung überführen. Wir sind schon dabei, bestimmte Applikationen zu nutzen, allerdings mithilfe veralte-

ter Technologien (WiFi). Das würden wir gerne ändern. Hierfür möchten wir 5G nutzen. Wir brauchen dafür aber mehr Hardware. Genauso wichtig ist es, fortlaufend die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus der Fertigung über die Entwicklungen zu informieren und sie an dem teilhaben zu lassen, was wir tun, damit sie frühzeitig ein Verständnis dafür entwickeln, dass 5G dem Unternehmen von großem Nutzen ist.



// INTERVIEWS 2018

INDUSTRIE & KOMMUNIKATION
TAG 1 – HIN ZUR ANWENDUNG
SESSION 1.2

Von ZDKI zu 5G: Vernetzung als Schlüsseltechnologie der Digitalisierung in der Industrie

INTERVIEWPARTNER: PROF. DIETER SCHOTTEN, DFKI

IP45G: Herr Professor Schotten, die Vernetzung wird als zentrales Merkmal der Digitalisierung betrachtet. Mit der 5G Technologie eröffnen sich dafür neue Möglichkeiten. Sie waren in dem Vorgängerforschungsschwerpunkt Teil der Begleitforschung und sind in den aktuellen Forschungsschwerpunkten ebenfalls mit Projekten vertreten. Das heißt, Sie haben einen sehr guten Überblick darüber, wo wir momentan mit dem Thema 5G Technologie stehen.

Ja, es ist tatsächlich so, dass sich im Moment zwei Megatrends treffen: zum einen Industrie 4.0 (Flexibilisierung in der Fabrik) und zum anderen 5G als Grundlage der Digitalisierung. Es ist sehr spannend zu sehen, wie wir aus dieser Synergie Vorteile ziehen können. Die Geschichte ist tatsächlich nicht ganz neu, weil Industrie 4.0 von Anfang an stark auf der Verfügbarkeit von Vernetzung aufbaute. Mit 5G haben wir jetzt auch eine Technologie, die den allerhöchsten Ansprüchen genügt und sicherlich eine sehr attraktive Zukunftsperspektive bietet, weil sie auch durch die Consumer Märkte sehr stark vorangetrieben wird. Von Beginn an wurde 5G mit der Intention entwickelt, für die vertikalen Industri-

en (Automatisierung, Landwirtschaft, Mobilität, Logistik) neue Features zu integrieren. Zusätzlich, und das ist das Besondere an 5G im Vergleich zu anderen Vernetzungstechnologien, eignet sich 5G als zellulare Technologie, die eine Systemlösung darstellt, auch als Konvergenzlayer. Das heißt, wir können mithilfe von 5G unterschiedlichste Systeme miteinander verbinden. Das ist wahrscheinlich einer der ganz zentralen Vorteile.

IP45G: Sie sprachen von neuen Möglichkeiten und Funktionen. Könnten Sie hier einige Beispiele nennen?

Zum einen werden neue Anwendungen möglich gemacht. Dazu gehören sehr hohe Datenraten, die wir durch 5G in die Fabrik holen können, wie sie für Virtual Reality/Augmented Reality benötigt werden. Zum anderen werden wir sehr viele Sensoren vernetzen können; auch dafür wird es spezialisierte Varianten im 5G Kontext geben. Entscheidend wird aber sein, was wir als Ultra Reliable Low Latency Communication bezeichnen. Das heißt sehr hohe Zuverlässigkeit und niedrige Latenz, um Regelschlei-

Prof. Dieter Schotten,
DFKI



fen über die Luft möglich zu machen, die es erlauben, Controller woanders hinzusetzen als die beweglichen Teile. Das hat natürlich ein sehr großes Potential, wenn wir an Implementierungseffizienz denken. Ein anderes technisches Konzept, das im Rahmen von 5G realisiert und eine große Rolle spielen wird, ist das Network Slicing. Network Slicing beschreibt die Möglichkeit, für bestimmte Anwendungen spezialisierte virtuelle Netze definieren zu können, die dann geeignet isoliert sind, so dass wir sicher sein können, dass es störungsfrei läuft. Spannend sind auch die sogenannten lokalen und regionalen Campus-Netze, mit denen der Automatisierer ein 5G Netz aufbauen kann, unabhängig von dem der Netzbetreiber. Er betreibt dann selbst das 5G Netzwerk und kann es nach seinen Anforderungen aufbauen und in Betrieb nehmen. Das alles sollte ganz massiv helfen, die Akzeptanz von 5G in der Fabrik und die Realisierung der Vorteile zu beleben.

IP45G: Sie haben eben schon erwähnt, dass 5G als Technologie nicht nur im Bereich der Kommunikation zur Realisierung der Vision Industrie 4.0 eine wichtige Rolle spielt, sondern auch in anderen Bereichen der Konsolidierung der Konvergenz von bestimmten unterschiedlichen Systemen. Was muss aus Ihrer Sicht noch passieren, damit letztendlich diese Symbiose zwischen dem Gedanken Industrie 4.0 und der Technologieentwicklung 5G auch wirklich zu entsprechenden Effekten führt?

Eigentlich stehen wir ganz gut da. Wir haben in Deutschland die sehr glückliche Situation, dass das BMBF vor einigen Jahren eine Initiative gestartet hat: Industrielle Kommunikation der Zukunft.

Dadurch wurden die Themen „zuverlässige drahtlose Kommunikation in der Industrie“ (ZDKI) und das industrielle Internet bzw. 5G für die Fabrik schon sehr früh thematisiert. Damit wurde unter anderem ein sehr kritischer Arbeitsteil, nämlich dass diese unterschiedlichen Communities zusammenkommen, miteinander reden, ihre Terminologien anpassen und ihre Modelle aufeinander abstimmen, abgearbeitet. Inzwischen gibt es eine Community, die sich austauscht, sich gegenseitig versteht und die Anforderungen der anderen kennt (Roadmaps und Besonderheiten). Das war eine nicht zu unterschätzende Aufgabe. Da wir die Anforderungen detailliert diskutieren konnten, sind die entwickelten technischen Konzepte dieser Programme auch erfolgreich in die Standardisierung eingeflossen. Da ist sicherlich noch nicht das Ende erreicht. Wir haben noch eine Reihe an Anforderungen, die umgesetzt werden müssen. Außerdem müssen die Produkte marktfähig gemacht werden, das heißt, wir benötigen unter anderem einen Zertifizierungsprozess für ihre Zulassung.

