

Schwerpunktthema

## Die 5G-Evolution

Teil 3: Wie sich Unternehmen auf die 5G-Zukunft vorbereiten können

von Dr. Franz-Joachim Kauffels

Der Hype um 5G ist ungebrochen und manche Analysten behaupten, dass diese Technologie zu ganz neuen Industrien führen wird. In meinem letzten Artikel (Insider 6/17) hatte ich ja die wesentlichen Elemente der 5G Wertschöpfungskette vorgestellt. Die spannendste Frage ist ja, wann, in welchem Maße und mit welchen Funktionen 5G Einzug in die Unternehmen halten wird. Hier hilft nur ein detaillierter Blick auf den aktuellen Stand der Standardisierung, denn wie wir wissen, öffnet 5G ein enormes Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten.



Schon ab 2018 wird es eine Reihe von 5G-Diensten als Weiterentwicklung von LTE geben. Sie werden als 5G-LTE bezeichnet, sind abwärtskompatibel zu LTE Advanced und bieten viele Entwicklungsmöglichkeiten besonders im IoT, für Smart Cities und Automotive. Für „Full-Scale“ 5G mit den hohen in Aussicht gestellten Übertragungsraten ab 2020 benötigt man völlig neue Hardware für das Radio Access Network und die Transceiver in den Endsystemen, weshalb dies auch als 5G-NR (New Radio) bezeichnet wird.

weiter ab Seite 7

Zweitthema

## Das öffentliche ISDN-Netz verschwindet. Fax und Notruf aber bleiben, nur wie?

von Markus Geller

Jetzt greift die Deutsche Telekom durch. Immer häufiger erhalten Kunden die Kündigung ihres anlognen oder ISDN Zugangs. Dies sind in aller Regel Teilnehmer, die schon mehrfach angeschrieben wurden

und bisher still darauf gehofft haben, dass ihr Anschluss und somit die dahinterliegende Infrastruktur nicht abgeschaltet wird. Nun wird aber auch diesen Kunden bewusst, dass sich die Zukunft nicht aus-

sitzen lässt. Wer zu spät kommt, der hat dann eben keinen Festnetzanschluss mehr.

weiter auf Seite 23

Geleit

## IoT und Digitalisierung 4.0: Wir brauchen einen frischen Ansatz! Konsequenzen für das Gebäude der Zukunft

auf Seite 2

Standpunkt

## Wenn der Computer „nach Hause telefoniert“

auf Seite 30

Kurzartikel

## Apple bietet mit dem Business-Chat einen neuen Kommunikationskanal für Kunden und Unternehmen

auf Seite 20

Sonderveranstaltungen

**ComConsult RZ-Tage**  
Netzwerk-Architekturen der Zukunft im RZ  
Integration von Cloud-Lösungen in die RZ-Infrastruktur

ab Seite 31

**Wireless und  
Mobility**

ab Seite 17

Aktuelle Kongresse

**ComConsult UC-Forum**

ab Seite 27

**ComConsult Technologie-Tage**

ab Seite 5

Geleit

# IoT und Digitalisierung 4.0: Wir brauchen einen frischen Ansatz! Konsequenzen für das Gebäude der Zukunft

Seit einiger Zeit sitze ich kopfschüttelnd vor dieser Diskussion um Digitalisierung und IoT. Da ist irgendwo der Wurm drin und alle Versuche, mir diese Themen bisher zu erschließen, sind irgendwie gescheitert (trotz erheblicher Erfahrung mit dem Thema aus der Vergangenheit). Dann habe ich die Elon Musk Biografie gelesen und mir ist klar geworden, was mich an dieser Diskussion gestört hat.

Aus einer digitalisierten Pferdekutsche wird kein Konkurrent für das Automobil. Den Leuten zu suggerieren, dass sie nur ein paar Sensoren und Aktoren installieren müssten, das Ganze dann mit der Cloud verbinden und schon entsteht eine schöne neue Welt, in der alles anders, schöner und besser ist, ist völliger Unsinn. 5% mehr Effizienz bei 10% mehr Kosten ergibt eben 5% Verlust. Was hat das mit Elon Musk zu tun? Das interessante an SpaceX oder Tesla ist in meinen Augen nicht, dass sie ins All fliegen oder Autos mit Batterien betreiben. Der Schlüssel zum Erfolg dieser beiden Unternehmen liegt im völligen Bruch mit den bisherigen Supply-Chain- und Produktionsmodellen. Betrachten wir die Automobilproduktion, dann sehen wir einen Industriebereich mit extrem geringer Fertigungstiefe. Bremsen, Getriebe, Lampen, Sitze, Heizungen, Klimaanlage, Einspritzanlagen werden extern eingekauft. Entsprechend konzentriert sich die Optimierung der Kosten auf den kontinuierlich erhöhten Druck auf die Zulieferer. Mit allen bekannten Konsequenzen. Und hier liegt die wirkliche Bedrohung durch Tesla. Die nahezu komplette Fertigung im eigenen Haus und der konsequente Verzicht auf Zulieferer kombiniert mit der modernsten Produktion ist die wirkliche Bedrohung. Ergänzt man das um ein neues Service-Konzept, dann wird ein Schuh daraus. Ich bin wahrscheinlich nicht der Einzige, der gerne wissen würde, wie hoch die Produktionskosten eines Tesla Modells 3 nach komplett angelaufener Produktion und voller Kapazität der Giga-Factory wirklich sind. Vielleicht hilft der Blick auf SpaceX, um das zu verstehen. Der Bruch mit bisherigen Supply-Chain-Modellen erlaubt es SpaceX, die bisherigen Anbieter um bis zu 90% zu unterbieten. Die Gefahr für SpaceX kommt dann auch eher von neuen Konkurrenten und nicht der etablierten Industrie à la Boeing. Bezüglich der Frage der Zukunft



von Elektro-Fahrzeugen gibt es sicher viel zu diskutieren, speziell auf der Seite der erforderlichen Infrastruktur. Aber der Schlüssel zum Verständnis liegt im völligen Bruch mit dem bisher Üblichen.

Und damit sind wir beim Gebäude der Zukunft. Worum geht es dabei? Nun, es gibt sicher eine Reihe von Kriterien, die für einen Investor gelten, die weit über die Frage der Baukosten hinausgehen:

- Langfristige Vermietbarkeit zu möglichst hohen Mieten
- Extreme Flexibilität in der Nutzung für ein breites Spektrum an Mietern
- Zufriedene Mieter mit langen Mietperioden
- Niedrige Betriebs- und Wartungskosten

Einfach formuliert geht es darum, einen möglichst hohen wirtschaftlichen Ertrag langfristig sicher zu stellen. Und ähnlich wie bei Tesla wird dies kaum zu erreichen sein, indem wir das Bisherige durch ein paar Sensoren ein bisschen besser machen. Wir brauchen einen frischen Ansatz, um ein neues Niveau von Rentabilität zu erreichen:

- IT-Infrastrukturen müssen hochgradig flexibel sein, flächendeckend und für sehr unterschiedliche Szenarien zu benutzen
- Neue Konzepte für Beleuchtung, HKL und Zugang müssen genutzt werden, um hohe Flexibilität mit hoher Attraktivität für Mieter und niedrigen Betriebskosten zu kombinieren
- Sicherheit wird zu einer absoluten Schlüssel-Technologie

Dies geht weit über eine Optimierung des Bisherigen hinaus. Dies ist ein neuer Anfang und muss als solcher gehandhabt werden:

- IT-Infrastrukturen müssen Gewerke-übergreifend aufgebaut werden, es darf zum Beispiel keine rein Gewerkespezifische Verkabelung mehr geben
- Funk wird zu einem Schlüssel-Gewerk, das als Infrastruktur mit voller Frequenzplanung und Frequenzhöhe ausgelegt werden muss
- Stromversorgung muss neu durchdacht werden, Power over Ethernet muss als Gewerke-übergreifende Infrastruktur ausgelegt werden und ausreichende Reserven ausweisen
- alle IT-Infrastrukturen müssen modular auf- oder umrüstbar sein, insbesondere, wenn bereits heute Folgetechnologien absehbar sind
- Sicherheit muss zu einem eigenen Basis-Gewerk mit Weisungs-Befugnis für andere Gewerke werden

Das Wort Gewerke-übergreifend bedeutet dabei nicht, mehr oder weniger als einen kompletten Bruch mit den bisherigen Planungs-Methoden zu erreichen. Es kann nur eine zentrale Infrastruktur-Planung geben, auf die alle einzelnen Gewerke aufsetzen müssen. Dazu muss es natürlich wohldefinierte Schnittstellen geben, ab denen die Gewerke dann ihren Part übernehmen.

Und hier kommt Building Information Modelling BIM ins Spiel. Hier werden die Schnittstellen definiert und gepflegt. Und hier liegt die Basis für die langfristige Flexibilität und den damit erreichbaren langfristigen Ertrag eines Gebäudes. Dabei darf aber nicht übersehen werden, dass BIM selber zu einem Sicherheitsrisiko werden kann.

Der größte Bruch mit dem bisherigen Ansatz liegt dann auch in der Rolle der Sicherheit im Gebäude der Zukunft. Funkgesteuerte LED-Beleuchtung, moderne Zugangstechnik, Alarm- und Evakuierungssysteme, Beacon-Lösungen, BIM-Zwilling in der Cloud und was immer moderne Technologie, auch hergeben, sind ein Synonym für:

- Angreifbarkeit
- Sabotierbarkeit

IoT und Digitalisierung 4.0: wir brauchen einen frischen Ansatz! Konsequenzen für das Gebäude der Zukunft

- Erpressbarkeit
- Gefahr für Ertrag
- Gefahr für Gesundheit und im Extremfall Leben der Mieter

Das Gebäude der Zukunft legt die Basis für eine völlig neue Dimension von Ransomware. Und diese Bedrohung sollte sehr ernst genommen werden.

Hier geht es aber nicht darum den Investorenschreck zu spielen. Natürlich haben wir Lösungen für dieses Szenario. Im Endeffekt unterscheidet sich das Gebäude der Zukunft eben nicht von einem Rechenzentrum oder einem industriellen Nutzungsbereich mit hohem Sicherheits-Bedarf. Dementsprechend müssen wir das Rad auch nicht neu erfinden. Wir haben etablierte Konzepte und Technologien zur Um-

setzung von Sicherheit. Mit der Repositionierung des Bedarfs der Sicherheit im Gebäude der Zukunft müssen diese Konzepte sowohl bei der Planung als auch bei der Produktauswahl und im Betrieb nur konsequent genutzt werden.

Also alles lösbar? Nicht ganz so einfach. Wir haben es hier mit einer etablierten Industrie zu tun, die seit Jahrzehnten einen bestimmten Stil pflegt. Wie eben der Automobilbau, der kein wirkliches Interesse hat alles anders zu machen (und nun doch dazu gezwungen wird). Die Idee, dass der Sicherheitsplaner Weisungsbefugnis gegenüber anderen Gewerken und natürlich auch dem Architekten bekommt, muss erst noch umgesetzt werden. Auch eine Gewerke-übergreifende Infrastrukturplanung ist keine Trivialität. Sie steht im Konflikt mit

dem Geschäftsmodell aller etablierten Ingenieur- und Planungsbüros im Baubereich. Hier ist der Bauherr gefragt. Er muss verstehen, dass die langfristig gesetzten Ziele nicht durch eine Evolution der bisherigen Methoden zu erreichen ist. Wir brauchen einen konsequenten Bruch, um eine neue Dimension von Rentabilität zu erreichen. Im Endeffekt ist dies ja auch kein wirkliches Drama. Die bisherigen Gewerke werden sich neu aufstellen und durch die erhöhte Komplexität auch monetär von dieser Entwicklung profitieren.

Wir diskutieren diese Entwicklung mit Ihnen auf unserer Sonderveranstaltung "IT-Infrastrukturen für das Gebäude der Zukunft".

Ihr Dr. Jürgen Suppan

## IT-Infrastrukturen für das Gebäude der Zukunft 17.10.17 in Bonn

Das Gebäude der Zukunft erfordert IT-Infrastrukturen, die Gewerke-übergreifend sind, die sowohl in der Datenverarbeitung als auch in der Klimatisierung, Zugangssicherung oder allgemeiner gesprochen der Gebäude-Automatisierung eingesetzt werden können.

Diese Infrastrukturen umfassen:

- eine Anwendungs-unabhängige Verkalibung
- eine Anwendungs-unabhängige Vorbereitung für unterschiedliche Funknetze
- flächendeckende Funknetze
- eine flächendeckende Gleichstrom-Versorgung auf der Basis Power-over-Ethernet

Diese Sonderveranstaltung diskutiert:

- welchen Infrastruktur-Bedarf das Gebäude der Zukunft erzeugt

- wie eine effiziente, flexible und Gewerke-übergreifende Infrastruktur-Planung erfolgt
- wie Mehrwert-Dienste in einzelnen Gewerken auf diese Basis-Schicht von Infrastruktur aufsetzen

Wir gehen dabei auf eine Reife von Spezialfragen ein, die helfen, den Aspekt der langfristigen Investitionssicherung abzudecken:

- wie sieht der Arbeitsplatz der Zukunft aus und welche Infrastruktur erfordert er?
- welchen Stellenwert hat eine WLAN-Infrastruktur im Gebäude der Zukunft und wie dicht wird sie geplant?
- was bedeutet Smart Building und wie kann es sauber auf eine Basis-Infrastruktur aufgesetzt werden?
- wie sieht die Anwendungs-neutrale Verkalibung eines Gebäudes aus? Bis wohin sollte sie gebracht werden und ab wann startet der Gewerke-spezifische Teil?

Belong eines Gebäudes aus? Bis wohin sollte sie gebracht werden und ab wann startet der Gewerke-spezifische Teil?

- wo steht Power-over-Ethernet technisch, was ist in den nächsten Jahren zu erwarten und wie kann es Gewerke-übergreifend und flexibel genutzt werden?
- wie effizient können Mehrwertdienste wie Beacon-Technologien integriert werden?
- welche Rolle wird Mobilfunk mit 5G spielen? Inwieweit muss es mit den anderen geplanten Funktechnologien als Einheit gesehen werden?

Diese Veranstaltung wendet sich an Planer aller Gewerke und bietet den idealen Blick über den Tellerrand, um zu einer erfolgreichen und wirtschaftlichen Gewerke-übergreifenden Planung zu kommen und einen langfristig flexiblen Betrieb eines neuen Gebäudes zu erreichen.

Anmeldung an [kundenservice@comconsult-research.de](mailto:kundenservice@comconsult-research.de)

### IT-Infrastrukturen für das Gebäude der Zukunft

Ich buche das Seminar

**IT-Infrastrukturen für das Gebäude der Zukunft**

- 17.10.2017 in Bonn  
zum Preis von € 1.090,- netto

- Bitte buchen Sie mir ein Hotelzimmer

Buchen Sie über unsere Web-Seite



[www.comconsultakademie.de](http://www.comconsultakademie.de)

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift

Programmübersicht IT-Infrastrukturen für das Gebäude der Zukunft

**Dienstag 17.10.2017**

**9:30 Uhr**

**Keynote: SMART Commercial Building - Die Digitalisierung verändert die Anforderungen an unsere Gebäude**

- Trends und Beispiele
- Digitalisierungsbausteine Hardware/Software
- Use Cases für die Bauherren/Investoren
- Vorgehensweise (Anforderungsmanagement)
- Entscheidungsvorlage Digitalisierung
- Neues Leistungsbild Digitalisierung „Digital Transformation Manager“

*Dipl.-Ing. Klaus Dederichs,  
Drees & Sommer GmbH*

**10:15 Uhr**

**Intelligenz im Gebäude: Sensoren, Beacons, Cloud - macht das Sinn?**

- Aktuelle Situation bei modernen Gebäuden - Protokolle und Hardware
- Indoor Navigation und Asset Tracking (Technologien dafür z.B.: Beacons)
- Soll man ausgewählte Daten sammeln oder alles, was man bekommen kann?
- Schutzbedarf der Daten
- Gefahr der Scheinkorrelation (Storks deliver Babies von Matthews (2000))
- Beispiele für sinnvolle Datenkorrelationen --> Heatmaps
- Cloud-Dienste und Mehrwert
- Fazit und Ausblick: MetaCloud --> eine zentrale Anlaufstelle für den Betrieb, eine API für die App

*Dipl.-Inform. Thomas Steil,  
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

**11:00 Uhr Kaffeepause**

**11:30 Uhr**

**Der Arbeitsplatz der Zukunft – Anforderungen an die Infrastruktur**

- Kabeltechnik
- Netzwerktechnik
- Endgerätetechnik
- Applikation
- Edge Data Center bringen die Rechenleistung näher zum Nutzer

*Dipl.-Ing. Thomas Simon,  
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

**12:15 Uhr**

**WLAN und andere Funktechniken**

- Stand der Technik bei WLAN
- Wie viele Access Points werden benötigt und wie verkabelt man sie?
- „WLAN-Verteiler“ werden marktfähig, sind sie für das Smart Building geeignet und lassen sich dadurch Kabel sparen?
- Jedem sein eigenes WLAN oder zentrale WLAN-Infrastruktur für alle Mieter?
- Welche Rolle spielen Mobilfunk und andere Funkdienste in Gebäuden?
- Braucht man Abschirmungen gegen Funkwellen von außen?
- Wie lassen sich gegenseitige Störungen zwischen Funkdiensten in einem Smart-Building vermeiden?

*Dr. Joachim Wetzlar,  
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

**13:00 Uhr Mittagspause**

**14:00 Uhr**

**Verkabelung als Gewerke-übergreifende Basis für die Gebäude-IT**

- Kann es eine Gewerke-übergreifende Universal-Verkabelung für ein Gebäude geben? Wenn ja, wo ist die Schnittstelle zu den Gewerken und was umfasst der Gewerke-übergreifende Teil?
- Wie unterscheidet sich die EN 50173-6 von den bisherigen Verkabelungsnormen?
- Wie viele Unterverteiler werden benötigt, um eine saubere Basis für alle Gewerke zu legen?
- Was bringt die Berücksichtigung der Norm an Vorteilen?
- Was sind die Besonderheiten einer anwendungsneutralen Verkabelung bei Nutzung durch die Gebäudeleittechnik?
- Welche grundsätzlichen technischen und organisatorischen Entscheidungen müssen getroffen werden?
- Warum lassen sich die bekannten Verkabelungs-Technologien und Materialien nicht immer 1:1 für Netze der Gebäudeleittechnik verwenden?
- Warum kann man aus den Erfahrungen beim Aufbau von lokalen Netzen im Industrie-Umfeld lernen?

*Dipl.-Ing. Hartmut Kell,  
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

**14:45 Uhr**

**Power-over-Ethernet: Gewerke übergreifende Stromversorgung im Gebäude der Zukunft**

- Was leistet PoE nach dem heutigen Stand der Technik?
- Neue Einsatzgebiete erobern den Markt. Welche Herausforderungen sind damit verbunden und wie können wir sie gewinnbringend nutzen?
- Welche planerischen Maßnahmen ergeben sich aus dem flächendeckenden und Gewerke übergreifenden Einsatz von PoE?
- Hohe Datenraten vs. PoE. Was nicht passt, wird passend gemacht
- IEEE 802.3bt: Die Revolution für den Arbeitsplatz der Zukunft?

*Dipl.-Ing. Stephan Bien,  
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

**15:30 Uhr Kaffeepause**

**16:00 Uhr**

**Herausforderung Informationssicherheit für das Gebäude der Zukunft**

- Schadsoftware, Krypto-Trojaner, zielgerichtete Angriffe, Desinformation und (Distributed) Denial of Service: Bedrohungen der IT im Gebäude der Zukunft
- Welche Informationssicherheitsstandards sind für Smart Buildings relevant?
- Absicherungen von Smart Buildings mit IEC 62443
- Zonenkonzepte und Netzzugangskontrolle: Brauchen wir das wirklich? • Mandantenfähige Infrastrukturen für Nutzer und Betreiber von Smart Buildings
- Absicherung von Funknetzen, inkl. WLAN, 5G und Co., Anbindung von Smartphones und Tablets: Alles wie gehabt?
- Wo sich Internetanbindung und DMZs im Smart Building vom Rest der Welt unterscheiden
- Ohne Cloud kein Smart Building: Sichere Cloud-Dienste und sichere Cloud-Nutzung für Nutzer und Betreiber
- Security by Design: Skalierbare Sicherheitsarchitekturen

*Dipl.-Inform. Daniel Prinzen,  
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

Aktueller Kongress

# ComConsult Technologie-Tage 2017

06.11. - 07.11.2017 in Düsseldorf

**Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 06.11. bis 07.11.2017 ihren Kongress "ComConsult Technologie-Tage 2017" in Düsseldorf.**

Die ComConsult Technologie-Tage 2017 wenden sich an Entscheider in Unternehmen und analysieren die Herausforderungen, denen sich IT-Infrastrukturen in den nächsten Jahren stellen müssen. Top-Experten der Branche beleuchten die Markt- und Technologie-Situation der nächsten Jahre und geben Empfehlungen für ein zukunftsorientiertes und sicheres IT-Fundament. Dieser Kongress evaluiert, welche Technologie-Bausteine aus welchen Bereichen im Moment wichtig sind und für die Planung und den Betrieb bekannt sein sollten.

### Strategien für sichere Investitionen in IT-Infrastrukturen und Architekturen

Würde man heute ein Rechenzentrum oder ein Gebäude komplett neu ausstatten oder bauen, würde es sich deutlich von der Situation vor 5 Jahren unterscheiden. Skalierbarkeit und Wirtschaftlichkeit führen zu deutlich veränderten Schwerpunkten: der Wunsch, bestehende Kapazitäten schnell und preiswert in kürzester Zeit anpassen zu können, erfordert geeignete Architekturen über Technologie-Grenzen hinweg. Die Abgrenzung zur Cloud ist dabei ebenso eine treibende Kraft wie eine Chance. Zum einen haben Cloud-Rechenzentren Technologien und Architekturen marktreif und allgemein nutzbar gemacht, die es so vorher nicht gab. Zum anderen wird eine teilweise Integration von Cloud-Leistungen für die meisten Betreiber auf 5 Jahre gesehen unvermeidbar sein. Die Schlüsselfrage ist:



wie können Zukunfts-sichere Architekturen entwickelt werden, auf deren Basis mit hoher Sicherheit und Wirtschaftlichkeit investiert werden kann?

### Fundamente im Technologie-Mix 2020

Die unvermeidbare Anpassung der IT-Architekturen positioniert die Basis-Technologien für Rechenzentren und das Gebäude der Zukunft neu. Zum einen gibt es Schwerpunktverlagerungen in Richtung Funk-Technologien, zum anderen erfordern moderne RZ-Architekturen eine Trennung von Netzwerk-Basis (Underlay) und Netzwerk-Nutzung (Overlay). In Summe führt dies zu einer veränderten Technologie-Auswahl für die nächsten Jahre. Gleichzeitig wird immer deutlicher, dass die Cloud als Leistungs-Baustein in einem Gesamtkonzept nicht fehlen darf. Cloud-Lösungen werden immer weniger als Gefahr für die Unternehmens-IT gesehen und bekommen immer mehr den Charakter

von extrem wichtigen Ergänzungs-Bausteinen zu einem wirtschaftlichen und flexiblen Gesamtbild. Als Ergänzung müssen sie aber sauber in die bestehende Landschaft integriert werden. Dies erfordert angemessene und wohl überlegte Technologie-Entscheidungen nicht nur auf der Seite der Cloud.

### Sicherheits-Strategie 2020

Das Kernproblem aller Sicherheits-Lösungen ist die schnelle Anpassung an einen veränderten Bedarf. Skalierbarkeit im Technologie-Mix wird parallel zu einer Herausforderung für Sicherheit. Sowohl die Gefahren als auch die Lasten verändern sich in so hohen Geschwindigkeiten, dass eine statische Sicherheits-Lösung auf Dauer nicht den erforderlichen Grad an Sicherheit liefern wird. Auch im Sicherheits-Bereich brauchen wir ebenfalls eine erhebliche Skalierbarkeit, die im Rahmen eines Gesamtkonzepts flexibel mit dem Bedarf wachsen kann. Dabei spielen juristische Compliance-Fragen eine immer größere Rolle. Die bekannten Ransomware-Angriffe haben nachdrücklich gezeigt, dass sowohl eine geeignete technische als auch eine den juristischen Normen entsprechende Compliance-Lösung gefordert ist. In Kombination mit der Integration der Cloud und der Komplexität, die aus Entwicklungen wie Smart-Buildings entsteht, muss Sicherheit einmal wieder neu positioniert werden.

Hier setzen die ComConsult Technologie-Tage 2017 an: wir analysieren, wie Unternehmen und Behörden erfolgreich diese Herausforderungen bestehen können. Wir evaluieren, wie ein zukunftssicheres Technologie-Fundament aussehen kann.


Anmeldung an [kundenservice@comconsult-research.de](mailto:kundenservice@comconsult-research.de)

## ComConsult Technologie-Tage 2017

Ich buche den Kongress  
**ComConsult Technologie-Tage 2017**

06.11. - 07.11.2017 in Düsseldorf  
zum Preis von 1.990,- € netto

Bitte buchen Sie mir ein Hotelzimmer

 Buchen Sie über unsere Web-Seite  
[www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift

## Programmübersicht ComConsult Technologie-Tage

Montag 06.11.17

Infrastruktur-Architekturen der Zukunft

9:30 Uhr

**Keynote: Security by Design – Informationssicherheit als integraler Bestandteil der IT**

- Cyber-Angriffe: Bedrohungen und mögliche Sicherheitsmaßnahmen
- Konsequenzen von Virtualisierung, SDN, SDDC, HCI, Container und Co. auf die Informationssicherheit
- Informationssicherheit in und aus der Cloud
- Smart Building, Smart Home, Smart Vehicle, Smart Factory, Smart ...: Warum die Sicherheit hier an Grenzen stößt?
- Umdenken ist erforderlich: Notwendigkeit von Security by Design

*Dr. Simon Hoff, ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:30 Uhr

**IT-Infrastrukturen im Gebäude der Zukunft:**

**Bedarf, Potenziale und Gefahren**

- Das Smart Building und die Auswirkung auf Infrastrukturen
- Beacon Technologien im Gebäude der Zukunft
- Das neue Gewerk IT-Security als Teil des Smart Buildings
- Vor- und Nachteil von Cloud-Diensten für Sensortechnik und BIM

*Dipl.-Inform. Thomas Steil, ComConsult Beratung und Planung GmbH*

11:15 Uhr Kaffeepause

11:45 Uhr

**Azure kontra AWS: wer hat die bessere Cloud?**

- Wie unterscheiden sich die Netzkomponenten und Designansätze von Microsoft und Amazon?
- Worauf ist bei der Auswahl der richtigen Cloud-Lösung zu achten?
- Kann man die Preise beider Anbieter miteinander vergleichen?
- Welche nativen Sicherheitsmechanismen bieten die Cloudprovider?
- Welche Verbindungsvarianten für Hybrid-Cloud-Lösungen existieren?

*Markus Schaub, ComConsult Study.tv*

12:30 Uhr Mittagspause

14:00 Uhr

**High Performance Computing auf dem Weg zur unverzichtbaren Normalität für alle**

- Technologiebausteine
- Anwendungen
- Planung

*Dr. Markus Ermes, ComConsult Beratung und Planung GmbH*

14:45 Uhr

**Microsoft Office 365: Erfolgreiche Nutzung und Anforderungen an IT-Infrastrukturen**

- Grundlagenentscheidungen: Nutzung der Office-365-Suite: Wer – Was – Wie; Lizenzmodelle; Anbindung an die Microsoft Cloud: Single Tenant vs. Multiple Tenants; Integration des Active Directory; Single Sign On
- Anforderungen an die IT-Infrastruktur: WAN-Anbindung: Bandbreite, Laufzeit, Übertragungsqualität; Tools zur Überprüfung der Netzqualität; Netzdesigns zur Anbindung von Niederlassungen; User Experience; Tuning Möglichkeiten
- Erfahrungen auf Kundenprojekten

*Dipl.-Math. Cornelius Höchel-Winter, ComConsult Research GmbH*

15:30 Uhr Kaffeepause

16:00 Uhr

**Sicherer und effizienter Einsatz von IOS im Unternehmen, was ändert sich durch iOS11?**

- DEP, VPP, MDM
- Anwender-Features mit Produktivitäts-Potential
- Fallstricke der neuen iOS11-Version
- Was wird besser mit iOS11

*Mark Zimmermann, Freier Experte*

16:45 Uhr

**Cybersecurity: aktuelle Rechtsfragen**

- Datenschutzgrundverordnung - radikale Verschärfung des Datenschutzes
- Aktuelle Entwicklungen im Bereich der betrieblichen IT-Sicherheit
- Haftung der Unternehmensleitung bei Verstößen gegen die Informationssicherheit
- Eckpunkte einer Absicherung nur Umsetzung von IT/Compliance

*Dr. Jan Byok, Bird & Bird LLP*

Dienstag 07.11.17

Technologien der Zukunft

9:00 Uhr

**Overlays im Campus-Netz**

- Kommt das Overlay nun auch ins Campus-Netz?
- Grundsätzlichen Design-Annahmen und -Ideen für den Einsatz von Overlay-Strukturen?
- Beispielbetrachtung: Campus Fabric, SPBm und weitere

*Dr. Johannes Dams, ComConsult Beratung und Planung GmbH*

9:45 Uhr

**Software Defined Storage: Wird das traditionelle SAN überflüssig?**

- Technologieübersicht - Virtualisierung bestehender Speichersysteme vs. Software Defined
- Storage Plattform auf Basis von Direct Attached Storage
- Skalierbarkeit, Management und Leistungsgrenzen
- Anwendungsszenarien

*Dr. Stefan Muthmann, ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:30 Uhr Kaffeepause

11:00 Uhr

**Das Fax ist tot, aber was tritt an seine Stelle?**

- Modemtechnologie in Zeiten von IP: T.30 G.711 inband Übertragung; T.37 asymmetrisches Verfahren über IP; T.38 symmetrisch Variante über IP
- Aufbau einer T.30 und einer T.38 Übertragung: Wo liegen die Probleme? (Endgerätesituation; Gateways; Was machen die SIP-Trunk / VoIP-Provider?)
- Alternative Verfahren: Was ist EDI?; Was sind digitale Signaturen? (Software Anbieter im Vergleich); Vorteile und Verfahren

*Markus Geller, ComConsult Research GmbH*

11:45 Uhr

**WLAN, Mobilfunk und andere Funktechniken - gegenseitige Ergänzung oder Störfaktor?**

- Die Grenzen des WLAN und neue Ideen zu deren Überwindung
- WLAN Offload und Konsequenzen für Betreiber
- Muss man Funkdienste gegeneinander abschirmen?
- Freiheit von Störungen sicherstellen: Funkfrequenzkataster
- Gesundheitsrisiko Funk? Muss man am Ende den Menschen abschirmen?

*Dr. Joachim Wetzlar, ComConsult Beratung und Planung GmbH*

12:30 Uhr Mittagspause

14:00 Uhr

**5G: Basis für Mobilität, Disruption und Agilität**

- Anforderungen moderner Anwendungsbereiche z.B. AR, VR, IoT, autonomes Fahren
- Entwicklung der Mobilfunktechnologie von LTE über LTE Advanced zu 5G
- Neue Konzepte für Small Cells, mögliche Konflikte zu WLANs, Fog Computing
- Ergebnisse aus den Feldversuchen von AT&T, Verizon, Nokia, CCI und anderen
- Die Standardisierung beginnt 2018. Was bringt die erste Welle?

*Dr. Franz-Joachim Kauffels, Technologie-Analyst*

14:45 Uhr

**Sind die Tage der Netzneutralität gezählt?**

- Was ist Netzneutralität?
- Sind die Tage der Netzneutralität gezählt?
- Auswirkungen auf Verbraucher
- Auswirkungen auf Unternehmen
- Funktioniert die Priorisierung?

*Dr. Behrooz Moayeri, ComConsult Beratung und Planung GmbH*

15:30 Uhr

**Herausforderung Informationssicherheit für das Gebäude der Zukunft**

- Schadsoftware, Krypto-Trojaner, zielgerichtete Angriffe, Desinformation und (Distributed) Denial of Service: Bedrohungen der IT im Gebäude der Zukunft
- Welche Informationssicherheitsstandards sind für Smart Buildings relevant?
- Absicherungen von Smart Buildings mit IEC 62443
- Zonenkonzepte, mandantenfähige Infrastrukturen und Netzzugangskontrolle: Brauchen wir das wirklich?
- Absicherung von Funknetzen, Anbindung von Smartphones und Tablets: Alles wie gehabt?
- Wo sich Internetanbindung und DMZs im Smart Building vom Rest der Welt unterscheiden
- Ohne Cloud kein Smart Building: Sichere Cloud-Dienste und sichere Cloud-Nutzung für Nutzer und Betreiber
- Security by Design: Standardisierte Bausteine als Basis

*Dr. Simon Hoff, ComConsult Beratung und Planung GmbH*

## Schwerpunktthema

## Die 5G-Evolution

### Teil 3: Wie sich Unternehmen auf die 5G-Zukunft vorbereiten können

Fortsetzung von Seite 1



Dr. Franz-Joachim Kauffels ist Technologie- und Industrie-Analyst und Autor. Seit über 30 Jahren unabhängiger, kritischer und oft unbequemer Bestandteil der Netzwerkszene. Verfasser von über 20 Büchern in über 70 Ausgaben sowie über 2000 Artikeln, Videos und Reports

Des Weiteren ist mittlerweile klar, welche minimalen Anforderungen letztlich an 5G in seinem vollständigen Ausbau gestellt werden. Spätestens diese Anforderungen zeigen uns, welche fundamentalen Änderungen auf uns zukommen. Kann diese funktionale Vielfalt von 5G überhaupt zuverlässig implementiert und in voller Breite in Form von Diensten angeboten werden? Ja, aber dazu benötigt man eine Software-Architektur, die dem größten und leistungsfähigsten mobilen Kommunikationssystem aller Zeiten angemessen ist. Auch wenn wir nicht in die Tiefe gehen können, werfen wir einen Blick auf diese für alle Netze zukunftsweisende Konstruktion, deren letztlisches Ziel vollautomatischer Betrieb einschließlich Provisionierung und fundamentalem Sicherheitskonzept unter Nutzung von AI ist.

Gartner bemerkt in einer Research Note, dass man noch nie so weit vor der Verabschiedung von Standards eine so hohe Bereitschaft zu Investitionen in die kommende Generation von Kommunikationsmöglichkeiten gesehen habe wie bei 5G. Dazu kommen ja auch sozusagen täglich Informationen aus den umfangreichen internationalen Feldversuchen von Providern und anderen Interessengruppen. Dass man nach heutigen Maßstäben titanische Backbone-Netze zur infrastrukturellen Unterstützung von 5G benötigt, ist jedem klar. Spannend ist aber, dass es nach heutigem Stand zwei verschiedene Zugriffstechnologien gibt, die 5G Betreiber ausrollen werden, um 5G-Systeme zu schaffen, die alle 5G-Ziele erreichen können: 5G LTE und 5G New Radio (NR). Nur, wenn wir diese genauer betrachten, kommen wir in den interessantesten Übergangsbereich zwischen LTE und 5G.

In Unternehmen und Organisationen gehen zurzeit folgende u.a. Fragen herum:

- ist es riskant, heute noch in 4G LTE zu investieren?
- muss man auf die 5G Technologie warten, um Enttäuschungen mit Investitionen in LTE zu vermeiden?
- werden die Möglichkeiten von 5G nachher tatsächlich dem Hype entsprechen?
- wann wird mein Unternehmen oder meine Organisation tatsächlich in der Lage sein, von den Möglichkeiten mit 5G zu profitieren?

Kurze Antworten darauf wären: Nein, Nein, Ja und „es kommt drauf an“. Natürlich führen wir das in diesem Artikel weiter aus. Es gibt einige wichtige Punkte, die man in diesem Zusammenhang verstehen muss.

- LTE wird sowohl kurz- als auch langfristig eine wichtige Rolle in 5G spielen, so dass man nicht befürchten muss, mit Investitionen in LTE auf der völlig falschen Spur zu fahren.
- Manche Aspekte in 5G sind tatsächlich revolutionär. Wir können erwarten, in manchen Industrien in den nächsten Jahren erhebliche Disruption zu sehen. Das betrifft z.B. sehr stark Breitband Festverbindungen
- Wie disruptiv 5G sein wird und wie schnell Unternehmen und Organisationen die neuen Fähigkeiten nutzen können, hängt tatsächlich einzig und alleine von den Anwendungen ab.

Für einige Anwendungsfälle, wie z.B. drahtloser Breitbandzugriff oder drahtlose Hotspot Konnektivität für Lokationen mit hohem Volumen und/oder hoher Dichte ist die neue Radiotechnik von 5G, 5G NR, wirklich revolutionär. In Feldversuchen hat man gesehen, dass die Erschließung der Millimeterwellenbereiche noch mehr Potential bietet als gedacht und im Gegen-

satz zu den ersten Annahmen durchaus auch größere Distanzen mit entsprechenden Konzentrationstechniken überwunden werden können. Manche behaupten, dass die Massenkommerzialisierung der Millimeterwellenbereiche noch Jahre entfernt ist. Für diesen Autor ist das Thema aber durch, denn es gibt schon eine Reihe geeigneter Chips. Dennoch fehlen noch genaue Festlegungen in der Standardisierung. Sie sollen 2020 endgültig erfolgen. Was wir heute der schon haben, sind die Minimalanforderungen der Standardisierung an die Funk-Leistungsparameter, doch dazu später mehr.

Für viele andere Anwendungsfälle ist 5G eher eine Evolution als eine Revolution. Das ist der Bereich, in den sich 5G LTE einfügt. Nehmen wir einmal an, Unternehmen möchten Anwendungen betreiben, die in einem nationalen Umfang IoT Applikationen abdecken, die nicht viel kosten dürfen, aber ein langes Batterieleben und eine hochgradige Abdeckung benötigen, dafür aber vielleicht keine besonderen Anforderungen an Bandbreite oder Reaktionszeit haben. Diese werden von 5G LTE profitieren. Für bestehende Anwendungen wird es in vielen Fällen möglich sein, sie relativ einfach von 4G auf 5G LTE hochzurüsten.