Darüber hinaus müssen die Anwender erleben können, wie 5G funktioniert. Sie müssen damit arbeiten und ihre Produkte, die häufig 5G benutzen werden, in einem 5G Kontext testen können. Aufgabe der nächsten Jahre wird es sein, Testdemonstrationszentren und Zentren für Interoperabilitätstests zu schaffen, die es dem sehr großen Spektrum an Mittelstandsunternehmen erlaubt zu verstehen, was man mit 5G machen kann. Und ich bin mir sicher, dass wir noch eine Menge neuer Anwendungen/Innovationen sehen werden, an die wir jetzt noch gar nicht denken.



// INTERVIEWS 2018

INDUSTRIE & KOMMUNIKATION
TAG 1 – HIN ZUR ANWENDUNG
SESSION 1.2

Auf der digitalen Überholspur mit 5G – die nächste industrielle Revolution für Deutschland

INTERVIEWPARTNER: DR. VOLKER ZIEGLER, NOKIA

IP45G: Herr Dr. Ziegler, der Titel Ihres Vortrags lautet: „Auf der digitalen Überholspur mit 5G“. Wie können wir in Deutschland die Chancen und Potentiale nutzen?

5G bietet tatsächlich ganz besondere Chancen für Deutschland. Es geht um die nächste industrielle Revolution, einen tiefgreifenden Architektur- und Technologiewandel mit besonderen Chancen für Deutschland, Industrie und private Anwender gleichermaßen. Wir bei Nokia Bell Labs haben schon sehr früh eine Vision entwickelt, diese Vision heißt 5G Future X. Es geht um eine Architekturtransformation hin zu einer verteilten Cloudstruktur, die dann in Verbindung mit 5G New Radio neben Datendurchsatz von mehr als 1 Gbit/s ein Echtzeitverhalten im Bereich von Millisekunden und höchste Verfügbarkeit ermöglicht. Bemerkenswert ist, dass wir jetzt bereits so weit sind, solche Systeme kommerziell zu bauen und begleitend neue Anwendungsfälle auszutesten. Hier sind Kooperati-

onen und Gemeinschaftsprojekte in der begleitenden Forschung wesentlich. Projekte der angewandten Forschung wie TacNet, Sekom und Netmobil sind für uns als Teil der 5G Forschungsinitiative Beispiele aus der Industrie- und Automobilbranche, die besonders viel Potential haben.

IP45G: Was ist aus Ihrer Sicht letztendlich noch notwendig, damit wir sowohl von der Forschungs- als auch von der Anwenderseite mit den Möglichkeiten, die 5G bietet, in die Breite gehen können? Wir befinden uns erst dann so richtig auf der Überholspur wenn auch der Mittelstand (die Breite der Wirtschaft) in der Lage ist, die Potentiale dieser Technologie zu nutzen.

Erstmal benötigen Sie die richtige Technologie und die passende Architektur im industriellen Maßstab, verfügbar als kommerzielle Lösung. Nokia hat bereits solche Lösungen: Ende-zu-Ende-5G. Ende-zu-Ende heißt von Radio über Transportlösungen,



Dr. Volker Ziegler, NOKIA

verteilte Cloud-Architektur bis hin zu den entsprechenden Kontroll- und Orchestrierungsstrukturen sowie die Anwendung von künstlicher Intelligenz. Sicherheit spielt eine große Rolle. Diese Art von Ende-zu-Ende 5G Plattform wird dann über Industriegrenzen hinweg nutzbar sein. Damit können wir insbesondere für Deutschland einen Standortvorteil mit Hilfe von Economy of Scale und über Industriegrenzen hinweg ausspielen. Das bedeutet, dass es jetzt darum geht, Partnerschaften und Kooperationen zu finden, offene Ökosysteme zu schaffen, in denen wir uns eng abstimmen können über Anforderungsprofile und Leistungsparameter, wie z. B. Echtzeitverhalten und Verfügbarkeit, aber auch offen sind für Lösungen, die lokal funktionieren. Das heißt, es geht nicht nur um eine flächendeckende Mobilfunkversorgung und Breitbandzugang. Vielmehr geht es jetzt darum, die Chancen zu nutzen und spezifische Lösungen für den Industrie- und Automobilbereich zu schneiden. Denken Sie zum Beispiel an Industriegebiete, Campus-Lösungen und Straßenkorridore, wofür man ganz bewusst 5G Leistungsattribute im lokalen Kontext nutzen wird. Damit einhergehend ist es wichtig, dass wir Strukturen schaffen, die offen sind, auch von der Technik her, also offene Schnittstellen und Foren, wobei der Umgang mit den dazugehörigen Daten geregelt sein muss. Nokia hat sehr früh beschlossen, die Datenarchitektur entsprechend zu gestalten, so dass daten-demokratisch der maximale Wert für die Gesellschaft geschaffen werden kann.

IP45G: Sie sprachen gerade neue Formen und Arten der Kooperation an. Was wird durch das 5G Umfeld verändert und warum werden neue Formen der Kooperation benötigt, um dort nach vorne zu kommen?

Die Chancen, neue Arten der Partnerschaft über Industriesektoren hinweg zu entwickeln, sind da: Die Mobilfunkindustrie ist historisch immer schon eine Industrie gewesen, in der Interoperabilität, also Zusammenarbeit über die Grenzen des Netzbetreibers und der Hersteller hinweg eine große Rolle gespielt hat. Außerdem ist die 3GPP-Standardisierung auch weiterhin für die 5G Evolution äußerst relevant. Neu ist gleichzeitig die Bedeutung der Software, die einhergeht mit den verteilten Cloud Architekturen, softwaredefinierten Netzen und der Virtualisierung. Hier offenbaren sich plötzlich ganz andere Chancen der Offenheit. Es gibt interessante Möglichkeiten, Open Source Projekte zu gestalten, mit einem schnellen Time-to-Market. Als Vorteil erweist sich auch, dass die R&D Kosten smarter geteilt und das Innovationspotential, über die Grenzen der Spieler hinweg, gehoben werden kann. Die Bedeutung dieser Offenheit im Sinne von Ökosystem und Technik als Schlüsselfaktor für den Erfolg von Ende-zu-Ende 5G ist nicht zu unterschätzen.



// INTERVIEWS 2018

INDUSTRIE & KOMMUNIKATION
TAG 1 – HIN ZUR ANWENDUNG
SESSION 1.2



Querschnittsthemen: 5G im Kontext industrieller und taktiler Kommunikation

INTERVIEWPARTNER: DR. SIMON OBERTHÜR, UNIVERSITÄT PADERBORN

IP45G: Herr Dr. Oberthür, Sie sind Teil der Begleitforschung IP45G und kümmern sich insbesondere um die Themen, die zu den einzelnen Forschungsprojekten querliegen. Welche Themen sind das im Detail?