In Teil 1 der Reihe wurde ja bereits eine knappe Übersicht über die Standardisierung gegeben. Hier hat sich erfreulicherweise Vieles konkretisiert. Hier werden wir jetzt auf den entscheidenden Unterschied zwischen den Technologien 5G-LTE von 3GPP und 5G-NR von ITU eingehen.

In einem weiteren Abschnitt sehen wir uns an, welche Minimal-Anforderungen ITU-T an 5G im vollständigen Ausbau stellen wird.

Wirklich beeindruckend ist die Software Architektur von 5G. Es besteht ja nicht

## Die 5G-Evolution - Teil 3: Wie sich Unternehmen auf die 5G-Zukunft vorbereiten können

mehr und nicht weniger der Anspruch, eine enorme, bisher noch nie da gewesene Breite von Diensten und Services mit ebenfalls noch nie da gewesenen Qualitätsansprüchen zu unterstützen. Die Architektur ist sehr komplex, aber besonders spannend ist das Konzept des Network-Slicings. Im dritten und letzten Abschnitt dieses Artikels versuchen wir, uns der Architektur wenigstens ein wenig zu nähern. Teile davon könnten durchaus in Zukunft auch maßgeblich für die Konstruktion anspruchsvoller Netze bei Unternehmen und Organisationen sein.

### 1. Erweiterte Übersicht über die 5G Standardisierung

Das Thema ist so umfangreich, dass wir es gründlich zerlegen müssen. Wir beginnen mit einem jeweils kurzen Überblick über die beiden standardisierten Subsysteme und vertiefen das später weiter.

#### 1.1 5G: drahtloses Drama in zwei Akten

Es gibt zwei schwerwiegende Organisationen, die heute die Entwicklung von 5G vorantreiben: 3GPP (3G Public Private Partnership) und das International Mobile Telecommunication System Project (IMT - 2020) der International Telecommunication Union ITU. 3GPP hat aus der Perspektive eines unvoreingenommenen Beobachters in der Vergangenheit eigentlich immer die fachliche Arbeit vorgelegt. Begonnen hat das alles mit 3G /UMTS und die gesamte Entwicklung von LTE bis hin zu den heute aktuellen Versionen und darüber hinaus lag in den Händen dieses Gremiums. Sie haben es in den vergangenen Jahren geschafft, wichtige technische Neuheiten einzubringen und auch in den letzten Jahren Vieles vorbereitet, was überhaupt die Überlegungen zu 5G möglich gemacht hat. Es gibt also eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass ITU IMT-2020 die Ergebnisse von 3GPP auch dieses Mal wieder übernimmt. Es gibt dabei nur ein Problem: 3GPP ist deutlich näher an der Praxis und deshalb werden viele Elemente von 5G LTE auch schon 2018 verfügbar sein und Nutzer sowie Betreiber brauchen nicht auf das Ende des gesamten Standardisierungsprozesses zu warten. Die Sicht bekannter Spezialhersteller wie Sierra Wireless (Nasdaq: SWIR) ist es, dass Betreiber 5G LTE schon jetzt und 5G NR eben bei Verfügbarkeit implementieren werden. 5G LTE wird die Ziele für 5G Low Power Umgebungen (LPWA), Anforderungen an 5G für den Automobilsektor und die konsistente Benutzererfahrung für 5G durch eine allumfassende Abdeckung erfüllen. Im Laufe der Zeit werden Betreiber dies um die Möglichkeiten von 5G NR erweitern, um die Super-High-Speed- und massiven Breitbandanforderungen von

5G auch unter Nutzung der Millimeterwellen-Technologie zu bedienen. Letztlich werden 5G LTE und 5G NR bei den Betreibern vereint sein.

#### 1.1.1 5G NR

Wie der Name schon sagt, ist 5G NR eine neue drahtlose Luftschnittstelle, die eine ganz neue zellulare Modularchitektur benötigt und signifikante Anforderungen in Design, Implementierung und Integration stellt. 5G NR spielt eine Schlüsselrolle bei der Erfüllung der Versprechen der 5G Transformation unter Nutzung massiver Verbesserungen in Kapazität, Dichte, Spektrum und Netzwerk-Effizienz. Es wird zum ersten Male möglich sein, leistungsfähige zellulare Produkte für die Nutzung von Millimeterwellen einzusetzen und somit massive Mengen neuen Spektrums zu erschließen, die Voraussetzung für die Bereitstellung noch nie da gewesener Kapazität. In den ersten Jahren wird 5G NR allerdings nur in eingeschränkten Anwendungsbereichen eingesetzt werden, vor allem für drahtlose Festverbindungen und Pay-TV als Alternative zu drahtgebundenen oder optischen „Last Mile“ Verbindungen. Versuche hierfür laufen schon. Deutschland hat traditionell eine sehr gut ausgebaute Kabel-Infrastruktur. International ist das, auch in vielen Landstrichen der USA längst nicht so. Mit diesen Verbindungen wird aber viel Geld verdient, weshalb sie abgesehen vom günstigen technischen Umfeld auch als erste implementiert werden.

#### 1.1.2 5G LTE

5G LTE ist die neuste Fassung von LTE Advanced Pro, Release 15. Dies umfasst viele LTE Advanced Pro (Funktions-) Eigenschaften wie LTE-M, NB-IoT (Narrow Band Kommunikation auf schmalen, aber garantierten Kanälen), V2X (Vehicle to Everything, automotive), LAA (Zugriff auf lizenzfreie Spektralbereiche, z.B. die der WLANs), Positionierung und koordinierte Multi Point Konnektivität). Außerdem werden höhere Geschwindigkeiten unterstützt (Multi Gigabit) wie auch ganz neue LTE Eigenschaften wie ultra-hohe Verfügbarkeit und ultra-niedrige Latenz.

Es wird garantiert, dass 5G LTE rückwärtskompatibel zu LTE ist. Es gibt also kein Risiko, 4G LTE Geräte frühzeitig abschreiben zu müssen, sie werden unter 5G LTE auch arbeiten. Für Unternehmen und Organisationen, die heute ihre Optionen hinsichtlich der drahtlosen Übertragungstechnologie abwägen, ist es wichtig zu wissen, dass 5G LTE keine Übergangstechnologie, sondern integraler Bestandteil eines vollständigen 5G Systems ist.

#### 1.2 5G LTE: sanfte Migration

5G LTE wird aktuell von 3GPP standar-

disiert. Die Standardisierung soll im Juni 2018 fertig sein. Es ist eine Evolution von LTE Advanced Pro Release 14. Warum fällt das eigentlich unter 5G? 5G LTE wird sehr wichtig, um einige Ziele die für den finalen 5G Standard, der in 2020 gemeinsam von 3GPP und IMT-2020 definiert wird, zu erreichen. Dazu gehören besonders alle Ziele die unter „konsistente Benutzererfahrung“ (z.B. Nahtloser Handoff durch Nutzung dualer Konnektivität) und die Anforderungen von LPWA Anwendungen (geringe Kosten, hohe Abdeckung, lange Batterielaufzeit) fallen. Aus diesen Gründen hat sich 3GPP darauf verständigt, 5G LTE zusammen mit 5G NR als 5G Kandidat bei ITU einzureichen. Zweifelsohne wird 3GPP alle LTE Rel. 15 Spezifikationen mit dem neuen „5G“-Label kennzeichnen.

Was bedeutet das für die Praxis? In den meisten Fällen benötigt eine existierende drahtlose Infrastruktur lediglich ein Softwareupgrade, um 5G LTE zu unterstützen. Im Ergebnis wird man eine breite, z.B. Staaten-weite Abdeckung viel früher als 5G NR erwarten können. Weiterhin ist es so, dass für die Non Stand Alone (NSA)-Variante von 5G NR duale Konnektivität zu 5G LTE verlangt wird, so dass 5G LTE ohnehin überall sein muss, wo 5G NR installiert werden soll. Da 5G LTE eine Erweiterung von LTE ist, können Unternehmen und Organisationen ihre Anwendungen sanft auf den neuen Standard migrieren, sobald es Sinn für diese Anwendung oder ein Segment macht. Der Übergang wird deshalb sanft, weil die Software-Schnittstellen weitestgehend gleich sein werden und Module (vornehmlich des bisherigen Herstellers) Pin-kompatibel sein werden. Der Übergang zu 5G LTE wird also keinesfalls so zerstörerisch sein wie die, die Unternehmen schon bei den Wechseln von 2G auf 3G und von 3G auf LTE gemacht haben. Die Transition wird eher so sein wie von LTE auf LTE Advanced: einfach, direkt und vielfach transparent. Hinsichtlich der Vorwärts-Kompatibilität von 4G LTE zu 5G LTE wird nach Angaben von Herstellern wie Sierra Wireless für zellulare Module nach LPWA (z.B. LTE-M oder NB-IoT) wahrscheinlich ein Firmware-Upgrade möglich sein. Um Gigabit-Geschwindigkeiten erreichen zu können, muss man allerdings die Hardware austauschen.

#### 1.3 5G NR: Disruption

Im Gegensatz zu 5G LTE bedeutet der Wechsel zu 5G NR eine disruptive Änderung für die Kunden. Insgesamt muss der Standard noch definiert werden, aber eine Non-Standalone-Version, die wie schon erwähnt die Existenz von 5G LTE voraussetzt, soll schon im Dezember 2017 fertig werden! Eine Variante dieser Non-Standalone-Version mit Support für ultra-verfügba-

## Die 5G-Evolution - Teil 3: Wie sich Unternehmen auf die 5G-Zukunft vorbereiten können

re Low Latency Kommunikation (URLLC) soll gleichzeitig mit 5G LTE fertig werden, nämlich auch im Juni 2018. 5G NR wird revolutionäre Verbesserungen in Durchsatz, Kapazität und Effizienz bringen, vorzugsweise in Frequenzbereichen oberhalb von 5GHz, die wir auch oft als Millimeterwellenbereiche bezeichnen. Da der Standard aber noch in Entwicklung ist und aufgrund der Komplexität der Integration einer völlig neuen Technologie und Produktarchitektur ist es eher unwahrscheinlich, dass wir eine massenhafte Ausbreitung von 5G NR Millimeterwellen-Systemen vor 2019/20 sehen.

Wie schon erwähnt, ist es nicht die Absicht der aktuell in der Standardisierung befindlichen Version von 5G NR (sie hat auch die Nummer 15), alle Anwendungsfälle von 5G abzudecken. Das betrifft z.B. Unterstützung für massive Machine-Type Kommunikation (mMTC) oder von LPWA Anwendungen, Anwendungen aus dem Mobilitätsbereich (V2X) und die Nutzung unlizensierten Spektrums. Es ist aber genau wie bei LTE zu erwarten, dass sich 5G NR immer weiterentwickelt und dann mehr bestehende und zukünftige Anwendungsbereiche abdeckt. Die 5G Millimeterwellen-Technologie erschließt massive Mengen neuen Spektrums und schafft somit ganze Klassen neuer drahtloser Dienstleistungen. Durch den Ersatz von optischen Verbindungen in Last-Mile Netzen können 5G NR Installationen Home Broadband und Pay-TV-Märkte durcheinanderbringen. Die enorme Leistung eröffnet neue Möglichkeiten in dicht „besiedelten“ Bereichen wie Mails und Stadien. Deshalb stehen viele Mobilfunkbetreiber schon jetzt in den Startlöchern für 5G NR.

Was bedeutet das für Unternehmen und Organisationen? Mit dem Millimeterwellenbereich ergeben sich völlig neue Anforderungen an die Technik der Module und die Planung. Die Ausbreitungseigenschaften sind völlig anders, man wird ganz neue Antennentechnologien mit bis über 1000 (!!!!) MIMO-Antennen haben und es muss auch immer eine Art Co-Location zwischen den Modulen geben, damit sie sich im Falle von Fehlern austauschen können. Man darf dabei nicht vergessen, dass auch Regen und Nebel massiv auf die Leistung von Millimeterwellen-Übertragungssystemen drücken.

Letztlich kann man ohne weitere Ausführungen festhalten, dass die Ausbreitungseigenschaften im Millimeterwellenbereich deutlich schlechter sind als bei den bisherigen Systemen in den lizenzierten Bändern mit 3,5 ... 5 GHz oder darunter. Deshalb wird man viel mehr sehr kleine Zellen haben. Das bedeutet, dass auch die Backbones nicht nur viel leistungs-

fähiger werden, sondern auch eine viel dichtere Versorgung erlauben müssen. Böse Zungen sprechen schon davon, dass 5G nichts weiter als ein extrem aufgeblähtes Glasfasernetz mit Luftschnittstellen an den Ausgängen sei.

### 1.4 Zwischenfazit

Das Erkennen der Unterschiede zwischen 5G LTE und 5G NR ist ein wichtiger erster Schritt, um festzulegen, wie Unternehmen und Organisationen mit der geplanten Etablierung von Anwendungen vorgehen sollten. Für Organisationen, die erwarten, dass ihre Anwendungen große Datenmengen über sehr kurze Distanzen übermitteln werden, ist 5G NR sicher sehr interessant, vor allem in den Märkten für Fixed Broadband und Pay-TV.

Anwendungen, die eine großflächige Abdeckung am besten über einen ganzen Staat, LPWA, V2X, Broadcast, D2D oder die Nutzung von unlizensiertem Spektrum benötigen, die in 5G NR noch nicht enthalten sind, sollten zwar 5G NR im Auge behalten, sich aber insgesamt auf eine sanfte Migration nach 5G LTE konzentrieren. Durch sie entsteht unmittelbar eine Wertschöpfung, die auch über 2020 hinausgeht.

### 2. Minimalanforderungen für die technische Leistung von Radio-Schnittstellen nach IMT 2020

International Mobile Telecommunications-2020 Systeme (IMT-2020) sind mobile Systeme, die neue Radio-Schnittstellen enthalten, die die neuen Möglichkeiten von Systemen enthalten, die über diejenigen von IMT-2000 und IMT Advanced hinausgehen. Ohne dies weiter zu diskutieren sind dies i.W. die Funktionen von LTE und LTE Advanced. In der Empfehlung ITU-R M.2083 „IMT-Vision - Framework und umfassende Ziele für die zukünftige Entwicklung von IMT für 2020 und danach“ werden die Möglichkeiten von IMT-2020 identifiziert, die darauf hinzielen, IMT-2020 flexibler, zuverlässiger und sicherer zu machen als die IMT-Vorgänger um verschiedene Dienstleistungen in den beabsichtigten drei primären Nutzungs-Szenarien bereitzustellen. Diese Szenarien sind: enhanced mobile broadband (eMBB), ultra-reliable and low-latency communications (URLLC) und massive machine type communications (mMTC). Sie wurden ja schon in früheren Teilen vorgestellt.

Ein Report mit dem gleichen Titel wie dieses Kapitel beschreibt die Anforderungen an die minimale technische Leistung von Kandidaten für Technologien der Radio-Schnittstellen für IMT-2020 oder schlicht gesagt 5G. Es werden auch für das Ver-

ständnis notwendige Hintergrundinformationen über die individuellen Anforderungen und die Rechtfertigung für die einzelnen Parameter und Werte gegeben. Diese grundsätzlichen technischen Anforderungen werden auch für die Entwicklung des Reports ITU-RM benutzt, der im November 2017 beim nächsten Treffen der ITU-R Study Group 5 vorgelegt wird. Dieses Dokument ist entscheidend für das weitere Aussehen von 5G in seiner ersten Evolutionsstufe.

Wir haben ja schon vielfach darüber gesprochen, dass die Anforderungen an die Radio-Schnittstellen in den verschiedenen Anwendungsbereichen deutlich steigen werden, allerdings auch sozusagen in verschiedenen Richtungen. In die aktuelle Arbeit der Standardisierung fließen natürlich auch die Ergebnisse ein, die von den Providern und anderen Organisationen bei den weltweit laufenden Feldversuchen gemacht wurden. Man erwartet, dass Schnittstellen nach IMT-2020 deutlich mehr Möglichkeiten haben als die in der früheren Empfehlung ITU-R M 1645 festgelegten. Darüber hinaus kann man IMT-2020 aus verschiedenen Perspektiven betrachten, z.B. die von Nutzern, Herstellern, Anwendungsentwicklern, Netzwerk Operatoren sowie Service und Content Providern. Daher können die in IMT-2020 definierten Technologien bei einer Vielzahl von Anwendungsszenarien genutzt werden und einen weiten Bereich von Umgebungen, Service-Möglichkeiten und technologischen Optionen unterstützen.

Die minimalen Schlüsselanforderungen an die technische Leistung dienen dem Zweck der konsistenten Definition, Spezifikation und Evaluation von Kandidaten für IMT-2020 Radio Schnittstellen Technologien (RIT) bzw. einer Menge von Radio Schnittstellen Technologien (SRIT) in Verbindung mit der Entwicklung von ITU-R Empfehlungen und Reports. Der Zweck dieser Empfehlungen ist es, sicher zu stellen, dass Technologien nach IMT-2020 auch in der Lage sind, die Ziele von IMT-2020 zu erfüllen und ein spezifisches Maß an Leistung festzulegen, welches jede RIT/SRIT erreichen muss, um von ITU-R für IMT-2020 betrachtet zu werden.

Diese Anforderungen sind aber nicht dazu gedacht, den vollen Leistungs- oder Funktions-Bereich von Technologie-Kandidaten für IMT-2020 RIT/SRIT einzuschränken. Sie haben auch nicht den Zweck zu beschreiben, wie die RIT/SRIT-Kandidaten arbeiten, wenn die Bedingungen für den Betrieb andere sind, als in anderen ITU-R Empfehlungen und Reports zu ITU-2020 dargestellt wurden. Dazu gibt es weitere Arbeitsgruppen.

## Die 5G-Evolution - Teil 3: Wie sich Unternehmen auf die 5G-Zukunft vorbereiten können

Die Empfehlung ITU-R M.2083 definiert acht grundsätzliche „Capabilities for IMT-2020“, die die Grundlage für die 13 technischen Anforderungen darstellen, die wir in dieser Darstellung besprechen.

### 2.1 Spitzen-Datenrate

Die Spitzen-Datenrate ist die Datenrate (in bit/s), die unter idealen Bedingungen erzielt werden kann. Das bedeutet, dass die empfangenen Datenbits unter der Annahme fehlerfreier Bedingungen einer einzelnen mobilen Station zugeordnet werden können und bei der Übertragung alle Radio-Ressourcen für die entsprechende Verbindungsrichtung (Uplink oder Downlink) benutzt werden. Dabei werden die Radio-Ressourcen ausgenommen, die man für die Synchronisation auf der physikalischen Schicht benötigt, also z.B. Referenz-Signale oder Piloten, Guard Bänder und Guard Zeiten. Die Spitzen Datenrate wird für eine einzelne mobile Station definiert. In einem einzelnen Band korreliert sie mit der maximal erzielbaren spektralen Effizienz in diesem Band. Sei  $W$  die Kanalbandbreite und  $SE_p$  die maximale spektrale Effizienz in diesem Band. Dann ist die Spitzen Datenrate für einen Benutzer  $R_p$  durch die Beziehung

$$R_p = W \times SE_p$$

gegeben.

Wir waren noch mehrfach auf die spektrale Effizienz zurückkommen, aber einfach gesagt ist das die maximale Datenrate, die man unter idealen Bedingungen über einen Kanal erzielen kann. An dieser Stelle muss man wirklich Sorgfalt walten lassen, denn wie der Leser sicher aus der allgemeinen Presse weiß, werden Frequenzen, die für Mobilfunk genutzt werden können, zu sehr teuren Preisen versteigert. Diese Ressource ist also wirklich wertvoll und man sollte sie möglichst gut ausnutzen. Dabei helfen mit der Zeit vor allem verbesserte Modulations- und Übertragungstechniken. Das kennen wir alle von den WLANs. Einem aktuellen IEEE 802.11ac WLAN stehen zunächst einmal genau die gleichen Kanäle zur Verfügung wie den Systemen der Vorgängergenerationen 11a und 11n. Trotzdem konnte die Leistung z.B. mit Mehrantennentechnik und empfindlicheren Empfängern mit der Zeit ungefähr um den Faktor 20 gesteigert werden, ohne z.B. die Sendeleistung oder den Antennengewinn zu erhöhen.

Aber selbst mit den besten Modulations-, Filter- und Übertragungstechniken kann man aus den engen 20 MHz-Kanälen, die es im Mobilfunk nun einmal traditionell gibt, zunächst kein Gigabit herausholen, was man ja alleine für die Werbung

gerne hätte. Versuche von AT&T haben gezeigt, dass man mehrere Mobil-Kanäle und Kanäle in Small Cells (z.B. WLANs mit LAA oder LTE-U) bündeln muss, um solche Leistungen zu erzielen. Die Standards bieten hierzu durchaus Möglichkeiten an, denn LTE Advanced unterstützt ja eine dynamische Kanal-Aggregation.

Wie steht es also mit der Spitzen Datenrate, wenn man mehrere Kanäle aggregiert? Unter den gleichen Voraussetzungen wie weiter oben gibt es keinen „Aggregations-Verlust“, wie man vielleicht erwarten könnte, da dies zu den Synchronisationshilfen zählt. Die Spitzen-Datenrate mit sagen wir  $Q$  aggregierten Kanälen entspricht genau der Summe der einzelnen Spitzen-Datenraten.

Die minimalen Anforderungen für Spitzen-Datenraten in eMBB Nutzungsszenarien sind

- **Downlink Spitzen-Datenrate 20 Gbit/s**
- **Uplink Spitzen-Datenrate 10 Gbit/s**

### 2.2 Spektrale Spitzen-Effizienz

Die spektrale Spitzen Effizienz ist die maximale Datenrate, die unter idealen Bedingungen erzielt werden kann, normalisiert durch die Kanalbandbreite (in bit/s/Hz). Das bedeutet, dass die empfangenen Datenbits unter der Annahme fehlerfreier Bedingungen einer einzelnen mobilen Station zugeordnet werden können und bei der Übertragung alle Radio-Ressourcen für die entsprechende Verbindungsrichtung (Uplink oder Downlink) benutzt werden. Dabei werden die Radio-Ressourcen ausgenommen, die man für die Synchronisation auf der physikalischen Schicht

benötigt, also z.B. Referenz-Signale oder Piloten, Guard Bänder und Guard Zeiten.

Die minimalen Anforderungen für spektrale Spitzen-Effizienz in eMBB Nutzungsszenarien sind

- **Downlink spektrale Spitzen-Effizienz 30 bit/s/Hz**
- **Uplink spektrale Spitzen-Effizienz 15 bit/s/Hz**

Diese Werte wurden unter der Annahme einer Mehrantennen-Konfiguration definiert, die 8 Streams im Downlink und 4 Streams im Uplink unterstützt. Das ist allerdings nicht verbindlich. Grundsätzlich werden bei Standardisierungsdokumenten manchmal technische Hinweise zur Implementierung gegeben. Schafft ein Hersteller aber den geforderten Wert mit einer anderen Technologie, ohne die Randbedingungen insgesamt zu verletzen, ist das natürlich auch in Ordnung.

Unter den Gigabits können sich die meisten Leser etwas vorstellen und sie sofort mit aus anderen Übertragungssystemen bekannten Datenraten vergleichen. Mit der spektralen Effizienz ist das schon anders. Letztlich wird sie durch das Signal/Rauschverhältnis, auch Signal/Noise Ratio SNR genannt, begrenzt. Das SNR gibt das Verhältnis von Nutzsignalen und Störungen auf einem Übertragungskanal an. Je weniger Störungen es gibt, desto mehr Bits kann man fehlerfrei übertragen. Leider ist es so, dass die Übertragung durch das Medium „Luft“ naturgemäß viel mehr Störeinflüssen unterlegen ist, als bei metallischen Leitern oder Glasfasern. An diesen grundsätzlichen Beziehungen kann

## Sonderveranstaltung



### Wireless und Mobility 18.10. - 19.10.2017 in Bonn

Das IoT, autonome Mobilität und neue Arbeitsplatzmodelle verändern die Anforderungen an flächendeckende Wireless Infrastrukturen dramatisch. Neue WLAN-Techniken und 5G Mobilkommunikation führen zu einem neuen Universum für die Versorgung von menschlichen und maschinellen Teilnehmern. Die Sonderveranstaltung widmet sich mit herausragenden Referenten diesem hoch dynamischen Problemkreis.

Moderation: Dr. Franz-Joachim Kauffels  
Preis: 1.990,- € netto



Buchen Sie über unsere Web-Seite

[www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Die 5G-Evolution - Teil 3: Wie sich Unternehmen auf die 5G-Zukunft vorbereiten können

man eigentlich nicht viel machen, ein wesentlicher Punkt ist auch, dass sich die Bedingungen des drahtlosen Übertragungskanal von Moment zu Moment ändern. Eine wichtige Waffe sind technische Verfahren zur Vorwärts-Fehlerkorrektur. Sie werden im Rahmen der Modulation eines Nutzsymbols auf einen Träger für die drahtlose Nachrichtenübertragung benutzt. Bei den ersten IEEE 802.11b WLANs wurden sehr einfache Codierungen wie BPSK verwendet. Sie haben nur eine spektrale Effizienz von etwa 1. 16QAM ist da schon besser und schafft es auf 4 Bit/s/Hz. Wie sieht es mit den aktuellen WLANs aus?

IEEE 802.11 n schafft eine spektrale Effizienz von 3,61 ... 3,75 pro SISO-Link und z.B. mit 4X4 MIMO und 40 MHz-Kanälen ansehnliche 15. IEEE 802.11ac sollte natürlich besser sein und leistet 5,42 pro SISO-Kanal und bis zu 43,3 Bit/s/Hz in der (in der EU nicht realisierbaren) Variante 8X8 MIMO bei 160 MHz breiten Kanälen. Ich möchte an dieser Stelle aber auch darauf hinweisen, dass es einen weiteren Bereich gibt, der die Qualität jeder Funkübertragung wesentlich beeinflusst und das ist die Filter-Technik. Viele Leser erinnern sich doch noch an ihre einfachen Jugend-Radios, bei denen die Sender schonmal zu „Überlappungen“ neigten und sich so gegenseitig störten. Mit der Super-Heterodyne-Technik wurden die schlimmsten Dinge in dieser Richtung abgeschafft, aber die digitale Transceiver-Technik bietet hier noch deutlich mehr Möglichkeiten für die saubere Kanaltechnik. Filter, Antennenverstärker und Antennenswitches sind ganz wesentliche Elemente, ohne die schon heute nichts mehr so funktionieren würde, wie wir es gewohnt sind. Selbst ein normales Mobiltelefon hat in LTE eine spektrale Effizienz von rund 15 und bei LTE Advanced sogar bis zu 30 bit/s/Hz.

Wir können also hier festhalten, dass die Anforderungen von IMT-2020 nicht wesentlich über das hinausgehen, was wir mit LTE Advanced ohnehin schon haben. Natürlich gilt auch hier, dass Weiterentwicklungen gerne gesehen werden.

**2.3 Datenrate für die Benutzer-Erfahrung**

Die sog. „user experienced data rate“ ist der 5% Punkt der kumulativen Verteilungsfunktion des Durchsatzes für den Benutzer. Der Durchsatz für den Benutzer während der aktiven Zeit wird definiert als die Anzahl der korrekt empfangenen Bits, was in diesem Fall der Anzahl von Nutzdatenbits, die in Service Daten Einheiten (SDUs) über eine bestimmte Zeitspanne an die Schicht 3 geliefert werden, ent-

spricht. Im Falle der Nutzung eines Frequenzbandes und einer Schicht von Empfangspunkten für die Übertragung kann die Datenrate für die Benutzererfahrung aus 5% der spektralen Effizienz für den Benutzer durch folgende Gleichung abgeleitet werden. Sei W die Kanalbandbreite und SEusr die 5% Percentile der spektralen Effizienz. Dann ist die Datenrate für die Benutzer-Erfahrung Rusr

gegeben durch

$$R_{usr} = W \times SE_{usr}$$

Rechnen wir das doch einmal für einen 20 MHz-Kanal und eine spektrale Effizienz von 30 bit/s/Hz bei LTE Advanced durch. Dann haben wir

$$R_{usr} = 20.000.000 \text{ Hz} \times 1,5 \text{ bit/s/Hz} = 30.000.000 \text{ Hz} = 30 \text{ Mbit/s}$$

Aggregiert man die Bandbreite über mehrere Bänder oder Kanäle, kann man die jeweiligen Datenraten für die Benutzer-Erfahrung einfach addieren.

Für eMBB wurden eine Reihe von Szenarien entwickelt, darunter auch „Dense Urban“. Für dieses Szenario sind die Zielwerte:

**Datenrate für Benutzer-Erfahrung: Downlink 100 Mbit/s, Uplink 50 Mbit/s**

**2.4 5% spektrale Effizienz für Nutzer bei mehreren Nutzern**

Bislang hatten wir das übersichtliche, aber völlig unrealistische Bild einer einzigen Station bzw. eines einzigen Benutzers. In diesem Zusammenhang wird die Kanal-Bandbreite als die effektive Bandbreite multipliziert mit dem Faktor für Frequenz-Wiederbenutzung. Die effektive Bandbreite ist die operative Bandbreite normalisiert mit einer geeigneten Bewertung des Uplink/Downlink-Verhältnisses. Für verschiedene Testumgebungen in einem eMBB Nutzungs-Szenario werden folgende Minimal-Anforderungen für die fünfte Percentile der spektralen Effizienz für den Nutzer festgelegt:

Testumgebung	Downlink (bit/s/Hz)	Uplink (bit/s/Hz)
Indoor Hotspot	0,3	0,21
Dense Urban	0,225	0,15
Ländlich	0,12	0,045

**2.5 Durchschnittliche spektrale Effizienz**

Die durchschnittliche spektrale Effizienz ist der aggregate Durchsatz aller Benutzer (die Anzahl der korrekt empfangenen

Bits, also der Bits, die in den SDUs enthalten sind, die an die Schicht 3 geliefert werden, über eine bestimmte Zeitspanne hinweg) geteilt durch die Kanalbandbreite eines spezifischen Bandes geteilt durch die Anzahl von Übertragungs-Empfangspunkten (TRxP) und wird gemessen in bit/s/Hz/TRxP. In diesem Zusammenhang wird die Kanal-Bandbreite als die effektive Bandbreite multipliziert mit dem Faktor für Frequenz-Wiederbenutzung. Die effektive Bandbreite ist die operative Bandbreite normalisiert mit einer geeigneten Bewertung des Uplink/Downlink-Verhältnisses. Die minimalen Anforderungen in einem eMBB Nutzungsszenario sind wie folgt:

Testumgebung	Downlink (bit/s/Hz/TRxP)	Uplink (bit/s/Hz/TRxP)
Indoor Hotspot	9	6,75
Dense Urban	7,8	5,4
Ländlich	3,3	1,6

Die Bedingungen für die Evolution einschließlich der Trägerfrequenzen und der Antennen-Konfigurationen werden im Report ITU-R M (IMT-2020.EVAL) beschrieben.

**2.6 Verkehrskapazität in der Fläche**

Die Verkehrskapazität in der Fläche ist der Gesamtdurchsatz, der pro geographischer Flächeneinheit geliefert wird und wird in Mbit/s/qm angegeben. Der Durchsatz ist die Anzahl der korrekt empfangenen Bits, also der Bits, die in den SDUs enthalten sind, die an die Schicht 3 geliefert werden, über eine bestimmte Zeitspanne hinweg. Der Wert kann für ein bestimmtes Nutzungsszenario eines Frequenzbandes und einer TRxP-Schicht basierend auf der erzielbaren durchschnittlichen spektralen Effizienz, der Netzwerk-Anordnung und der Bandbreite abgeleitet werden. Sei W die Kanalbandbreite und p die TRxP-Dichte (in TRxP/qm). Dann ist die Verkehrskapazität in der Fläche Carea durch die folgende Gleichung mit der durchschnittlichen Spektralen Effizienz (SEavg) verknüpft:

$$C_{area} = p \times W \times SE_{avg}$$

Wird die Bandbreite über multiple Bänder aggregiert, wird die Verkehrskapazität in der Fläche über die Bänder summiert.

Der Zielwert für die **Verkehrskapazität in der Fläche** in der eMBB Indoor Hotspot Testumgebung ist **10 Mbit/s/qm**.

**2.7 Latenz**

Latenz kann man aus verschiedenen Perspektiven betrachten, die in den IMT Dokumenten getrennt behandelt werden.

## Die 5G-Evolution - Teil 3: Wie sich Unternehmen auf die 5G-Zukunft vorbereiten können

**2.7.1 Latenz in der Benutzer-Ebene**

Die Latenz in der Benutzer-Ebene ist der Beitrag des Radio-Netzwerks von dem Zeitpunkt, an dem eine Quelle ein Paket sendet bis zu dem Zeitpunkt, wo das Ziel es empfängt und wird üblicherweise in ms notiert. Sie ist als die Zeit definiert, die benötigt wird, um ein Paket oder eine Nachricht der Anwendungsschicht von dem Radio-Protokollschicht 2/3 SDU Eingangs-Übergabepunkt zu dem Radio-Protokollschicht 2/3 SDU Ausgangs-Übergabepunkt der Radio-Schnittstelle entweder Uplink oder Downlink im Netz für einen gegebenen Service im unbelasteten Fall unter der Annahme, dass die mobile Station in einem aktiven Zustand ist, bezogen auf eine Übertragungsrichtung (one-way) erfolgreich auszuliefern.

Für eMBB und URLLC Nutzungs-Szenarien wurden unterschiedliche Werte festgelegt, nämlich

- **4 ms für eMBB und**
- **1 ms für URLLC**

unter folgenden Annahmen: unbelastete Bedingungen (das bedeutet im Klartext nur ein Benutzer), kleine IP-Pakete (z.B. IP-Header und 0 Byte Payload), gültig für Uplink und Downlink.

**2.7.2 Latenz in der Control Plane**

Die Latenz in der Control Plane bezieht sich auf die Übergangs- oder Umschaltzeit zwischen einem möglichst „Batterieeffizienten“ Status, z.B. einem Idle State, bis zum Beginn einer kontinuierlichen Datenübertragung (z.B. Active State). Dieses Kriterium wird für die eMBB und URLLC Anwendungsszenarien definiert. Die Minimalanforderung für die **Latenz in der Control Plane ist 20 ms**. Es wird den Teilnehmern an Versuchen jedoch nahegelegt, auch eine geringere Latenz auf der Control Plane zu betrachten, wie z.B. 10 ms.

**2.8 Verbindungsdichte**

Die Verbindungsdichte ist die Gesamtzahl von Geräten, die eine spezifische Dienstqualität (QoS) pro Fläche (pro qkm) erfüllen. Die Verbindungsdichte sollte für eine begrenzte Bandbreite und eine begrenzte Anzahl von TRxPs erreicht werden. Die als Ziel definierte QoS dient der Unterstützung der Auslieferung einer Nachricht einer bestimmten Größe innerhalb einer bestimmten Zeit mit einer vorherbestimmten Erfolgswahrscheinlichkeit, wie das im Report ITU-R M (IMT-2020.EVAL) spezifiziert wurde. Die Anforderung wurde für Versuche im mMTC Nutzungs-Szenario definiert.

**Die minimale Anforderung für die Verbindungsdichte ist 1.000.000 Geräte pro qkm.**

**2.9 Energie-Effizienz**

Die Energie-Effizienz eines Netzes wird als die Fähigkeit eines RIT/SRIT beschrieben, den Energieverbrauch eines Radio-Netzwerks in Relation zu gelieferten Verkehrskapazität zu minimieren. Die Energie-Effizienz eines Gerätes (z.B. Endgerät) ist die Fähigkeit des RIT/SRIT, die von einem Modem in einem Gerät verbrauchte Leistung in Relation zu den Verkehrs-Charakteristika zu minimieren.

Die Energie-Effizienz eines Netzes und eines Gerätes kann sich auf die Unterstützung der folgenden zwei Aspekte beziehen:

- Effiziente Datenübertragung im Belastungsfall
- Geringer Energieverbrauch, wenn es gar keine Daten gibt

Die effiziente Datenübertragung im Belastungsfall wird durch die durchschnittliche spektrale Effizienz (siehe 2.5) demonstriert.

Der geringe Energieverbrauch im Fall, dass es keine Daten gibt, kann durch das „Schlaf-Verhältnis“ bestimmt werden. Das Schlaf-Verhältnis ist der Bruchteil unbelegter Zeit-Ressourcen (für das Netz) oder Schlafzeit (für das Gerät) in einer Zeitperiode, die mit dem Zyklus der Kontroll-Signalisierung (für das Netzwerk) oder dem Zyklus für diskontinuierlichen Empfang (beim Gerät) in dem kein Nutzdaten-Transfer stattfindet. Des Weiteren sollte die Schlafdauer, also die kontinuierliche Zeitperiode ohne Übertragung (für Netzwerk und Gerät) und Empfang (für das Gerät) hinreichend lang sein.

Diese Anforderung wird für die Erprobung im eMBB-Szenario definiert. Allerdings heißt es nur, dass RIT/SRIT die Fähigkeit haben sollen, ein „hohes Schlaf-Verhältnis und eine lange Schlafdauer“ zu unterstützen. Entwickler sind gehalten, auch andere Mechanismen für RIT/SRIT zu entwickeln, die für Netz und Geräte eine möglichst Energie-effiziente Arbeitsweise unterstützen sollen.

**2.10 Zuverlässigkeit**

Zuverlässigkeit bezieht sich auf die Fähigkeit (des Netzes und der Endgeräte) eine gegebene Verkehrsmenge innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer mit hoher Erfolgswahrscheinlichkeit zu übertragen.

Zuverlässigkeit ist die Erfolgswahrscheinlichkeit der Übertragung eines Schicht 2/3 Paketes innerhalb einer verlangten maximalen Zeitdauer, welche als die Zeit definiert ist, die man benötigt, um ein kleines Datenpaket vom SDU Ingress Point der Radio Protokollschicht 2/3 zum Radio-Protokollschicht 2/3 SDU Egress Point der

Radio-Schnittstelle bei einer gegebenen Kanalqualität auszuliefern.