Bei der Umsetzung von 5G gibt es viele Dinge zu beachten. Es reicht nicht allein, die Technik in den Griff zu bekommen und Produkte umzusetzen, sondern es sind viele Rahmenbedingungen wichtig. Im Bereich Sicherheit gibt es diverse Herausforderungen: Wie kann man eine sichere Kommunikation gestalten? Wie sieht es mit den Rahmenbedingungen für die Frequenzvergabe aus? Wie sieht die Verfügbarkeit von Produkten aus? Und natürlich die ganz große Frage: Welche Anforderungen haben die Anwendungen an diese ganzen Systeme? Wie einfach ist 5G auszurollen und umzusetzen, damit es produktiv einsatzfähig ist?

IP45G: Die Forschungsergebnisse gilt es auch in die Anwendung zu bringen. Wie kann eine solche Forschungsinitiative dazu beitragen, dass 5G Technologien aus den Projekten heraus auf breiter Basis zur Anwendung kommen?

Das Thema 5G ist äußerst komplex, weswegen es aus Anwendersicht sehr schwer zu verstehen ist. Es geht um mehr als nur um ein Performanceupdate. 5G bietet neue Aspekte, wie die starke Virtualisierung. Sie öffnet den Weg für neuartige Nutzungsmöglichkeiten des Netzes. Das müssen wir in Richtung der Anwender vermitteln. Digitalisierung bedeutet, Prozesse zu optimieren, neue Wege zu gehen und neue Dinge zu denken und genau hierbei kann 5G helfen. Dafür brauchen wir aber Möglichkeiten, um diese Dinge zu erproben. Testbeds können dabei helfen, und wir sehen, dass zurzeit Testbeds sehr stark in die technische Validierung gehen. Wir brauchen aber Spielwiesen für die Anwendung, um Dinge auszuprobieren und zu testen, ob 5G sinnvoll in deren Umfeld eingesetzt werden kann.



Podiumsdiskussion

INTERVIEWPARTNER: THOMAS SCHILDKNECHT, SCHILDKNECHT AG

IP45G: Herr Schildknecht, Sie engagieren sich als Mittelständler und Technologieanbieter in dem Projekt 5Gang im Rahmen der Forschungsinitiative „Industrielle Kommunikation der Zukunft“. Was motiviert Sie und wie schätzen Sie den aktuellen Stand der Entwicklung ein?

5G ist eine Kommunikationstechnologie, die in Kürze auf das Spielfeld kommen wird. Vielleicht noch nicht morgen, aber in 1–2 Jahren wird 5G derart verfügbar sein, dass sich damit u. a. industrielle Anwendungen realisieren lassen. 5G wird bestehende Technologien in der Breitenanwendung ergänzen und teilweise auch ersetzen. Das Spektrum reicht von Wi-Fi, Bluetooth und kabelgebundener Übertragung über 2G, 3G und 4G bis hin zu LoRa, LoRa-WAN und Sigfox, die alle ähnliche Märkte abdecken wie das Narrowband IoT. 5G ist der nächste Schritt. 5G könnte ein erweitertes WLAN in einem Fabriknetz werden. Das ist für viele äußerst spannend! Denn bisher ging man davon aus, dass WLAN aus mehreren Gründen in der Automatisierungstechnik nicht einsetzbar ist. Aber das könnte nun aufgebrochen werden, was für viele Firmen von Nutzen wäre. Nehmen Sie die Automobilbranche, die für mobile Anwendungen in fahrerlosen Transportsystemen Lösungen benötigt, die momentan noch nicht realisierbar sind. In diesem Spannungsfeld ist 5G eine neue Technologie, die

dort mit Sicherheit ihren Platz finden wird.

IP45G: Was sind aus Ihrer Sicht die größten Herausforderungen, damit 5G auch in der Breite Verwendung findet? Was fehlt vielleicht auch noch?

Aus meiner Sicht gibt es weder ein grundsätzliches technologisches Problem noch ein Akzeptanzproblem auf Seiten der Kunden. Stattdessen gibt es eine neue Aufgabenstellung, die sich im industriellen Bereich stark von einer Consumer Lösung unterscheidet. Alle reden von Facebook und irgendwelchen Cloudtechnologien. Ja, das fällt alles in den Consumer Bereich. Im industriellen Bereich besteht die Herausforderung viel eher darin, dass es eine Million mögliche Use Cases gibt, die nicht auf 100 Millionen Stück skalieren, sondern man es stattdessen mit Stückzahlen zwischen 1 (Industrie 4.0) und 10.000 zu tun hat. Dennoch ergeben sich auch in diesen Größenordnungen für kleinere Unternehmen wie uns attraktive Geschäftsmodelle. Das Einsparpotential durch mobile Lösungen im Bereich von Energie, Personal, Reisewegen etc. ist in den Branchen unterschiedlich ausgeprägt. In der Landwirtschaft mangelt es beispielsweise massiv an Arbeitskräften aufgrund des Mindestlohngesetzes. Einem Landwirt steht heute ein Drittel bis ein Viertel weniger Personal zur Verfügung, was durch entsprechende Technologien ausgeglichen werden kann.



Prof. Slawomir Stanczak, Fraunhofer HHI; Peter Rost, Rhode & Schwarz Cybersecurity; Thomas Schildknecht, Schildknecht AG; Nick Kriegeskotte, Bitcom e.V. (v. l. n. r.)

Das große Problem besteht allerdings darin, dass wir ein paar großartige Ideen zusammen mit unseren Kunden entwickelt haben, wofür allerdings das nötige Umsetzungskapital fehlt. Momentan sehe ich vielfach einen Mangel an Eigenkapital, um technische Lösungen einfach auszurollen. Dieses Thema treibt mich derzeit um, also kein technisches Problem und auch nicht die Angst vor mangelnder Wahrnehmung. Wir haben in diesem Jahr bereits auf drei Messen ausgestellt. Wir waren auf der Hannover Messe und auf Messen in Wien und Mailand. Als nächstes folgt eine Teilnahme an der Messe SPS IPC Drives. Wir bekommen also genügend Anregungen zum Umsetzen. Aber die Zulassung bereitet uns Kopfzerbrechen. Jedes Funkgerät muss genehmigt werden. Man muss schauen, worauf man sich konzentriert. Hier sind wir als kleines Unternehmen am Limit dessen, was wir gerade leisten können.

IP45G: Heißt das, wir benötigen Finanzierungsmöglichkeiten insbesondere für den Mittelstand, um in diese Technologien investieren zu können?