Für das URLLC Anwendungsszenario wurde eine entsprechende Anforderung festgelegt.

Die **Minimalanforderung für die Zuverlässigkeit ist eine Erfolgswahrscheinlichkeit von  $1 - 10 \exp^{-5}$**  für die Übertragung einer Schicht-2 PDU (Protocol Data Unit) von 32 Bytes innerhalb von 1 ms in der Kanalqualität der Abdeckungskante der „Urban Macro“ - URLLC Testumgebung unter der Annahme einer kleinen Menge von Anwendungsdaten (z.B. 20 Bytes Anwendungsdaten und Protokoll-Overhead). Die Teilnehmer an den Tests werden ermuntert, auch größere Paketlängen, wie z.B. 100 Byte, zu betrachten.

**2.11 Mobilität**

Mobilität ist die Maximale Geschwindigkeit einer mobilen Station, bei der (noch) eine definierte QoS erreicht werden kann (in km/h). Es werden folgende Mobilitätsklassen definiert:

- Stationär: 0 km/h
- Fußgänger: 0 - 10 km/h
- Fahrzeug: 10 km/h bis 120 km/h
- Hochgeschwindigkeitsfahrzeug: 120 km/h bis 500 km/h

Die letzte Klasse wird primär für Hochgeschwindigkeitszüge gesehen. In den unterschiedlichen Testumgebungen werden auch unterschiedliche Mobilitätsklassen unterstützt:

Indoor Hotspot eMBB: Stationär, Fußgänger

Dense Urban eMBB: Stationär, Fußgänger, Fahrzeug bis 30 km/h

Ländlich eMBB: Fußgänger, Fahrzeug, Hochgeschwindigkeitsfahrzeug

Eine Mobilitätsklasse wird dann unterstützt, wenn die Data Link Rate für den Verkehrskanal auf dem Uplink, normalisiert durch die Bandbreite, wie in der nächsten Tabelle angegeben ist. Das bedeutet, dass man annimmt, dass sich der Benutzer im Rahmen der Testumgebung immer mit der maximalen Geschwindigkeit seiner Mobilitätsklasse bewegt. Diese Anforderung wird für die verschiedenen eMBB-Szenarien definiert.

Die Werte in folgender Tabelle werden unter der Annahme einer Antennenkonfiguration, wie sie im Report ITU-R M(IMT-2020 EVAL) beschrieben wurde. Die Teilnehmer sollen auch höhere Datenraten für den Uplink betrachten und Vorschläge für die Definition von Downlink-Parametern machen.

## Die 5G-Evolution - Teil 3: Wie sich Unternehmen auf die 5G-Zukunft vorbereiten können

Testumgebung	Normalisierte Verkehrskanal Link Spektrale Effizienz in Bit/s/Hz	Mobilität (km/h)
Indoor Hotspot - eMBB	1,5	10
Dense Urban - eMBB	1,12	30
Ländlich - eMBB	0,8	120
	0,45	500

### 2.12 Mobilitäts-Unterbrechungszeit

Mobilitäts-Unterbrechungszeit ist die kürzeste vom System unterstützte Zeitdauer, in der ein Nutzer-Endgerät keine Pakete der Nutzerebene mit irgendeiner Basisstation während eines Übergangs austauschen kann.

Die Mobilitäts-Unterbrechungszeit umfasst die Zeit, die für die Ausführung irgendeiner Prozedur zum Netzwerk-Zugriff, eines Signalisierungsverfahrens zur Radio Ressourcen Kontrolle oder anderen Nachrichtenaustauschs zwischen Mobiler Station und Radio Access Networks benötigt wird. Für die Anwendungsszenarien eMBB und URLLC wurde diese Anforderung definiert.

**Die minimale Anforderung für die Mobilitäts-Unterbrechungszeit ist 0 ms.**

### 2.13 Bandbreite

Bandbreite ist hier die maximale aggregierte System-Bandbreite. Die Bandbreite kann durch einen oder mehrere Radio Frequenz-Träger unterstützt werden. Die Bandbreiten-Kapazität für RIT/SRIT wird für alle IMT- 2020 Nutzungsszenarien festgelegt.

**Die minimale Anforderung an die Bandbreite ist 100 MHz.**

Die RIT/SRIT soll Bandbreiten bis zu 1 GHz für die Operation auf höheren Frequenzbändern (z.B. oberhalb von 6 GHz) unterstützen. RIT/SRIT sollen skalierbare Bandbreite unterstützen. Skalierbar bedeutet in diesem Zusammenhang, dass RIT/SRIT mit unterschiedlichen Bandbreiten arbeiten können.

## 3. Die 5G-Architektur V. 2.0

Die Entwicklung der fünften Generation von Mobil- und Wireless-Netzen ist mit erheblicher Geschwindigkeit vorangekommen. Eine initiale Version von 5G steht bereits vor ihrer Vollendung durch das „Third Generation Partnership Project“ (3GPP) Ende 2017. 3GPP ist auch aktuell und in den letzten Jahren für die permanente Weiterentwicklung der vierten Generation, LTE, zuständig. Seit Mitte 2015 hat die EU 5G Public Private Partnership (5GPPP) sog. Phase 1 Projekte angestoßen, die

eine maßgebliche Rolle bei der Entwicklung des Konsensus für einen Pre-Standard auf Bereichen beginnend mit der physikalischen Schicht bis hin zu der Gesamtarchitektur, Netzwerk-Management und Software-Netzen spielen. Verschiedene Technologien und Innovationen aus diesen Projekten haben wesentlich zum Fortschritt bei den Standardisierungs-Organisationen beigetragen. Die 5G Architektur Arbeitsgruppe hat seit dem Beginn der 5GPPP-Initiative mit dem Ziel der Konsolidierung der Ergebnisse aus 5GPP-Projekten zu einer gemeinsamen Vision für die Gesamtarchitektur als Antwort auf verschiedene Anforderungen aus den 5G-Nutzungs- und Service-Szenarien schon Mitte 2016 eine Architektur-Vision entwickelt und veröffentlicht. Hier wurden neue Trends und wichtige technologische Grundlagen für die Realisierung einer 5G-Architektur mit harmonisierten Konzepten aus Projekten und Initiativen zusammengeführt. Bis Mitte 2017 wurden verschiedene sog. Phase-1-Projekte beendet und Phase-2-Projekte gestartet um die 5G Entwicklung zu beschleunigen. Hierbei flossen natürlich auch Ergebnisse aus den vielfältigen internationalen Versuchen, wie sie z.B. von den US-Providern oder Chip- und Geräteherstellern durchgeführt wurden, ein. In einem neuen Whitepaper von 2017 wurden grundsätzliche Design-Empfehlungen, die sich aus den Versuchen ergeben haben identifiziert. Ein anderes Ziel ist die Bereitstellung einer Basis-Architektur für die Erleichterung zukünftiger Phase-2-Projekte.

Das 5G System hat den Anspruch, das breiteste Spektrum von Dienstleistungen und Anwendungen in der Geschichte des Mobilfunks und der drahtlosen Kommunikation abzudecken. Sie werden nach wie vor in drei Kategorien eingeordnet:

- Enhanced Mobile Broadband eMBB
- Massive machine-type communications mMTC und
- Ultra-reliable and low latency communications (URLLC)

Als Antwort auf die Anforderungen dieser Services und Anwendungen zielt das 5G System darauf, eine flexible Plattform bereit zu stellen, die neue Geschäfts-Anwendungen und Modelle zur Integration

vertikaler Industrien, wie Automobilbau, Fertigung und Unterhaltungsindustrie unterstützt. In diesem Zusammenhang ist das sog. „Network Slicing“ ein vielversprechendes zukunftsicheres Framework für die technologischen und wirtschaftlichen Bedarfe unterschiedlicher Industrien. Um dieses Ziel erreichen zu können, muss Network-Slicing aus einer Ende-zu-Ende-Perspektive, die sich über verschiedene technische Domänen (z.B. Core-, Transport- und Access-Networks) und administrative Domänen (unterschiedliche Provider) einschließlich Management und Orchestrierung erstreckt. Außerdem muss eine Sicherheits-Architektur nativ in die Gesamtarchitektur integriert werden um die Leistungen der funktional angereicherten Anwendungen und Dienstleistungen auch auf sicherheitskritische Anwendungsfälle erstrecken zu können.

### 3.1 Gesamtarchitektur

5G Netze erfüllen nicht mehr und nicht weniger als die Anforderungen einer hochgradig mobilen und vollständig vernetzten Gesellschaft. Die Ausbreitung verbundener Objekte und Geräte wird den Weg für vielfältige Anwendungen und Geschäftsmodelle in verschiedenen Industrie-Sektoren und vertikalen Märkten wie Energieversorgung, „E-Health“, Smart City, Connected Cars, industrielle Fertigung usw. ebnet. Während LTE-Systeme primär den menschlichen Nutzer und die Abdeckung seiner Wünsche (Kommunikation, Streaming, 4k Video ...) in den Fokus gesetzt hat, erweitert 5G dies auf die Perspektive der Maschinen-Maschinen und Mensch-Maschinen-Kommunikation. Dies wird z.B. unser aller Leben (hoffentlich) bequemer und sicherer machen. Es zeichnet sich jetzt schon ab, dass die Künstliche Intelligenz im Laufe der Zeit in diesem Umfeld eine immer größer werdende Bedeutung hat. All dies wurde ja bereits in früheren Artikeln beschrieben. Die Koexistenz von Kommunikation, die auf Menschen zentriert ist und Kommunikation zwischen Maschinen untereinander oder zu Menschen erzeugt eine Reihe funktionaler Anforderungen, die von 5G-Netzen unterstützt werden müssen. Die Vision des Network Slicings hat den Sinn, die Anforderungen verschiedener vertikaler Sektoren, die unterschiedliche Telekommunikations-Dienstleistungen benötigen, durch die Bereitstellung unterschiedlicher „on demand“ Beschreibungen für die Anforderungen von Kunden an ein Network Slice an die Operator weiter zu geben. Wir sehen das in Abbildung 1 und wollen versuchen, eine übersichtliche Erklärung zu geben. Unterschiedliche Dienste für unterschiedliche Nutzungsgruppen vom Menschen bis zum Wärmemesser, vom Cloud-Service bis zum Licht-

Die 5G-Evolution - Teil 3: Wie sich Unternehmen auf die 5G-Zukunft vorbereiten können

schalter, von der Smartwatch zum Big Data Provider haben jeweils andere Anforderungen an ihre Dienste. Gerade die Kommunikation im IoT spannt hier ein extremes Spektrum auf. Ein Wärmehähler, der nur einmal pro Tag einen kleinen Messwert wegfunkt, braucht dazu weder eine besondere Bandbreite noch eine besonders geringe Latenz, während die Lebensdauer seiner Batterie entscheidend ist. Ein autonomes Auto, welches in eine Smart City einfährt, ruft dabei sehr viele verschiedene Dienste auf, die sich allerdings sehr voneinander unterscheiden können, was ihre Anforderungen betrifft. Ein System für die Kollisionsvermeidung benötigt extrem hohe Zuverlässigkeit und extrem geringe Latenz, das System, welches einen freien Parkplatz sucht, kann seine Aufgabe deutlich gelassener angehen. Wie kann man so etwas sinnvoll organisieren? Die Notwendigkeit der Abbildung solcher kundenspezifischen SLAs auf Netzwerk-Slice-Beschreibungen, die die Instantiation und Aktivierung von Slice Instanzen erleichtern, wird angesichts der enormen möglichen Vielfalt von Dienstleistungen enorm wichtig. In der Vergangenheit haben Operateure solche Zuweisungen für eine sehr übersichtliche Anzahl von Leistungen (hauptsächlich MBB, Voice Dienste und SMS) von Hand vorgenommen. Mit einer steigenden Anzahl solcher Benutzeranforderungen und entsprechender Networks Slides benötigen Netzwerk-Management und Kontrolle des Mobilnetzes einen signifikant erhöhten Grad an Automatisierung für das gesamte Lifecycle Management von Network Slice Instanzen.

Genau genommen muss die Automatisierung der Slice Life Cycles durch eine Architektur, passende Funktionen und Werkzeuge realisiert werden, die kognitive Prozeduren für alle Phasen des Life Cycles hat: Vorbereitungsphase, Instantiierung, Konfigurations- und Aktivierungsphase, Runtime Phase und Dekommissionierungsphase. Es gibt zwei fundamentale Technologien, die derartige Phasen ermöglichen: „Softwareization“ als neuen Begriff für Virtualisierung von Netzwerk-Funktionen sowie Software-definierte programmierbare Netzwerk-Funktionen und Infrastruktur-Ressourcen. Weitere Schlüsselemente sind effiziente Management und Orchestrierungs-Prozeduren und Protokolle. Schließlich benötigt man skalierbare Service-zentrische Algorithmen zur Datenanalyse, die die vielfältigen Datenquellen auswerten. All dies wäre unvollständig ohne skalierbare Sicherheitsmechanismen, die den Weg für die Bereitstellung kundenspezifischer Netzwerkdienstleistungen mit verschiedenen virtualisierten Netzwerk-Funktionen (VNF) auf einer gemeinsamen Infrastruktur in vertrauenswürdiger Weise ebnet.

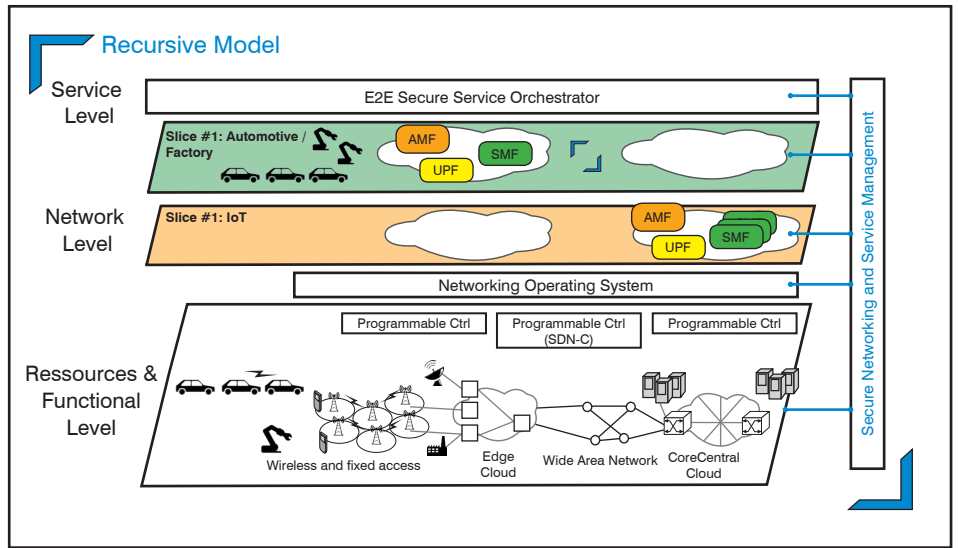


Abbildung 1: Gesamtarchitektur

3.2 Network Slicing

Es besteht Konsens in der Industrie, dass 5G Netze der Zukunft ab 2020 die Integration verschiedener Cross-Domain-Netze umfasst und die 5G Netze so aufgebaut werden, dass sie logische Network Slides über verschiedene Domänen und Technologien hinweg schaffen können, um Kunden- oder Service-spezifische Netze aufzubauen. Network Slices soll ausgehend von der mobilen Netzkante über die mobilen Fronthaul- und Backhaul-Segmente bis zum Core-Netzwerk eine Ende-zu-Ende-Vision realisieren. Das versetzt Operatoren in die Lage, Netze auf einer „as a Service“-Basis (NaaS) bereitzustellen und damit den weiten Bereich von Anwendungsfällen abzudecken.

Heutige Systeme, wie z.B. 4G Mobilfunknetze, beherbergen unterschiedliche Telco Services (MBB, Voice, SMS ...) auf der gleichen Architektur für das Mobilnetz, z.B. LTE. Network Slicing verfolgt dem gegenüber das Ziel, dedizierte logische Net-

ze aufzubauen, die funktionale Architekturen aufweisen, die auf den jeweiligen Netzwerkdienst, z.B. eMBB, V2X, URLLC oder mMTC zugeschnitten sind. Siehe dazu auch Abbildung 2.

Darüber hinaus sind bestehende Netze durch monolithische Netzwerk-Elemente gekennzeichnet, die eine enge Kopplung zwischen Hardware, Software und Funktionalität haben. Die 5G Architektur entkoppelt Software-definierte Netzwerk-Funktionen durch die Nutzung unterschiedlicher Abstraktions-Technologien für die Ressourcen. Bekannte Techniken für das Teilen von Ressourcen, wie Multiplexen und Multitasking, wie z.B. WDM (Wellenlängenmultiplex) oder Radio Schädling können vorteilhaft durch Software-Technologien wie Netzwerk Funktions Virtualisierung (NFV) oder Software Defined Networking (SDN) ergänzt werden. Multitasking und Multiplexen erlauben das Sharen einer physikalischen Infrastruktur, die nicht virtualisiert ist. NFV und SDN ermöglichen

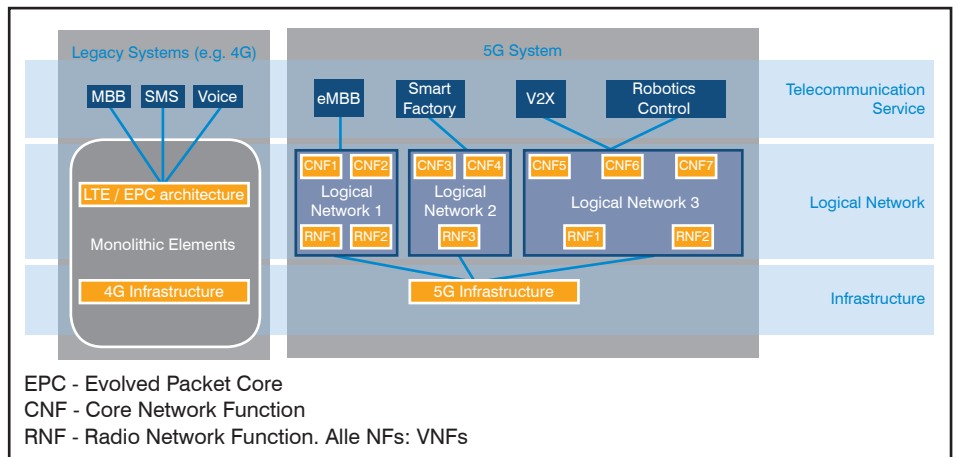


Abbildung 2: Multi-Tenancy in bestehenden Netzen und solchen mit Slicing

Die 5G-Evolution - Teil 3: Wie sich Unternehmen auf die 5G-Zukunft vorbereiten können

es, dass verschiedene Kunden die gleiche Hardware, wie z.B. COTS-Server (Commercial Of The Shelf) In Kombination erlauben diese Techniken den Aufbau vollständig entkoppelter Ende-zu-Ende Netzwerke auf einer gemeinsamen geteilten Infrastruktur. Wie man in Abbildung 2 sieht, passiert das Multiplexen nicht mehr auf der Netzwerk-, sondern auf der Infrastruktur-Ebene. Das bringt bessere QoE für den Subscriber einen verbesserten Grad der Bedienung des Netzwerks für den Betreiber eines mobilen Service oder den Operator eines mobilen Netzes.