Ich bin erst einmal sehr dankbar für die bestehenden Forschungsprogramme. Denn von der technischen Seite her ist die 5G Initiative des BMBF, bei dem wir mit 5GANG dabei sind, natürlich äußerst hilfreich. Wir können gemeinsam mit anderen an der technologischen Seite weiterarbeiten, um tragfähige Lösungen entwickeln zu können! Aber diese Lösungen treffen auf einen teilweise unvorbereiteten Markt. Insbesondere im Mittelstand besteht Informationsbedarf, welche Möglichkeiten die 5G Technologie ihnen zur Entwicklung ihrer

Geschäftsmodelle bietet. Darüber hinaus ist es sehr herausfordernd als kleiner Technologieanbieter wahrgenommen zu werden. Da draußen sind vor allem die ganz großen Anbieter in der öffentlichen Wahrnehmung präsent. Microsoft gibt beispielsweise pro Jahr eine Milliarde Euro für IoT aus. AWS (Amazon) steckt unglaublich viel Geld in die Auswertung und Weiterverarbeitung von Anlagen- und Sensordaten. Wir als kleiner Lösungsanbieter, u. a. für die Anbindung an die großen Systeme, werden momentan gar nicht vom Markt registriert.

Im Augenblick fehlen uns die Möglichkeiten, um die vorhandenen Technologien auf breiter Basis bekannt zu machen. Also konkret die Frage: Was fehlt? In Deutschland (mit Sicherheit auch in Europa) mangelt es an einem Eigenkapitalforum, wo man an Investoren kommt, die letztendlich das Risiko eingehen. Auf der technologischen Seite sind wir an das Limit dessen gegangen, was möglich ist, aber die nächsten Schritte werden jetzt eben teuer. Mit Fremdkapital kann man das nicht machen, denn Banken geben Ihnen hierfür keine Kredite. Aus diesem Grund wird ein Eigenkapitalforum benötigt. Sinnbildlich sehen Sie das bei Fernsehsendungen wie „Die Höhle der Löwen“. Was dort aufschlägt, ist doch das fehlende Eigenkapital. Nach der Pleite des neuen Marktes im Jahr 2000 wäre es für den Wirtschaftsstandort Deutschland wichtig gewesen, ein Forum auf breiter Basis zu schaffen, wo Kapitalgeber, Risikokapitalgeber und innovative Firmen zusammenfinden und sich austauschen können. Das ist im Silicon Valley deutlich stärker ausgeprägt.

// Interviews 2018

Tag 2 – Future Industrial Communication



A 5G Review and Outlook of Open Challenges for 6G

INTERVIEWPARTNER: PROF. GERHARD FETTWEIS, TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

IP45G: Herr Professor Fettweis, in Ihrem Vortrag haben Sie einen Rückblick auf 5G und einen Ausblick auf 6G gegeben. Ist 5G schon Geschichte, noch bevor es an die wirkliche Umsetzung geht?

Es ist nicht Geschichte, aber 5G schafft es nächstes Jahr auf den Markt und wir müssen uns bereits heute, ungefähr 10 Jahre vorher überlegen, was die nächste Generation Mobilfunk auszeichnen könnte. Denn in 10 Jahren wird 6G vermutlich schon marktreif sein. Das heißt, wir müssen uns jetzt langsam darüber Gedanken machen, was die eigentlichen Herausforderungen sind, die bei 5G vernachlässigt wurden und an 6G adressiert werden müssen.

IP45G: Sie haben gesagt, dass 3G damals die Testphase für 4G darstellte. Inwiefern trifft das auch auf 5G und 6G zu?

Blickt man zurück, wird man feststellen, dass 3G eigentlich als Testphase galt, um mobile Daten zu übertragen. Aber das Resultat war nicht zufriedenstellend. Klickte man damals auf eine Website, dauerte es ewig, bis diese abgerufen werden konnte. Erst mit HSPA+ hatten wir ein 3G, das halbwegs funktionierte. Mit 4G haben wir dieses Problem dann gefixt. 5G sehe ich als Start in das Taktile Internet an, also eine Infrastruktur, über die wir Fernsteuerung betreiben und Roboter ansteuern können. Wir werden das genauso hinbekommen. 3G war ja auch als Idee großartig. Und so wird 5G auch großartig Neues ermöglichen, aber auch verbesserungswürdig sein. Es ist für uns ein Lernobjekt, um zu sehen, was die eigentlichen Anforderungen hin zum Taktile Internet sind, damit 6G reibungslos laufen kann.



Dr. Lutz Stobbe, Fraunhofer IZM;
Prof. Gerhard Fettweis, TU Dresden;
Dr. Francisco Garcia; Dr. Ivan Ndip,
Fraunhofer IZM; Prof. Heiko Dressler,
Universität Paderborn (v. l. n. r.)

IP45G: Sie sind als Wissenschaftler natürlich immer ganz vorne dabei, wenn es um die Entwicklung geht. Was würden Sie letztendlich der anwendungsorientierten Forschung für die nächsten Jahre empfehlen, um 5G Technologien mehr in die Umsetzung also in die Testphase zu bringen, damit 6G dieses Potential tatsächlich entfalten kann?

Wie bereits in meinem Vortrag erwähnt, benötigen wir ein Wireless Premises Network, also im Prinzip regionale Netze oder Campusnetze. Wir müssen Ad-hoc Netze installieren, die sich nicht an dem Nachbarnetz stören, sondern einander finden, zum Beispiel in der Fertigungshalle, auf dem Universitätscampus, auf dem Bauernhof oder auf einer größeren Baustelle. Das wird mit 5G möglich sein, allerdings werden wir mit Hilfe des 3,7–3,8 GHz Bandes auch viel lernen, und feststellen was noch fehlt. Mithilfe der Campusnetze werden wir diverse Anwendungen testen können. Das ist richtig anwendungsnah: Einfach ausprobieren und lernen. Und letztlich auch verstehen, wie in diesem Kontext 6G aussehen wird.

Open Baton & Open5GCore Enabling Instant Customized Industry Network Provision

INTERVIEWPARTNER: PROF. THOMAS MAGEDANZ, FRAUNHOFER FOKUS

IP45G: Herr Professor Magedanz, die Wirksamkeit neuer Technologien wie 5G in der Breite der Industrie hängt davon ab, ob Unternehmen die Möglichkeit haben, mit diesen Technologien in Berührung zu kommen und diese ausprobieren können. Welche Rolle spielen in diesem Zusammenhang Testbeds?