**3.2.1 Kontext, Definition und Motivation**

All dies haben wir in den vergangenen Jahren auch schon für andere Typen von Netzen ganz oder teilweise in unterschiedlichen Kombinationen gehört. 3GPP hat den Begriff „Network Slice“ nochmals genau definiert:

*Ein Network Slice ist die Komposition adäquat konfigurierter Netzwerk-Funktionen, Netzwerk-Anwendungen und der zugrundeliegenden Cloud-Infrastruktur (physikalische, virtuelle oder auch emulierten Ressourcen, RAN Ressourcen usw.) die gebündelt werden, um die Anforderungen eines spezifischen Anwendungsfalles, z.B. in Bandbreite, Latenz, Bearbeitungsleistung und Elastizität in Verbindung mit einem Geschäftszweck erfüllen zu können.*

Folgt man dem 5G Vertikal-Paradigma, wird ein Infrastruktur-Provider die erforderlichen Ressourcen für ein Network-Slice bereitstellen, welches dadurch jeden Service eines Service Provider Portfolios wie z.B. das URLLC Network Slice für Fahrzeuge, das URLLC Network Slice für die Fabrik 4.x oder ein mMTC Network Slice für Gesundheitsanwendungen realisiert.

Daher umfasst ein Network Slice eine Untermenge virtueller Netzwerk-Infrastruktur-Ressourcen und die logische Instanz für das mobile Netz mit der assoziierten Funktion für die Nutzung dieser Ressourcen. Das wird dann für einen spezifischen Kunden bereitgestellt, der es seinerseits dazu nutzt, einen speziellen Telekommunikations-Dienst anzubieten. Die Entkopplung zwischen virtualisierter und physikalischer Infrastruktur erlaubt das effiziente Scaling-in/out/up/down der Slices und kann es so optimal allen ökonomischen Anforderungen anpassen. Die Netzwerk-Slices spannen den gesamten Protokoll-Stack von den zugrundeliegenden virtualisierten Hardware-Ressourcen bis hin zu Netzwerk-Dienstleistungen und Anwendungen, die auf ihnen laufen, auf.

Die Industrie hat diesen Ansatz angenommen, um den extrem breiten Bereich von

Anwendungen und Anforderungen bedienen zu können. Obwohl die Infrastruktur-Ressourcen von mehreren Netzwerk-Slices parallel genutzt werden können, kann jeder Provider ein spezifisches Kontroll-Framework und/oder Cloud Management Framework benutzen und Konfiguration und Feintuning der Komponenten kann eigentlich den Benutzern überlassen werden. Man braucht fortschrittliche Orchestrierung und Automation, um den Benutzern die Last der Konfiguration von den Schultern zu nehmen und eine integrierte Ende-zu-Ende-Lösung zu schaffen.

*Network Slicing ist ein Ende-zu-Ende-Konzept, welches alle Netzwerk-Segmente einschließlich Radio Networks, leitungsgebundenen Access-, Core-, Transport- sowie Edge-Networks umfasst. Es erlaubt die nebeneinanderläufige Schaffung multipler logischer, in sich geschlossener und unabhängiger geteilter oder partitionierter Ende-zu-Ende-Netzwerke auf einer gemeinsamen Infrastruktur-Plattform.*

Aus einer Business-Perspektive enthält ein Network Slice die Kombination aller relevanten Netzwerk-Ressourcen, Netzwerk-Funktionen, Service- und Unterstützungsfunktionen, die man benötigt, um einen spezifischen Business Case oder Service einschließlich OSS (Operations Support System) und BSS (Business Support System) aufzubauen und anzubieten.

Das gewünschte Verhalten eines Network Slices wird durch die Network Slice Instanzen realisiert. Aus der Perspektive einer Netzwerk-Infrastruktur verlangen die Network Slice Instanzen die Partitionierung und Zuordnung einer Menge von Ressourcen, die für dieses Slice isoliert, distinktiv

oder nicht-disjunktiv genutzt werden können.

Das Network Slicing transformiert die Perspektive des Networkings nachhaltig durch Abstraktion, Isolation, Orchestrierung und Separieren logischer Netzwerk-Komponenten von den zugrundeliegenden physikalischen Netzwerk-Ressourcen und reichert so die Prinzipien und Möglichkeiten der Netzwerk-Architektur erheblich an.

Um das Network Slicing zu unterstützen, erzeugt die Management-Ebene eine Gruppe von Netzwerk-Ressourcen, verbindet sie zum Anwendungszweck passend mit den physikalischen und virtuellen Netzwerk- und Service-Funktionen und instanziiert alle Netzwerk- und Service-Funktionen, die zu diesem Slice gehören. Die Management-Ebene kann sie nach Bedarf rekonfigurieren, um einen Ende-zu-Ende-Service bereit zu stellen. So werden z.B. Ingres Router so konfiguriert, dass der passende Verkehr an das relevante Slice gerichtet wird.

Slices können unterschiedliche Mächtigkeit aufweisen. Sie können multiple dynamische Services, Multi-Mandantenfähigkeit und Integrationsmittel für vertikale Marktteilnehmer (z.B. Automobilindustrie, Energie-Industrie, Gesundheitswesen, Medien und Unterhaltungsindustrie) realisieren.

Wir sehen das in Abbildung 3 nochmals beispielhaft.

**3.2.2 Funktionale Schichten der 5G Architektur**

Zur Organisation aller Aspekte des Network Slicings wird die 5G Architektur in verschiedenen Schichten organisiert.

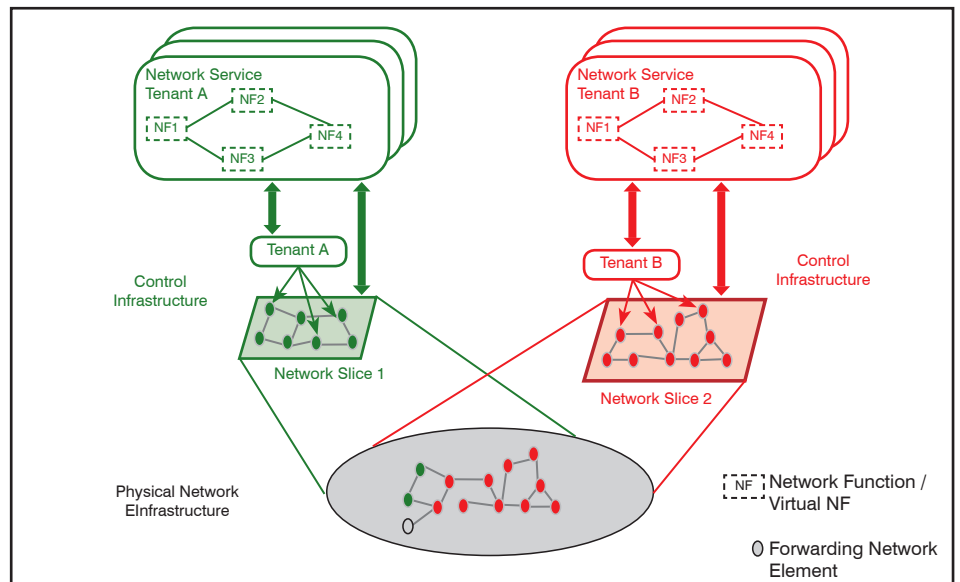


Abbildung 3: Network Slicing

Die 5G-Evolution - Teil 3: Wie sich Unternehmen auf die 5G-Zukunft vorbereiten können

Die **Service-Schicht** umfasst Business Support Systeme BSS und Policy und Entscheidungsfunktionen auf Business-Ebene sowie Anwendungen und Dienstleistungen, die vom Kunden betrieben werden. Dies umfasst auch ein Ende-zu-Ende Orchestrierungs-System.

Die **Management- und Orchestrierungs-Schicht** umfasst ETSI-NFV MANO-Funktionen (Management and Network Orchestration) wie den Virtual Infrastructure Manager VIM, den Virtual Network Funktion Manager VNF und die NFVO (Network Funktion Virtualization Orchestration). Ein Inter-Slice Broker sorgt für Zuordnung von Ressourcen über Slice-Grenzen hinweg und interagiert mit der Service-Management Funktion. Die MANO-Schicht erlaubt zusätzlich Domänen-spezifische Anwendungs-Management Funktionen.

Die **Control-Schicht** beherbergt die zwei Haupt-Controller SDM-X und SDM-C (Software Defined Mobile). Sie übersetzen die Entscheidungen von Kontroll-Applikationen in Kommandos für die virtuellen und physikalischen Netzwerk-Funktionen.

Die **Multi-Domain Network Operations System Facilities Schicht** enthält unterschiedliche Adapter und Netzwerk-Abstraktionen oberhalb der heterogenen Fabrice für Netze und Clouds. Sie ist verantwortlich für die Zuordnung virtueller Netzwerk-Ressourcen und die Verwaltung eines konsistenten Netzwerk-Zustandes um die Zuverlässigkeit des Netzes in einer Multi-Domain-Umgebung zu gewährleisten.

Die **Daten Schicht** umfasst die VNFs und PNFs, die man benötigt, um den Datenverkehr der Nutzer zu tragen und zu behandeln. (siehe Abbildung 4)

**4. Konsequenzen für Unternehmen und Organisationen**

5G ist näher, als die Meisten denken. Viele Funktionen werden mit 5G-LTE schon ab 2018 zur Verfügung stehen. Wenn ich das vorstelle, wird mir oft entgegengehalten, dass man ja noch gar nichts über die Dienste der Provider und deren Kosten sagen könne.

Das ist so nicht ganz richtig. Wir können schon genau abschätzen, welche Dienste kommen werden. Vielleicht noch nicht genau mit welcher Dichte und welcher Bandbreite, aber schon recht grob, einfach weil sie zunächst eine Fortsetzung von LTE sind. Ich möchte mich nicht über mögliche Pläne der Provider auslassen, weil diese im Gegensatz zu den USA hier in Europa um alles und jedes ein riesiges Geheimnis machen. Aber Eines ist absolut klar:

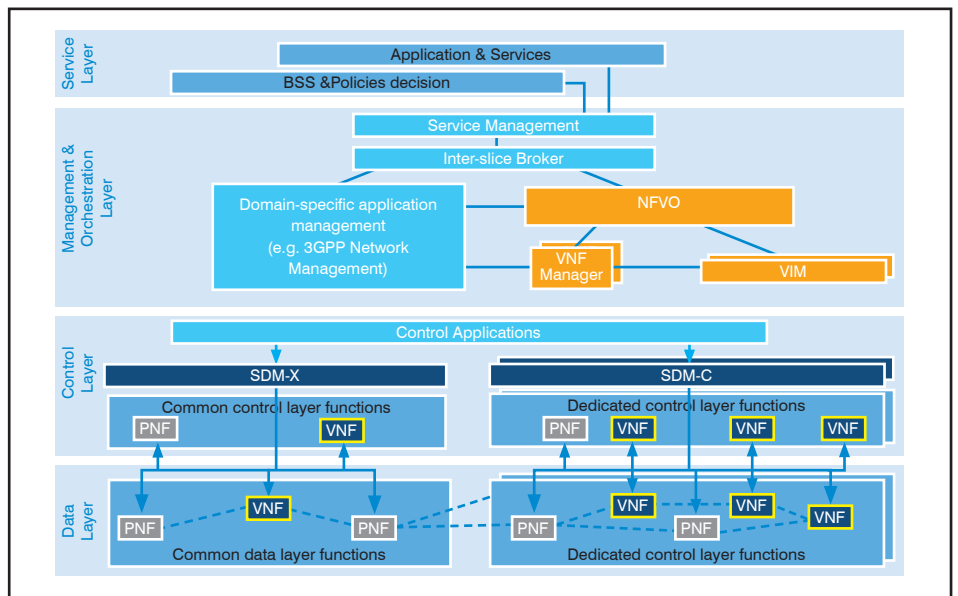


Abbildung 4: Funktionale Schichten der Architektur

Wir werden uns darauf verlassen können, dass die Provider im Gegensatz zu den USA in der EU kaum dazu neigen werden, proprietäre Pre-Standard-Lösungen anzubieten, denn dafür besteht überhaupt kein Grund. Ab 2020 kommt es denn darauf an, wie die neuen Techniken von 5G-NR umgesetzt werden können. Hier kann ich nur durch indirekte Beobachtung etwas zur Rolle der Deutschen Telekom sagen. Die DTAG hat schon seit Jahren das Infrastruktur-Netz erheblich ausgebaut und es zu einem reinen IP-Netz umgestaltet. Das ist die Voraussetzung dafür, dass auch die höheren Elemente der Software-Architektur von 5G implementiert werden können. Die DTAG hat eine äußerst erfolgreiche Tochter in den USA, nämlich T-Mobile US (Nasdaq: TMUS). TMUS setzt den etablierten Providern wie AT&T (Nyse: T) oder Verizon (Dual Listed: VZ) ordentlich zu, oder sagen wir mal besser spornt sie zu neuen Leistungen an. TMUS besitzt in den USA sehr interessante Spektralbereiche, die durch eine großzügige Spende von 8 Mrd. US\$ der Mutter DTAG ersteigert werden konnten. Dennoch hat TMUS nach aktuellen Aussagen nicht vor, in den USA mit Pre-Standard Implementierungen vorzupreschen, sondern nach Verabschiedung der Standards sehr zügig „Real 5G“ einzuführen. Allerdings ist TMUS auch sehr aktiv bei den Versuchen und alle hierbei gewonnenen Erkenntnisse können an die Mutter zurückfließen. Es wäre sehr verwunderlich, wenn die Deutsche Telekom das schließlich nicht umsetzen würde. Vodafone nennt hierzulande zwar alles GIGA, aber davon sollte man sich nicht irritieren lassen, nicht überall, wo GIGA draufsteht, ist auch GIGA drin.

Was die Anbindung von mobilen Endgeräten wie Smartphones anbetrifft, ist es so, dass man mehrere Kanäle bündeln muss, um im durchschnittlichen Betrieb Gigabit-Geschwindigkeit zu erzielen. Das liegt daran, dass die alten LTE Kanäle mit 20 MHz sehr schmal sind und es selbst bei bester spektraler Effizienz nicht funktioniert, damit Gigabit-Kommunikation zu machen. Nein, man muss mehrere Mobilfunk-Kanäle mit breiten Small Cell-Kanälen multiplexen. Das ist auch der Grund dafür, warum mit Sicherheit die bisher den WLANs vorbehaltenen leeren Bereiche auch von LTE/5G genutzt werden. Welche Konsequenzen das hat, müssen wir letztlich abwarten. Es hängt sicherlich sehr vom Einzelfall ab.

Die in Abschnitt 2 dargestellten Minimalziele zeigen uns, was ab 2020 mit 5G MINDESTENS möglich sein wird. Auch wenn vielleicht nicht jeder Leser die Darstellungen mit der spektralen Effizienz nachvollziehen kann, kann man das auch so zusammenfassen, dass man in jedem Fall die allerneueste und beste Übertragungstechnik benötigt, damit das funktioniert. Die wirklichen Abenteuer liegen dann aber im Millimeterwellenbereich.

Natürlich wird für viele Unternehmen und Organisationen das WLAN nach wie vor die Stütze der flächendeckenden Versorgung sein. Auch wenn man eine Million menschliche und maschinelle Benutzer auf einem Quadratkilometer unterbringen kann, ist es sicher nicht immer sinnvoll, das alles von Providern implementieren zu lassen und so eigentlich unerwünschte Abhängigkeiten zu schaffen. Es gibt auch mit 5G unter ungünstigen Umständen Probleme damit, die Leistung von außen

## Die 5G-Evolution - Teil 3: Wie sich Unternehmen auf die 5G-Zukunft vorbereiten können

weit in ein Gebäude hinein zu tragen, weil das mit geringen Frequenzen geschehen muss, auf die man nur wenig aufmodulieren kann. Teure Repeater sind die Folge. Mittelfristig wird man bei den WLANs aber deutlich bessere Systeme brauchen als das schwächliche 11ac. Die Nachfolger stehen ja bereits in den Startlöchern.

Wie können sich nun Unternehmen konkret auf die 5G-Zukunft vorbereiten?

Im Zentrum stehen bei vielen Unternehmen bestehende Anwendungen, z.B. für IoT. Man kann sich darauf verlassen, dass für diese Anwendungen auf Basis der Standards ein sanfter Übergang von LTE zu 5G-LTE möglich ist und natürlich „alte“ LTE-Lösungen nicht sofort in Luft aufgehen müssen.

Interessant sind aber vor allem neue Anwendungen und die Erschließung neuer Möglichkeiten zur Wertschöpfung. Alle namhaften Automobilhersteller haben hierfür schon längst Task Forces. Aber auch fast alle anderen Industriezweige werden von den erweiterten Kommunikationsmöglichkeiten profitieren können. Gefragt sind ganz neuartige Ideen. Die nächste Generation von Apples Smartwatch wird einen eigenen LTE-Chip haben und somit völlig autonom und ohne Rückgriff auf ein iPhone kommunizieren können. Der Autor findet in diesem Zusammenhang mobiles Gesundheitsmonitoring wichtiger als die Anzeige irgendwelcher Nachrichten, aber Fakt ist, dass hier eine Tür weit aufgestoßen wird, die es vorher nicht gab, nämlich autonome Mobilkom-

munikation für Wearables. Das können nicht nur Uhren, sondern auch Kleidungsstücke oder Implantate sein. Denkt man das weiter und in diesem Zusammenhang an belebte Innenstädte, Crowd Areas wie Stadien, Bahnhöfe, Flugplätze oder touristische Attraktionen, wird schnell klar, wieso man mit 5G 1.000.000 „Teilnehmer“ von Wärmehählern über Wearables, eMBB-Kunden und vernetzten autonomen Automobilen pro Quadratkilometer bedienen können muss. Die Standardisierung verspricht das, mit der erweiterten Architektur stehen die Chancen auf eine erfolgreiche Implementierung gut.

Was also am meisten gefragt ist, sind innovative Ideen, den Rest wird man von der Stange beziehen können.

# Sonderveranstaltung Wireless und Mobility 18.10. - 19.10.2017 in Bonn

**Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 18.10. bis 19.10.2017 ihre Sonderveranstaltung "Wireless und Mobility" in Bonn.**

Das IoT, autonome Mobilität und neue Arbeitsplatzmodelle verändern die Anforderungen an flächendeckende Wireless Infrastrukturen dramatisch. Neue WLAN-Techniken und 5G Mobilkommunikation führen zu einem neuen Universum für die Versorgung von menschlichen und maschinellen Teilnehmern. Die Sonderveranstaltung widmet sich mit herausragenden Referenten diesem hoch dynamischen Problemkreis.

Die Positionierung von Wireless-Netzwerken ist in einem starken Wandel von einer Ergänzung hin zu einer Haupt-Kommunikationsstruktur. Die Auslöser dieser Entwicklung kommen aus verschiedenen Bereichen ausgehend von IoT, Gebäude-Automatisierung bis hin zu flexiblen und mobilen Arbeitsplätzen.