Aufgrund unserer langjährigen Erfahrung als Akteur zwischen Forschung und Industrie haben wir festgestellt, dass es ein langer Weg ist, die Forschungsergebnisse in der Industrie nachhaltig anzusiedeln. Wir blicken da auf über 20 Jahre Erfahrung zurück. Bereits bei Voice over IP hatten wir den Fall, dass die Technik schon lange vorher in den Laboren funktionierte, ehe sie auf den Markt kam. 5G ist eine absolut disruptive Technologie, weil sie in ganz vielen Anwendungsbereichen elementar zum Einsatz kommen wird und 5G letztendlich ein sehr flexibler Baukasten ist, um alle möglichen Anforderungen verschiedener Anwendungsbereiche (Verticals) zu befriedigen. Testbeds sind daher ein wichtiges Vehicle, um die Nutzbarkeit und Einsatzfähigkeit neuester Technologien praktisch zu erproben. Es geht nicht darum, diese Testbed-Infrastrukturen nur im universitären Bereich oder im forschungsnahen Umfeld einzusetzen, sondern

wirklich im Feld. Genau hier setzen wir an. Wir haben zwei grundsätzliche Testbed-Konzepte: Testbed-as-a-Service, das heißt der Kunde kann zu uns kommen und bei uns vor Ort am Fraunhofer-Institut FOKUS seine Anwendung testen. Das große Problem dabei ist natürlich ein logistisches: Wie viele Kunden kann man gleichzeitig an einem Ort bedienen? Ein weiteres Problem stellen die Themen Security und Vertraulichkeit dar. Aus diesem Grund gibt es ein zweites Konzept, das sich Testbed to go nennt und beinhaltet, dass wir die Testbeds zum Kunden bringen. Passend zu der neuen 5G Welt, die in erster Linie Software getrieben ist, haben wir Softwarebausteine entwickelt, die sich beim Kunden vor Ort mit bestimmten lokalen Gegebenheiten aufspielen lassen oder sich auf seiner Lieblingshardware bzw. in seinem Lieblingsdatenzentrum mit bestimmten lokalen Gegebenheiten integrieren lassen, wie z. B. speziellen Funkinfrastrukturen oder Festnetzinfrastrukturen, die dort an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden können. Letztendlich geht es darum, im Vorabbetrieb diese sich weiterentwickelnde Technologie zu optimieren. Erst beim täglichen Einsatz, im Sinne einer Erprobung, merkt man, wo es an Funktionalität in den Stan-

dards fehlt, wo nachgebessert und optimiert werden muss, um die Technologie wirklich zielführend für den Endkunden (z. B. die Industrie) einzusetzen.

IP45G: Wie wichtig ist es, 5G in ganz bestimmten Unternehmen zuerst zur Anwendung zu bringen, um Erfahrungen zu sammeln? Haben Sie konkrete Vorstellungen davon, auf wen Sie zuerst zugehen wollen? Gibt es bestimmte Branchen, Unternehmensarten und -größen, die sich am ehesten eignen?

Wir haben am Fraunhofer-Institut FOKUS verschiedene Anwendungsbereiche. Das heißt, es gibt Abteilungen u. a. zu den Themen neue Medien, Future Mobility, Industrie 4.0 / Manufacturing, Safety und Spezialnetze. Das sind alles Anwendungsbereiche, für die die 5G Technologie sehr interessant ist.

Wenn Sie mich nach meinem Bauchgefühl fragen, das ich über die Jahre entwickelt habe, dann ist natürlich der Bereich der Automatisierung und Fertigung ein ganz besonderer. Denn das ist ein schergewichtiges Innovationsfeld in Deutschland. Verbunden mit der 5G Technologie wird dieser Exportschlager sicherlich eine sehr große Signalwirkung haben. Bei den Fertiggern vor Ort zu erproben, was geht und was besser werden muss, ist ein ganz spannendes Thema, vor allem vor dem Hintergrund der aktuellen Frequenzdiskussion, wo das Thema lokale/ regionale Netze natürlich für einen „Quantensprung“ sorgen kann, wenn es um innovative Lösungen geht. Hier ist der Vertical zum ersten Mal in der Lage, ohne klassische Hersteller und Netzbetreiber zu testen, was mit einem Produkt kombinierbar ist, um seinen eigenen Business Case auszurechnen. Klar ist auch, dass lokale und regionale Netze

nicht allein, also ohne Netzbetreiber bzw. ohne klassische Hersteller, funktionieren werden. Es gibt ein großes Spektrum an Kombinationsmöglichkeiten (Network Slicing), mit einem Netzbetreiber, einem großen Player, ein Spezialnetz aufzubauen. Aber es besteht auch die Möglichkeit, als Evolution der klassischen Enterprise Netze andere Hersteller zu nutzen und eigene private Netzinfrastrukturen aufzubauen, die isoliert zum Einsatz kommen. Darüber hinaus können lokale 5G Testbeds z. B. mittels Satellitentechnologie oder gemieteter Glasfasern gekoppelt werden, um so spezielle Kommunikationsnetze aufzubauen. All das sind Optionen, die sich hier auftun. Mein Fazit: Fertigungsplätze und Industriefabriken werden sicherlich großes Interesse haben. Und wir sind bereit, uns mit diesen Playern zu engagieren.

Gibt es Forderungen an den Bund und die Länder, für die Testbed-Infrastruktur zu sorgen oder Unterstützung zu leisten oder muss der breite Einsatz dieser neuen Technologie aus sich heraus erfolgen?

Für den Standort Deutschland, glaube ich, ist es ganz wichtig, dass sich der Bund aktiv engagiert. Wir sind unabhängig von diesen Förderprogrammen unterwegs, greifen aber gerne auf solche zurück. Unser Credo ist, wir folgen dem Markt. Es gibt einen Markt und es gibt Kunden, die dafür bezahlen solche Infrastrukturen zu bekommen. Dennoch ist die Hürde zu zahlen, sicherlich eine nicht ganz unerhebliche. Wenn man den Mittelstand heute aktiv abholen will, dann braucht man diese Instrumente des Bundes, um möglichst schnell eine entsprechende Weichenstellung oder Erprobungsphase zu ermöglichen. Die finale Bepreisung lokaler Frequenzen durch die BNetzA wird dabei eine wesentliche Rolle spielen.



5G Tactile Internet in Automotive Environments

INTERVIEWPARTNER: PROF. FALKO DRESSLER, UNIVERSITÄT PADERBORN

IP45G: Herr Professor Dressler, Sie arbeiten an der Universität Paderborn, die nicht nur in der Begleitforschung der Forschungsinitiative Industrielles Internet aktiv ist, sondern auch inhaltlich an der 5G Forschung beteiligt ist. Wo legen Sie die Schwerpunkte im Bereich 5G an Ihrem Lehrstuhl?

5G ist ursprünglich mal mit dem Ziel entwickelt worden, mehr Bandbreite, höhere Datenraten und mehr Geschwindigkeit für den Endnutzer zu erreichen. Mit der Zeit wurde deutlich, dass es gerade im industriellen Kontext Maschine-zu-Maschine-Kommunikation und Internet of Things nicht nur um Datenraten geht, sondern Zuverlässigkeit und niedrige Latenzen ebenfalls erforderlich sind.

Hierzu forschen wir bereits seit Jahren zusammen mit Industriepartnern vor allem in den Bereichen Industrieautomatisierung und Automotive. Speziell das kooperative, automatisierte Fahren steht jetzt im Fokus vieler Projekte und ist Gegenstand der täglichen Nachrichten. Genau auf diesem Gebiet forschen wir an Konzepten, Methoden, Protokollen und neuen Technologien, um niedrigste Latenzen zu garantieren, damit das Auto rechtzeitig eine Notbremsung machen oder im kooperativen Fahren entsprechend aktiv sein kann. Außerdem geht es darum, die Kommunikationsressourcen, die uns für die Kommunikation zur Verfügung stehen, geschickt aufzuteilen zwischen den verschiedenen Stakeholdern, von der Maschine, die gesteuert werden möchte, bis hin zum Nutzer. Sprich, man muss auch tief eintauchen in benachbarte Forschungsgebiete, wie z. B. die Regelungstechnik, um effiziente 5G Kommunikationstechnologien zu entwerfen.



Dr. Gunnar Schomaker, Universität Paderborn; Prof. Holger Karl, Universität Paderborn;
Prof. Heiko Dressler, Universität Paderborn; Dr. Simon Oberthür, Universität Paderborn (v. l. n. r.)

IP45G: Lassen Sie uns ein wenig in die Zukunft blicken. Was werden Ihrer Meinung nach die ersten Anwendungen sein, die mit der 5G Technologie möglich wären?

Das ist eine typische Einstiegsfrage für so eine Diskussion. Ich glaube, als erstes werden tatsächlich die Endnutzer aufgrund der zusätzlichen Bandbreite und der höheren Datenraten profitieren. Wir alle werden ein bisschen glücklicher sein mit dem Mobilfunknetz. Maschinelle und industrielle Anwendungen werden ebenfalls kommen. Ich denke, eine der ersten Anwendungen wird wahrscheinlich aus dem Bereich des Internet of Things stammen. Dass morgen bereits mit 5G getriebene kooperative Autos auf der Straße fahren werden, da wäre ich vielleicht ein bisschen vorsichtig. Das ist eine Technologie, die kommen wird, wenn nicht morgen, dann spätestens in ein paar Jahren. Wir sehen erste Feldversuche auf den Straßen (z. B. Platooning), für die zwar momentan noch nicht 5G Technologien verwendet werden, aber zumindest Technologien, die zu 5G zählen.

Die Tactile Internet-Initiative stellt ein Beispiel hierfür dar. Das ist derzeit noch nicht Teil der 5G Standards, fließt aber mit der Zeit in 5G ein. Das sind natürlich die Grundlagen, die wir benötigen, um z. B. Platooning-Anwendungen sowie intelligente und kooperative Fahrmanöver im größeren Stil umzusetzen.

Enhancing 5G Radio Access Technologies with Machine Learning

INTERVIEWPARTNER: PROF. SLAWOMIR STANCZAK, FRAUNHOFER HHI

IP45G: Das BMBF plant, ein neues Programm zur Förderung der Künstlichen Intelligenz (KI) aufzulegen. KI spielt im 5G Kontext sicherlich auch eine große Rolle. In Ihrem Vortrag ging es um die Möglichkeit, Machine Learning für 5G Zugangsnetze einzusetzen. Was ist im Detail darunter zu verstehen?

Der Einsatz von KI-Methoden in künftigen 5G Netzen muss erforscht werden. Ein Grund liegt in der im Vergleich zu 4G viel höheren Komplexität von 5G Netzen. Nehmen wir zum Beispiel die Problematik der massiven Konnektivität, die eine funktionsgestützte Vernetzung von Millionen oder sogar Milliarden von IoT-Geräten ermöglichen soll. Der damit verbundene Aufwand für den Kanalzugriff und das Management der IoT-Geräte kann dramatisch steigen. Methoden der KI und speziell des Maschinellen Lernens (ML) erlauben es, Informationen aus einer Vielzahl von Daten zu extrahieren. Die Hoffnung ist, dass diese durch ML-Algorithmen gewonnenen Informationen eine signifikante Overhead-Reduktion ermöglichen werden. Dies würde wiederum einen effizienteren Netzbetrieb zur Folge haben, weil es beispielsweise möglich wäre, den Signalisierungs- und Protokollaufwand zu minimieren. Ein anderes Beispiel ist eine zuverlässi-

ge Funkkommunikation mit niedriger Latenz, die für die Umsetzung der Vision Industrie 4.0. erforderlich ist. Man spricht in diesem Zusammenhang von einer Zuverlässigkeit bzw. Verfügbarkeit im Bereich von 99,99999 %. Werden solche Anforderungen an Kommunikationssysteme gestellt, müssen alle Möglichkeiten zur Steigerung der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit gewinnbringend ausgenutzt werden. KI-Methoden bieten zum Beispiel die Möglichkeit, durch Lernen die für die Optimierung zugrundeliegenden Modelle nach Bedarf oder kontinuierlich zu verbessern oder das gesamte System an veränderliche Bedingungen anzupassen. Ich nenne das „Fine-tuning“, welches die Leistungsfähigkeit eines industriellen Kommunikationssystems entscheidend verbessern kann. Aus meiner Sicht ist das ein vielversprechender Lösungsansatz.

IP45G: Wenn ich es richtig verstehe, bedeutet das auch, dass solch ein Ansatz (vielleicht) sogar notwendig ist, um tatsächlich leistungsfähige 5G Netze in Zukunft zu implementieren.