Dementsprechend ändern sich die Standards und die Planungsansätze. Und gleichzeitig müssen wir Wireless immer mehr als Spektrum sich ergänzender Technologien sehen. Von Bluetooth über ZigBee zum WLAN und von da zum Mobilfunk.

Das Ergebnis: eine Zukunfts-taugliche Wireless-Infrastruktur erfordert eine ab-



gestimmte Gesamtplanung, die zudem auf den zukünftigen Bedarf ausgelegt ist.

Hier setzt unsere Sonderveranstaltung an.

Wir analysieren und diskutieren mit Ihnen:

- Mit welchen Verkehrsvolumina müssen wir rechnen? Was ändert sich? Wie können wir den Zukunftsbedarf erfassen und beherrschen?
- Wie wird sich die Zahl zu vernetzender Endpunkte verändern? Welche Anwendungen werden damit verbunden sein?
- In welchem Umfang ist das traditionelle WLAN darauf vorbereitet? Was kann getan werden, um seine Zukunfts-

Tauglichkeit zu verbessern?

- Wie kann WLAN in Zukunft gegenüber dem Mobilfunk abgegrenzt werden? Oder gibt es einen integrierten Planungsansatz?
- Welche Konsequenzen bringt Gebäudeautomatisierung mit Anwendungen wie Beacons und zusätzlichen Netzwerktypen wie ZigBee oder Bluetooth mit sich?
- Gibt es eine Chance für eine flächendeckende Wireless-Infrastruktur mit einem Technologie-Mix für ein Gebäude?
- Welche neuen Perspektiven bieten neue Technologien wie die Übertragung im Millimeterbereich? Brauchen wir derartige Mikrozellen?

Die Zellen-Technologien sind aber nur die eine Seite der Medaille. Wichtige Themen zur Infrastruktur sind also mindestens:

- Struktur und Betrieb angemessener Backbones
- Sicherheit als Gesamtkonzept für Wireless
- Taktische und rechtliche Sicherheit
- Wirkung der Technologien auf Menschen

Die ComConsult Sonderveranstaltung „Wireless und Mobility“ ermöglicht Ihnen die Diskussion all dieser Themen mit hochkarätigen, erfahrenen Spezialisten. Sichern Sie sich rechtzeitig Ihren Platz!

## Programmübersicht Wireless und Mobility

**Mittwoch 18.10.17****9:30 Uhr****Wireless: Basis für Disruption und Agilität**

- Mobilität als Grundlage neuer Arbeitsplatzmodelle
- Disruption und Agilität als wesentliche Triebkräfte
- Neue Anwendungen und Anforderungen an Multi-Gigabit WLANs
- IoT und die enge Verbindung zu Mobilfunktechnologie (5G)
- Strukturelle Aspekte unterstützender Infrastrukturen

*Dr. Franz-Joachim Kauffels, Technologie-Analyst***10:30 Uhr****WLANs zwischen Altlasten und Hoffnung**

- IEEE 802.11ac in den verschiedenen Geschmacksrichtungen
- Ist mit 10 Gbit/s auf 2,4 und 5 GHz Schluss oder geht zukünftig noch mehr?
- WLAN im 60-GHz-Band: Es gibt Standards, aber kaum Anwendungen
- Was sagt die IEEE zur Mobilfunk-Integration?

*Dr. Joachim Wetzlar, ComConsult Beratung und Planung GmbH***11:30 Uhr Kaffeepause****12:00 Uhr****Netz-Architekturen für (High Speed) WLANs**

- Welche Anforderungen bestehen an die Netzarchitektur für den Aufbau von WLANs? • Der WLAN-Controller: Flaschenhals oder Mittel der Wahl?
- Alternativen zum WLAN Controller: Was bieten die Hersteller?
- IEEE 802.3bz: Seit dem 27.09.2016 gibt es „Breitreifen“ für Access Points

*Dipl.-Ing. Michael Schneiders, ComConsult Beratung und Planung GmbH***13:00 Uhr Mittagspause****14:30 Uhr****WLAN-Zellplanung auf dem Prüfstand**

- Welchen Stellenwert hat die WLAN-Zellplanung bei der Konzeptionierung einer WLAN-Infrastruktur?
- Welche Parameter sind bei einer professionellen WLAN-Zellplanung zu berücksichtigen?
- Ausleuchtungsmessung vs. Simulation
- Häufige Fehler, die Sie unbedingt vermeiden sollten. Dos and Don'ts

*Dipl.-Ing. Stephan Bien, ComConsult Beratung und Planung GmbH***15:15 Uhr****Kritisches Infrastrukturelement:****PoE für höhere Geschwindigkeiten**

- Was leistet PoE nach dem heutigen Stand der Technik?
- Neue Einsatzgebiete erobern den Markt. Welche Herausforderungen sind damit verbunden und wie können wir sie gewinnbringend nutzen?
- Welche planerischen Maßnahmen ergeben sich aus dem flächendeckenden und Gewerke übergreifenden Einsatz von PoE? • Hohe Datenraten vs. PoE. Was nicht passt, wird passend gemacht
- IEEE 802.3bt: Die Revolution für den Arbeitsplatz der Zukunft?

*Dipl.-Ing. Stephan Bien, ComConsult Beratung und Planung GmbH***16:00 Uhr Mittagspause****16:30 Uhr****Intelligenz im Gebäude: Sensoren, Beacons, Cloud - macht das Sinn?**

- Aktuelle Situation bei modernen Gebäuden - Protokolle und Hardware
- Indoor Navigation und Asset Tracking (Technologien dafür z.B.: Beacons)
- Datensammlung und Schutzbedarf der Daten
- Scheinkorrelation und Beispiele für sinnvolle Datenkorrelationen --> Heatmaps • Cloud Dienste und Mehrwert
- Fazit und Ausblick: MetaCloud --> eine zentrale Anlaufstelle für den Betrieb, eine API für die App

*Dipl.-Inform. Thomas Steil, ComConsult Beratung und Planung GmbH***Genauere Lokalisierung mobiler Endgeräte mit WLAN oder Bluetooth LE Beacons**

- Unterscheidung zwischen Lokalisierung mittels WLAN und BLE Beacons
- WLAN: Welche Genauigkeit lässt sich bei der Lokalisierung von WLAN Endgeräten erreichen?
- WLAN: Cisco Hyperlocation – Angle-of-Arrival Auswertung von Datenframes erlaubt eine Steigerung der Genauigkeit auf 1-3m
- BLE: Cisco Virtual Beacon Solution – weniger Hardware Beacons und wie Machine Learning den RF-Fingerprint ersetzt.

*Christian Gauer, Cisco Systems GmbH***Donnerstag 19.10.17****9:00 Uhr****Sicherheit im WLAN:****Es gibt immer noch Herausforderungen!**

- Warum traditionelle Hotspots so gefährlich sind
- Sichere Hotspots mit Hotspot 2.0: Wie funktioniert EAP-SIM in der Praxis?
- Lücken in IEEE 802.11i / WPA2
- Fallstricke bei der kombinierten Maschinen- und Nutzerauthentisierung mit IEEE 802.1X
- Neue Entwicklungen bei EAP: TEAP und Co.
- Was kommt nach WPA2?
- WLAN Security im IoT braucht neue Konzepte: DPP, Passpoint, ...

*Dipl.-Inform. Daniel Prinzen, ComConsult Beratung und Planung GmbH***9:45 Uhr****Mobile Netzwerke sind mehr als nur WLAN –****Lokationsabhängige Interaktionen mit****Anwendern durch Einsatz von Beacons und Apps**

- Eine Infrastruktur, ein Management für WLAN und BLE Beacons
- Verschiedene Wege zur eigenen Unternehmens App mit Lokationsdiensten - von einfach bis komplex
- Neue Services für Anwender durch den Einsatz von Beacons live gezeigt
- Asset Tracking als integrierter Bestandteil einer Beaconlösung
- Branchenbezogene Beispiele: Gesundheitswesen, Retail, Unternehmensnetze

*Reinhard Lichte, HPE Aruba Germany***10:30 Uhr Kaffeepause****11:00 Uhr****WLAN als Teil eines Software Defined Enterprise****Networks**

- Einheitliches Management und Zugangskontrolle für LAN und WLAN
- Automatische Kontrollmechanismen bis auf Applikationsebene
- On-Premise vs. Cloud
- Wireless IDS/IPS
- Wie sieht die Zukunft aus?

*Dipl.-Ing. Olaf Hagemann, Extreme Networks GmbH***11:45 Uhr****WLAN und Mobilfunk als Gesundheitsrisiko?!**

- Begriffe erklärt: SAR-Wert und Leistungsflussdichte
- Wovon schützt uns der Gesetzgeber?
- Gefahren der Funkwellen jenseits amtlicher Grenzwerte
- Messtechnik und Nachweis
- Empfehlungen zum Schutz der Mitarbeiter

*Dr. Joachim Wetzlar, ComConsult Beratung und Planung GmbH***12:15 Uhr Mittagspause****13:45 Uhr****Rechtliche Aspekte des Betriebs privater WLAN-Infrastrukturen**

- Grundlagen der deutschen Störerhaftung
- Neueste Entwicklungen im Bereich der Störerhaftung
- Zukunft der deutschen Störerhaftung
- Praxistipps zum Betrieb privater WLAN-Infrastrukturen

*Dr. Jan Byok, Bird & Bird LLP***14:30 Uhr****Von LTE Advanced zu 5G**

- Mobilfunk: Stütze der nächsten digitalen Revolution
- Koexistenz von LTE / 5G und WLANs
- 5G: Konzepte, Technologien, Feldversuche, Standardisierung
- Die Eckpfeiler des ITU-Standards für 5G vs. Pre-Standard-Lösungen

*Dr. Franz-Joachim Kauffels, Technologie-Analyst***15:30 Uhr Ende der Veranstaltung**

Report- Neuerscheinung (2. Auflage) zur Sonderveranstaltung

# Wireless-Systeme der nächsten Generation

## Anwendungen, Systeme, Anforderungen

von Dr. Franz-Joachim Kauffels

Mit Ihrer Seminarbuchung der Sonderveranstaltung "Wireless und Mobility" können Sie die Neuauflage (August 2017) des Reports "Wireless-Systeme der nächsten Generation" zum vergünstigten Paketpreis erwerben.

Dieser Report ist ein unverzichtbares Hilfsmittel für alle, die sich mit der Schaffung von Wireless Versorgungsstrukturen für die Anforderungen der digitalen Zukunft zu rüsten. Die Studie hilft, die neuen drahtlosen Übertragungstechniken und ihre Wechselwirkungen besser einzuschätzen und die passende Infrastruktur vorzubereiten.

Die Neuauflage befasst sich zusätzlich ausführlich mit der kommenden 5G-Technologie, möglichen Varianten, Anwendungsfeldern und Implikationen. Durch 5G bleibt letztlich kein Stein mehr auf dem anderen. Zusätzlich gibt es ein neues Kapitel, welches den aktuellen Erkenntnisstand hinsichtlich möglicher Wechselwirkungen der vielen neuen Funkssysteme auf den menschlichen Organismus darstellt.

Der Report ist dadurch von fünf auf sieben Kapitel angewachsen.

Im ersten Kapitel betrachten wir die Entwicklung von Anwendungen und Anforderungen. Das zweite Kapitel ist der aktuell neu verfügbaren WLAN-Technik, primär IEEE 802.11ac ab „Wave 2“ gewidmet. Kapitel drei beleuchtet die Entwicklung kleinerer Funkzellen und Mikrozellen im Millimeterwellen-Bereich (50 bis 60 GHz-Bänder).



### 2. aktualisierte und deutlich erweiterte Auflage August 2017

Hier können leicht Multigigabit-Leistungen erreicht werden, aber eben verbunden mit recht geringen Ausdehnung der Zellen. IEEE 802.ad „WiGig ®“ ist der erste Repräsentant dieser Systemklasse.

Die Zukunft wird allerdings durch die Entwicklung der Mobilfunksysteme deutlich stärker geprägt als durch die der WLANs. Ausgehend von LTE gibt es eine Reihe von Weiterentwicklungen in neuen Releases, einschließlich der Möglichkeit des Vordringens von Providern in lizenzfreie Bereiche, die bislang den WLANs vorbehalten waren. Kapitel vier stellt diese Entwicklungen dar. Es wird klar, dass hier die Messlatte für die mobile Kommunikation deutlich höher gelegt wird.

Neben LTE auf dem Weg zu 5G wird es neue WLAN-Techniken mit deutlich mehr Leistung und höherer Qualität geben, wie IEEE 802.11ax und IEEE 802.11ay. In Kapitel 5 beleuchten wir, was das in Zukunft für die unterstützenden Infrastrukturen, besonders in Unternehmen, bedeutet. Mittelfristig ist mit einer notwendigen Versorgungsleistung für WLAN-Zellen von mindestens 10 Gbit/s. zu rechnen.

5G ist nicht nur einfach eine weitere Mobilfunktechnologie, sondern spannt ein völlig neues Universum der Mobilkommunikation und ihrer Möglichkeiten auf. Natürlich wird es auch eine „verbesserte“ Handy-Kommunikation geben, aber die eigentliche Herausforderung ist die Versorgung von Milliarden neuer Mobilstationen im Rahmen von IoT. Ein autonomes Auto erzeugt bis zu 60 GByte Daten pro Stunde, ein Wärmehähler vielleicht 1000 Bit/Monat. Tauchen Sie mit diesem Report in die Welt der Anwendungen, Möglichkeiten und technischen Lösungen dafür ein. Übrigens: die Standardisierung wird in wichtigen Teilen von 2020 auf 2018 vorgezogen. Seit es Funkssysteme mit größerer Ausbreitung gibt, machen sich viele Menschen Sorgen um die möglichen Schäden für ihre Gesundheit. In letzter Zeit ist es vermehrt zu einer Ballung und Verdichtung solcher Systeme gekommen, die bei Manchen sogar Angst oder andere psychologische Wirkungen hervorgerufen hat, die sie in Leben und Arbeit negativ beeinflusst haben. Der Report blickt auf den aktuellen Stand der Forschung und gibt Anhaltspunkte zur weiteren Recherche.

Anmeldung an kundenservice@comconsult-research.de


# Wireless und Mobility

Ich buche die Sonderveranstaltung  
**Wireless und Mobility**

18.10. - 19.10.2017 in Bonn  
zum Preis von 1.990,-- €

inklusive Report "Wireless-Systeme  
der nächsten Generation"  
zum Teilnehmer Sonderpreis von 298,-- €

Bitte buchen Sie mir ein Hotelzimmer

 Buchen Sie über unsere Web-Seite  
[www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ,Ort

eMail

Unterschrift

## Kurzartikel

## Apple bietet mit dem Business-Chat einen neuen Kommunikationskanal für Kunden und Unternehmen



Mark Zimmermann weist mehrere Jahre Erfahrung in den Bereichen Mobile Sicherheit, Mobile Lösungserstellung, Digitalisierung und Wearables auf. 2009 hat er ein Team zur mobilen Lösungsentwicklung für einen der großen Energieversorger Deutschlands aufgebaut. Dieses Team hat über die Zeit sowohl Endkunden-Apps als auch Apps für den internen Einsatz agil gemeinsam mit dem Fachbereich entwickelt. Für eine dieser Lösungen wurde im Jahr 2013 der Best-Practice-Award 2013 des Bensberger Kreises vergeben. Er versteht es, mobile Themen aus den unterschiedlichen Herausforderungen darzustellen. Hierzu ist er auf nationaler Ebene mit Vorträgen und als freier Autor für Fachpublikationen tätig.

Smartphones haben unser privates Leben und die Gesellschaft geprägt und damit die Wirtschaft verändert. Immer regelmäßiger erscheinen neue Apps, die das Verhalten vieler Menschen (positiv) beeinflussen. Ein Wegdenken ist nicht mehr vorzustellen, wir sind abhängig geworden. Messaging ist dadurch für die meisten Anwender ein vertrautes und besseres Medium als das Telefon selbst. Dies gilt zwischenzeitlich nicht nur für jüngere Leute. So verzeichnet allein der Messenger von Facebook weltweit über 1 Milliarde Nutzer und das jeden Monat.

Mit diesem Schwerpunkt auf Konversationen per Messaging-App müssen Unternehmen umdenken und ihre Kunden genau dort anzusprechen, wo sich diese bereits aufhalten.

Die Kunden wollen keine Webseiten aufsuchen, Telefonanrufe tätigen oder spezielle Apps suchen und installieren, um im Anschluss ein mehr oder weniger gutes Erlebnis in seinem Kommunikationsanliegen zu haben. Für den Kontaktweg, sei es aus Vertriebs-, Service- oder Support-Gründen, ist das Abholen des Kunden besonders wichtig.

Kunden haben bereits heute Messenger im Einsatz. Sie informieren ihre Lieben, dass sie später nach Hause kommen, kommunizieren mit Geschäftspartnern über anstehende Termine und organisieren nebenbei das Tennis-Camp für den Junior.

Basierend auf dem angekündigten iOS 11 hat Apple die Business-Chat Funktionalität für 2018 angekündigt. Damit verbindet Apple den bislang für private Kommunikationsformen genutzten iMessage Dienst mit Business-Funktionen. Via Business-Chat können Unternehmen nun ihre Vertriebs- und Supportmitarbeiter über iMessage für Kunden erreichbar machen.

Damit eifert Apple bestehenden Angeboten etablierter Messenger Anbieter nach. So

bietet Facebook über den eigenen Messenger-Dienst Unternehmen beispielsweise eine geschäftliche Kommunikation mit ihren Kunden an.

Im Gegensatz zu diesen Anbietern am Markt wirft Apple nun einige gewichtige Gründe ins Feld, die iMessage in den Augen der Anwender einen Vorteil verschaffen dürften. Zum einen verkauft der Computerkonzern aus Cupertino Endgeräte und keine Kundendaten. Apple hat demnach ein hohes Interesse, den Datenschutz und die Datensicherheit zu gewährleisten. Zum anderen wird Business-Chat auf allen iOS-Endgeräten mit Einführung zur Verfügung stehen. Auch Kunden, die an und für sich in anderen Messengern zuhause sind, bekommen so den Zugang zu Business-Chat, da der hauseigene Messengerdienst automatisch mitgeliefert wird.

Damit ist die Business-Chat Funktionalität nicht mehr und nicht weniger als ein vielversprechender kundenrelevanter Kanal für Unternehmen, sich mit ihren Kunden direkt aus der iMessage-App heraus zu verbinden.

### Kunden können leichter mit Unternehmen in Kommunikation treten

Bietet ein Unternehmen seinen Kunden die Business-Chat Funktionalität an, integriert sich dies tief in iOS 11. So bietet beispielsweise Spotlight, die Karten-App oder auch die Suche im Internet direkt einen Abสปрyngpunkt zum Starten eines Business-Chats.