Das wollen wir ja untersuchen. Die Forschung auf diesem Gebiet steht noch am Anfang und die



Dr. Simon Oberthür, Universität Paderborn; Thomas Magedanz, Fraunhofer FOKUS;
Prof. Heiko Dressler, Universität Paderborn, Slawomir Stanczak, Fraunhofer HHI

Erwartungen sind enorm. Ich denke, dies kann Systeme tatsächlich deutlich effizienter und zuverlässiger machen. Ich glaube aber auch, dass wir neue KI-Methoden benötigen, um sie in Funkzugangsnetzen einsetzen zu können. Das war auch die Kernbotschaft meines heutigen Vortrags. Wir dürfen ein Kommunikationssystem nicht wie eine „Black Box“ behandeln und hoffen, dass es irgendwie die strengen Dienstgütereigenschaften vieler industrieller Anwendungen unter allen denkbaren Bedingungen erfüllt. Das wird nicht funktionieren, denn wir müssen das Gesamtsystem gut verstehen und dieses Verständnis in die Optimierung einfließen lassen, um die Anforderungen an Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit oder Resilienz zu erfüllen. Aus diesem Grund werden neue, hybride KI-Methoden benötigt, welche datengesteuerte Methoden mit traditionellen modellbasierten Methoden geeignet kombinieren. Klassische KI-Methoden wie neuronale Netze basieren dagegen hauptsächlich auf Daten. Hierfür ist grundsätzlich kein Expertenwissen erforderlich. Das System wird einfach als „Black Box“ gesehen, während ein neuronales Netz auf Basis großer Datenmengen trainiert. Die von mir erwähnten hybriden Methoden berücksichtigen dagegen Expertenwissen und versprechen somit eine deutlich verbesserte Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems. Ich glaube, an dieser Stelle tut sich eine große Chance für

Deutschland auf, neue KI-Technologien zu entwickeln, die z. B. auf Anwendungen im industriellen Bereich zugeschnitten sind. Hierfür brauchen wir das Expertenwissen, das in Deutschland vorhanden ist. Wenn wir das mit der KI-Technologie verbinden, kann etwas Neues entstehen. Meine Kernaussage ist, dass wir neue KI-Technologien für Industriezweige entwickeln müssen, in denen Deutschland derzeit zur Weltspitze gehört.

IP45G: Wie schätzen Sie die aktuelle Förderlandschaft zu dem Thema ein? Ist es hinreichend in den bereits existierenden oder in Vorbereitung befindlichen Programmen berücksichtigt?

Mir fehlt vermutlich der komplette Überblick darüber, aber es passiert gerade einiges. Am Anfang hatten Sie bereits erwähnt, dass beim BMBF in drei Wochen eine neue Ausschreibung veröffentlicht werden soll: KI in Kommunikationsnetzen. Ich kenne den Ausschreibungstext nicht, aber ich denke schon, dass es in die richtige Richtung gehen wird. Auch andere Ministerien, darunter das Bundeswirtschaftsministerium (BMWi), haben ebenfalls eine Bekanntmachung zum Thema Data Economy oder Smart Data herausgebracht. Ich hoffe, dass das Thema in den kommenden Ausschreibungen angemessen berücksichtigt wird.



// INTERVIEWS 2018
TAG 2 – INDUSTRIAL APPLICATION &
SESSION 2.3

Molecular Communications for Industrial Applications

INTERVIEWPARTNER: PROF. ROBERT SCHOBER, UNIVERSITÄT ERLANGEN/NÜRNBERG

IP45G: Herr Professor Schober, Sie haben das Thema molekulare Kommunikation vorgestellt. Ein Sachverhalt, der wenig mit der Standardisierung von 5G zu tun hat, aber dennoch als zukunftsweisendes Thema gilt. Was für eine Bedeutung hat die molekulare Kommunikation für industrielle Anwendungen?

Die molekulare Kommunikation ist ein ganz neues Thema. Sie ermöglicht Kommunikation zum einen zwischen Knoten mit sehr kleinen Abmessungen, also im Mikrometer- und Nanometerbereich, und zum anderen innerhalb von Flüssigkeiten. Für diese Anforderungen/Anwendungen ist die herkömmliche EM-basierte Kommunikation, also auf elektromagnetischen Wellen beruhend, nicht geeignet. Da schließt die molekulare Kommunikation eine Lücke.

IP45G: Welche Vorteile erhoffen Sie sich von der Vorstellung des Themas in Anwesenheit von Vertretern der Industrie?

Dieses Thema ist relativ nah an der Grundlagenforschung dran. Die Idee entstand 2005, aber seitdem hat sich das Thema komplett im Grundlagenbereich abgespielt. Jetzt findet eine Verlagerung vom Grundlagen- in den Anwendungsbereich statt. Ein derartiges Event ist natürlich bestens dafür geeignet, um das Thema einem größeren Publikum nahezubringen und es Industrievertretern schmackhaft zu machen.



On the Way to Knowledge Defined Networks

INTERVIEWPARTNER: DR. HEIKO LEHMANN, T-LABS BERLIN

IP45G: Herr Dr. Lehmann, 5G Technologien sind für die breite Anwendung gedacht. Aber der Mittelstand orientiert sich natürlich erstmal an der betriebswirtschaftlichen Rechenbarkeit von neuen Technologien. Wie stellen Sie sicher, dass die Infrastruktur von 5G solch eine Wirtschaftlichkeit abbilden kann?

Wir machen ja genau dasselbe: Erstmal müssen wir natürlich bei uns zu Hause schauen, was wirtschaftlich ist und wie sich das ausprägen lässt. Wir haben festgestellt, dass abgesehen von den Capex-Ausgaben (Investitionsausgaben) auch der Stromverbrauch dieser Netze ein großes Problem darstellt. Die Ursache hierfür liegt in der Zellverdichtung, d. h. es wird neue Gerätefunktionalitäten im Netz geben. Stupide eingeschaltet, verbraucht das viel zu viel Energie. Wir werden ein System entwickeln müssen, das es ermöglicht, sehr agil und flexibel Ressourcen an- und abzuschalten, damit nur die benötigte Leistung geliefert werden muss. Wenn wir das machen, setzt sich das natürlich fort in die Anwendungswelt der User, die Sie in Ihrer Frage erwähnten.

IP45G: Gibt es von Ihrer Seite bereits Vorstellungen davon, in welchen Größenordnungen solche Angebote denkbar wären und wie man in der Lage wäre, die Infrastruktur dementsprechend aufzubauen und zur Verfügung zu stellen?

Sie wollen jetzt sicherlich von mir wissen, wie viel Prozent des zukünftigen Energieverbrauchs eingespart werden können. Dazu können wir aber tatsächlich bislang nichts sagen, weil das noch nicht durchspezifiziert ist und wir bisher nicht wissen, was am Ende dastehen wird. Wir befinden uns in engem Austausch mit der Community und den Ausrüstern. Dann müssen wir darauf achten, dass dort die richtigen Funktionalitäten standardisiert und verbaut sind, damit wir unser Spiel spielen können. Was wir verstanden haben, sind die qualitativen Hebel, die wir umlegen können, aber eine Quantifizierung kann ich Ihnen heute noch nicht geben.



Prof. Kraemer (IHP GmbH); Robert Schober, Universität Erlangen/Nürnberg;
Anne Bernardy, FIR e.V. an der RWTH Aachen; Dr. Heiko Lehmann, T-Labs Berlin;
Dr. Lutz Stobbe, Fraunhofer IZM (v. l. n. r.)

IP45G: Sie erwähnten gerade die qualitativen Hebel. Welche wären das im Detail?

Wir müssen in die Topologie des Netzes reingucken. Da gibt es baumartige Netze, wo der Verkehr zwanghaft seinen Weg wählt. Hier können wir nichts an der Wegwahl machen. Hier müssen wir uns darauf verlassen, was der Ausrüster sagt und welche Geräte er uns zur Verfügung stellt. Dann müssen wir möglichst genau nachmodellieren können, wie viel Strom durch die Netze hindurchgeht.

Ganz anders ist das in hochvermaschten Teilen des Netzes (Kernnetz). Da wird die Wegwahl selbst zu einem Freiheitsgrad. Beschäftigt man sich mit 5G, muss man sich auch mit neuen Phänomenen wie dem Network Slicing oder der Network Function Virtualization auseinandersetzen. Denn wenn man virtualisieren kann, darüber geben Data Center Auskunft, lassen sich Anwendungen auf eine Hardwareplattform ziehen und man kann möglicherweise eine andere Hardwareplattform dafür abschalten. Um solche Effekte geht es uns beim 5G Netz.

IP45G: Sie kamen gerade auf Ihre Ausrüster zu sprechen. Wer muss jetzt welchen nächsten Schritt gehen, damit wir bei dieser Thematik vorankommen?

Wir müssen das gemeinsam machen. Wir müssen in einen engen Dialog treten, was bereits getan wird. Dabei gilt es, unsere Anforderungen und das Engineering Know-how der Ausrüster in Einklang zu bringen, um ein System zu schaffen, das wir spielen können. Während wir für die Systemintegration verantwortlich sind, sollten die Ausrüster „das Klavier bereitstellen, auf dem wir unsere Melodie spielen können.“

General Classification of 5G Use Cases for Production and Logistics

INTERVIEWPARTNER: ANNE BERNARDY, FIR E.V. AN DER RWTH AACHEN

IP45G: Frau Bernardy, den 5G Forschungsprojekten liegen spezifische Use Cases zugrunde. Sie haben untersucht, welche Klassifizierungen und allgemeine Beschreibungen im Bereich der 5G Use Cases denkbar und welche Merkmale damit verbunden sind. Wie sehen diese konkret aus?

Im Rahmen des Projekts 5GANG haben wir vier Use Case Klassen identifiziert. Um darzustellen, wie Anwendungen dieser Use Case Klassen aussehen und welche potenziellen Probleme gelöst werden können, haben wir die technischen Anforderungen und Probleme einander gegenübergestellt. Die Betrachtung erfolgte also von zwei Seiten. Das heißt, wir bringen nicht nur die Technologie zum Anwender, sondern auch die Use Cases zur neuen Technologie.

IP45G: Wie gleichen Sie die Anforderungen, die von der Anwenderseite kommen, mit den Möglichkeiten, Klassen und Merkmalen ab, die Sie gefunden haben?

Wir haben eine Methode entwickelt, die sich "CPS Matching" nennt. Diese basiert auf vordefinierten Anforderungen, die dann in verschiedenen Gütegraden erfüllt werden können. Diese sind vordefiniert für die Informations- oder Datenübertragung. Im Bereich Übertragungstechnologien wird beispielsweise betrachtet, welche Datenrate und -menge pro Paket übermittelt werden können und wie die Zuverlässigkeit oder Latenz ausfallen. Die vordefinierte Skalierung ist eine Anforderungsstrategie, mit der man auf Kunden zugehen kann. Das ist wie ein geleiteter Fragebogen. Damit lassen sich sowohl Technologien einsortieren, was bei 5G praktiziert wird, als auch die Anforderungen der realen Anwender so formulieren, dass sie auch verstehen, was sie gerade gefragt werden.



Prof. Robert Schober, Universität Erlangen/Nürnberg; Anne Bernardy, FIR e.V. an der RWTH Aachen; Dr. Heiko Lehmann, T-Labs Berlin (v. l. n. r.)

IP45G: Mit dieser Übersetzungsmöglichkeit können Sie jetzt auf die Unternehmen zugehen. Das tun Sie ja bereits bei sich vor Ort. Welche Möglichkeiten gibt es noch, um die Unternehmen in der Breite anzusprechen? Welche Schritte sind noch zu gehen, um den Unternehmen diese Übersetzungsleistung nahezu bringen?

Bei der Plattform, über die wir das machen, handelt es sich um eines unserer derzeitigen Forschungsprojekte. Das bedeutet, sie wird irgendwann als öffentliche Plattform bereitgestellt. Das Cluster Smart Logistik verfügt über ein großes Partnernetzwerk. Zu unserer Hausveranstaltung, in diesem Jahr die CDO-Tagung (Convention on Digital Opportunities), laden wir Partner ein und geben ihnen die Möglichkeit, ihre neuen Technologien in einem Vortrag zu umreißen. Die Anwendungen aus den Vorträgen greifen wir auf, um den Nutzern ihre Chancen aufzuzeigen. Bei der Implementierung stehen wir ihnen gerne mit Rat und Tat zur Seite.

IP45G: Stehen dem geeigneten Leser/ User auch entsprechende Publikationen von Ihrer Seite zur Verfügung oder wenden sich diese eher an die „wissenden Fachleute“ aus dem Bereich 5G?

Wir haben eine Hauszeitung, die sich „Unternehmen der Zukunft“ (UDZ) nennt. Sie erscheint halbjährlich. Darin machen wir publik, womit wir uns im Projekt 5GANG beschäftigen. Es gibt aber auch noch andere Publikationen zum Thema 5G, nicht nur von uns, sondern auch von den anliegenden Centern, die am Cluster Smart Logistik agieren. Das Center Connected Industry ist diesbezüglich besonders aktiv. Darüber hinaus veröffentlichen wir natürlich auch Paper im Rahmen von verschiedenen Konferenzen.



IMPRESSUM

Herausgeber

Dr. Gunnar Schomaker
SICP – Software Innovation Campus Paderborn
Universität Paderborn
Zukunftsmeile 1, 33102 Paderborn
+49 (0)5251 5465 228
info@ip45g.de
www.ip45g.de

Gestaltung

mcc Agentur für Kommunikation GmbH
Bülowsstraße 66, 10783 Berlin
+49 30 61 28 86 11
info@mcc-events.de
www.mcc-events.de

Bildnachweis

mika-fotografie Berlin

Stand Oktober 2019