Startet der Kunde den Chat, erhält das angesprochene Unternehmen eine Location ID mitgegeben. Diese Location ID repräsentiert nicht den Standort des Kunden, es repräsentiert viel mehr den Standort des gewünschten Kommunikationspartners. Hat der Kunde den Business-Chat über die Suche nach einem Verkaufsladen in Wies-

baden gestartet, wird die Kommunikation sehr wahrscheinlich mit diesem zu tun haben. Daher bekommt das Unternehmen diese Information mitgeteilt.

Abgesehen von der Integration in iOS 11 eigene Dienste bietet Apple auch die Möglichkeit, einen Business-Chat per Web-Link aus eMails oder Webseiten heraus zu starten. Auch die Integration von QR-Codes in postalische Zustellungen ist denkbar.

Diese individuellen Web-Links bieten zusätzlich die Möglichkeit kontextsensitive Informationen zu vermitteln. Hierzu können Unternehmen die zwei Parameter: ident-id und group-id mit Parametern versehen.

Diese Parameter können im Anschluss dabei helfen, je nach dem wo der Kunde auf den Business-Chat-Link geklickt hat, Rückschlüsse zu ziehen auf die ursprünglich aufgerufene Webseite und die dort abgebildeten Produktspezifika. So kann ein Ansprechpartner direkt für das gerade gesichtete Produkt schneller eine Auskunft geben.

### Lebens-Lange-Chats

Einmal gestartet, bietet Business-Chat eine so genannte „Long-Life-Session“. Kunden können so auch Tage, Wochen oder gar Jahre später in die gleiche Konversation zurückkehren und weitere Fragen stellen.

Für Unternehmen ergibt sich daraus eine einmalige Chance. Die Historie der Konversation ist nicht nur für den Kunden verfügbar, auch die Mitarbeiter des Unternehmens haben Zugriff und sehen die historisch bereits abgefragten und eingegebenen Informationen ebenfalls.

Erst mit einer solchen Session kann auch ein Unternehmen mit dem Kunden interagieren. Möchte der Kunde nicht aktiv angesprochen werden, kann er den Chat-Verlauf „deaktivieren“, falls er ihn später noch

Apple bietet mit dem Business-Chat einen neuen Kommunikationskanal für Kunden und Unternehmen

einmal aufnehmen möchte oder, wie bereits erwähnt, komplett löschen.

Während der Kommunikation sind die Kunden durch eine zufällige ID im Business-Chat angemeldet und damit zu jederzeit anonym, es sei denn, diese geben sich persönlich dem Unternehmen bekannt (Weitergabe Name, Kundennummer). Lediglich die Sprache des Kunden, basierend auf der Landessprache des iOS-Gerätes, wird übermittelt.

Eine einmal angefangene Konversation bleibt bestehen. Der Kunde kann diese allerdings jederzeit löschen oder aktiv pausieren. Pausierte Konversationen können von Unternehmen nicht mehr genutzt werden, um den Kunden anzuschreiben.

**Flexibler Chat-Verlauf**

Manchmal können Kundenanfragen sehr komplex werden, um als einfache Text-/Bildnachricht ausreichend abgewickelt zu werden. Frustration und Markenimageverlust sind hier die versteckten Risikofaktoren.

Abgesehen von der Möglichkeit, auch Dokumente, Videos und Bilder auszutauschen, bietet Business-Chat, basierend auf den bereits mit iOS 10 eingeführten iMessage-Apps, eine große Hilfestellung.

So bietet Apple einige spezielle Business-Chat Möglichkeiten an:

- **Time Picker:** Kunden können aus den Zeiten wählen und zurückschicken.
- **List Picker:** Kunden können visuell aus einer Liste auswählen (single/multi select) und als Antwort zurückschicken.
- **Apple Pay:** Kunden können direkt im Chat einen abgesicherten Bezahlprozess durchführen.

Unternehmen können aber auch eigene iMessage-Apps für Business-Chat anbieten.

So ist es für Kino-Betreiber möglich, die Reservierung direkt als iMessage-App im Business-Chat anzubieten. Werden dem Kunden Fragen zum aktuellen Programm beantwortet, kann dieser direkt einen Zeitplan angezeigt bekommen, in dem er die für sich passende Uhrzeit und Personenanzahl auswählen und somit eine Reservierung direkt abschließen kann.

Auch die Auswahl eines Sitzplatzes beim Buchen eines Fluges wäre so sehr einfach möglich.

Um dem Kunden das Antworten zu erleichtern, bietet iMessage dem Kunden entsprechende Vorschläge per Quick-Type-Tastatur an. So können angefragte Te-

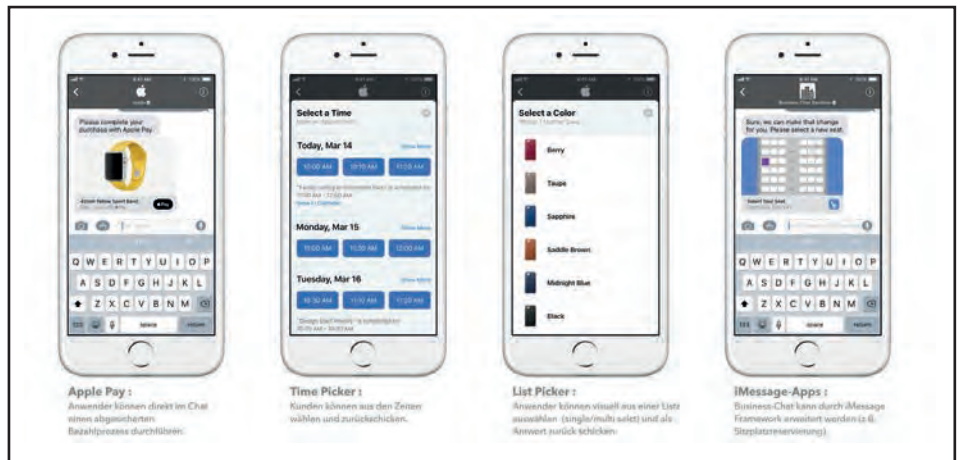


Abbildung 1: Business-Chat bietet verschiedenen Möglichkeiten, die Kommunikation mit dem Kunden effizienter zu gestalten.

Quelle: <https://register.apple.com/business-chat>

lefonnummern, E-Mail oder postalische Adressen sehr schnell durch einen einfachen Klick eingegeben werden. (siehe Abbildung 1)

**Technische Voraussetzung**

Der Nachrichtenaustausch zwischen Kunde und Unternehmen erfolgt vollverschlüsselt über den Business-Chat-Server bei Apple. Ein Entschlüsseln auf den Servern von Apple findet nicht statt.

Dieser besagte Business-Chat-Server lässt sich in kompatiblen Customer-Support-Plattform (CSP) des Unternehmens integrieren.

Damit dies erfolgt, muss eine Vertrauens-kette hergestellt werden. Dies bedeutet, dass sowohl Unternehmen als auch die CSP-Anbieter sich vorher bei Apple registrieren müssen. Diese Registrierung kann bereits jetzt unter [register.apple.com](https://register.apple.com) durchgeführt werden.

Bisher hat Apple selbst mitgeteilt, dass die CSP-Anbieter Liveperson, Nuance, Salesforce Service Cloud und GENESYS entsprechende Unterstützungen anbieten werden.

Die Vorteile von Business-Chat, eine entsprechende CSP-Lösung vorausgesetzt, liegen auf der Hand. (siehe Abbildung 2)

**Senkung der (Arbeits-) Kostenstrukturen**

Dank der Möglichkeit, mehrere Chats parallel zu führen, ergibt sich ein nicht unerhebliches Kosteneinsparpotential. Dieses ergibt sich aus dem erhöhten Volumen an Interaktionen im Vergleich zu einer telefonischen Interaktion mit dem Kunden bei gleicher (oder reduzierter) Personalausstattung.

Da alle relevanten Informationen rund um die Anfrage zur Verfügung gestellt werden können (ident-id und group-id), darf von einer geringeren Kontakt-Redundanz im Sinne einer Zweitanfrage von demselben Kunden ausgegangen werden.

Auch die regelmäßige Wartung der installierten Telefonie-Infrastruktur kann reduziert werden.

Im Hinblick auf die IT-Infrastruktur bieten gerade Cloud-basierte CSP-Lösungen einen Vorteil an, da sie keine teure Installationen (und Wartung) im eigenen Rechenzentrum erfordern, sondern oft durch eine Abo-Gebühr verbrauchsorientiert abgerechnet werden. Die exakten Kosten und der damit einhergehende Nutzen von CSP-Lösungen sind natürlich nicht immer gleich, sondern sie entwickeln sich unterschiedlich je nach Unternehmen, Einsatzzweck und -umfang.

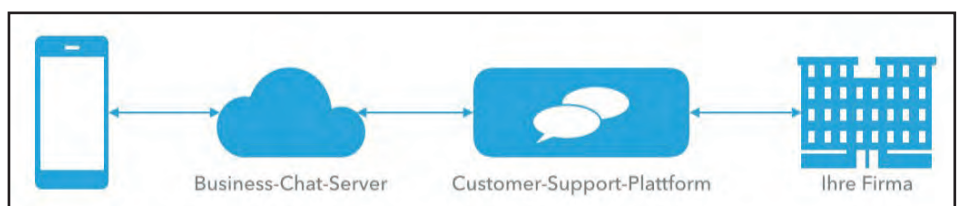


Abbildung 2: Die Kommunikation zwischen Kunden und Unternehmen erfolgen verschlüsselt über die Business-Chat-Server von Apple

Quelle: <https://register.apple.com/business-chat>

Apple bietet mit dem Business-Chat einen neuen Kommunikationskanal für Kunden und Unternehmen

**Entkopplung der Skills von Service-Mitarbeitern**

Abgesehen von guter Schreibfähigkeit (Grammatik, Rechtschreibung, Satzbau), Gesprächsabwicklung und dem Kommunikationsstil (einschließlich Stimme, Ton und Personalisierung) ist die schnelle und korrekte Identifizierung seiner Problemstellung essentiell.

Was für den Kunden wie ein normaler Chat aussieht, kann im Hintergrund über mehrere verfügbare Service-, Support und Vertriebsmitarbeiter verteilt werden.

Voll- oder Teilautomatisierung durch so genannte BOT-Systeme reduzieren die Arbeitskosten ebenfalls und erhöhen die Reaktionsgeschwindigkeit gegenüber dem Kunden. Gleichzeitig wird die Belegschaft nicht mehr mit vermeidlichen „einfachen“ Anfragen beschäftigt.

Intelligente Bots helfen bereits (unbewusst) heute dem Kunden. Es gibt heute schon einige Bot-basierte Assistenzsysteme im Internet. So ist beispielsweise der Support-Chat eines US-amerikanischen Computerkonzerns bereits mit Bot-Systemen teilautomatisiert.

Der Kunde chattet hier beispielsweise mit einem "Brad" oder einer "Marie" und bemerkt nicht, dass es sich nur um ein Programm auf einem Server handelt. Kommt der Bot in die Situation, den Chat nicht mehr sinnvoll aufrecht halten zu können, übernimmt ein Support-Mitarbeiter. Dieser führt (noch) durch die Sonderfälle. Ist der Fall abgewickelt, übernimmt der Bot wieder die Abfrage von Zahlungsinformationen oder der postalischen Adresse.

**Erhöhte Kundenzufriedenheit**

Ein weiterer Vorteil ist die Reduzierung der

Hürde bei der Kontaktherstellung. Kunden werden diese Art der Konversation bevorzugen, da sie sich nicht immer aufs Neue erklären müssen und historische Konversationen vorliegen. Eine schnelle, persönliche und sachkundige Betreuung, zu jederzeit an jedem Ort zahlt sich dabei direkt auf die Kundenzufriedenheit ein.

**Ausblick**

Apple verspricht mit iOS 11 an vielen Stellen eine höhere Einfachheit für Anwender und damit verbunden eine höhere Geschwindigkeit für Anwender als auch Unternehmen. Business-Chat ist ein Beispiel davon.

Ich freu mich Ihnen in meinem Seminar, **iOS im Unternehmen**, auch die anderen Neuigkeiten von iOS 11 darstellen zu können.

# iOS im Unternehmen

## 22.11.2017 in Bonn

Die Teilnehmer erhalten zunächst einen Überblick über die neuen Möglichkeiten und Produktivitätspotentiale von iOS 11 aus Sicht eines Mitarbeiters. Im Anschluss folgt der Blick aus Sicht der Unternehmens-IT. Der Lebenszyklus der iOS-Geräte, von der Beschaffung, der Verteilung, der Verwaltung bis zur Rückführung wird näher beleuchtet. Der Schwerpunkt hier liegt auf den Möglichkeiten von MDM-Systemen in Verbindung mit den Bereitstellungsprogrammen DEP und VPP aus dem Hause Apple. Abschließend erhalten die Seminarteilnehmer einen Blick unter die Haube. Die Frameworks von iOS verhelfen Unternehmens-Apps zu einem nicht zu verachtenden Effizienzgewinn, gerade im Vergleich zu anderen mobilen Geräteplattformen.

Praktische Beispiele aus dem realen Leben im Umgang mit mobilen Lösungen runden das Informationsspektrum ab.

**Grundlagen zu iOS**

- Historie des iOS-Ökosystems
- Neue Funktionen und Produktivitätssteigerungen für den Endanwender/Mitarbeiter durch iOS 11
- Unterstützte Endgeräte
- Administrationsmöglichkeiten in der Geräteverwaltung und -anbindung im Unternehmen
- Begriffswelten BYOD, COD, CYOD
- Grundsätzliche Arbeitsweise der Bereitstellungsprogramme DEP und VPP
- Arbeitsweise von Mobile-Device-Management (MDM) -Systemen
- Gegenüberstellung MDM zu statischen Konfigurationsprofilen
- Kommunikationsverbindungen zum Unternehmen (VPN)
- Vor- und Nachteile der verschiedenen Modelle und Technologien, was man bei der Einführung beachten muss
- Grenzen der Möglichkeiten von iOS

**Herausforderungen und Möglichkeiten für die Entwicklung effizienter Apps**

- Grundsätzliche Vorgehensweise bei der App-Bereitstellung und -Verteilung
- Neuigkeiten im public Apple AppStore
- Datenübertragung (ATS, Certificate Transparency, OCSP-Stapling)
- Machine-Learning Modelle in Apps (Vision API, Natural-Language-API, eigene Modelle)
- Augmented-Reality als Produktivitätsfaktor (ARKit)
- Extension Modelle in iOS

**Praktische Beispiele für und praktischer Bezug zu bestehenden Produktivitäts-Tools**

- iPad als Produktivitätsfaktor. Ersetzt das iPad einen PC Arbeitsplatz?
- Mobiler Arbeitsplatz mit Office 365
- iOS-Integration von Sprache und Video


Anmeldung an [kundenservice@comconsult-research.de](mailto:kundenservice@comconsult-research.de)

Ich buche das Seminar **iOS im Unternehmen**

22.11.2017 in Bonn

zum Preis von 1.090,- € netto

Bitte buchen Sie mir ein Hotelzimmer

 Buchen Sie über unsere Web-Seite [www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

_____ Vorname	_____ Nachname
_____ Firma	_____ Telefon/Fax
_____ Straße	_____ PLZ, Ort
_____ eMail	_____ Unterschrift

## Zweitthema

## Das öffentliche ISDN-Netz verschwindet. Fax und Notruf aber bleiben, nur wie?

Fortsetzung von Seite 1



Seit über 10 Jahren ist Markus Geller bei der ComConsult Research GmbH erster Ansprechpartner für die Themen VoIP und Lokale Netze. Der Schwerpunkt seiner Trainer Tätigkeit liegt dabei auf den Gebieten SIP, PSTN Migration, WebRTC sowie Layer 2 und 3 Techniken für MAN und LAN. Markus Geller verfügt über eine langjährige Erfahrung beim Aufbau und der Planung von Netzwerken im large Enterprise Umfeld, inkl. RZ-Netzwerken, WLAN und Multicastverfahren. In seiner über 20-jährigen IT-Laufbahn beschäftigt er sich mit der Evaluierung neuer Technologien und deren Einsatz in der Praxis. Zudem ist er als Autor diverser Fachartikel für den ComConsult Netzwerk Insider und das Wissensportal tätig.

Diese Erkenntnis kann natürlich die Leser des Netzwerk Insiders nicht überraschen, da wir ja nun seit geraumer Zeit genau vor diesem Zeitpunkt gewarnt haben. Allerdings, und auch darauf haben wir schon mehrfach hingewiesen, fehlen Lösungen für elementare Dienste wie Fax und Notruf.

Der Umstand, dass es für den Notruf bisher keine klare Vorgabe seitens der Bundesnetzagentur gibt, ist ein klassisches Behördenversagen, wie wir es in letzter Zeithäufiger erleben mussten.

Wie kann die BNetzA im Jahre 2011 die aktuelle, verbindliche Fassung der „Technische(n) Richtlinie Notruf“ verabschieden und dabei darauf verweisen, dass erst in einer späteren Fassung das Thema auch für IP basierte Infrastrukturen aufgegriffen wird. Es war doch schon im Jahr 2011 in weiten Bereichen normal, einen VoIP basierten Anschluss zu erlangen. Gerade im Consumer-Umfeld ist dies seit 10 Jahren eher der Normalfall; zumindest für alle die, die einen kombinierten Voice-, Video- und Internet-Zugang von ihrem Provider anmieten.

Stattdessen benötigt man die unglaubliche Zeitspanne von 5 (FÜNF) Jahren, um dann zum Jahreswechsel 2016/2017 eine neue Fassung zur Abstimmung vorzulegen, die höchstwahrscheinlich aber gar nicht umgesetzt wird, da es Unmengen von widersprüchlichen Einwänden gibt.

Dieser zugegeben missliche Umstand betrifft aber in erster Linie die Provider und Notrufabfragestellen und nicht die Unternehmensnetze. Hier gilt es tatsächlich ein eigenes Notrufkonzept zu entwickeln, da es keine Richtlinie gibt bzw. seitens des Gesetzgebers in absehbarer Zeit keine einheitliche Regelung geben wird. Wie ein

solches Konzept aussehen kann, ist wiederum abhängig von den Funktionen und dem Design der eingesetzten Kommunikationsplattform.

Wichtig für die Übergabe eines Notrufes an den Provider sind nur wenige Vorgaben:

- Rufnummer des auslösenden Anschlusses (rückrufbar)
- Standortangabe (Adresse oder Geo-Koordinaten)

Wie diese umgesetzt werden, ist die Aufgabe des Anlagenbetreibers. Es gibt daher ein paar einfache Szenarien, die im Folgenden erläutert werden sollen, um diese Vorgaben zu realisieren. Um die Problematik jedoch zu verstehen, müssen wir die aktuelle Situation der verteilten TK-Lösungen mit dem modernen Ziel Szenarium einer zentralisierten VoIP und UC-Plattform vergleichen.

In der bisherigen Welt ist es so, dass jedem Standort eine TK-Anlage mit lokalem Übergabepunkt (S0 oder S2M) zugeordnet ist. Diese lokale Übergabe verfügt über eine Amtskopf-Rufnummer, die wiederum einer Adresse oder Standortinformation zugeordnet ist, welche beim Provider hinterlegt ist. Wird nun ein Notruf über den S0 oder S2M Anschluss ausgelöst, übermittelt der Provider unabhängig vom Notrufenden die Standortinformationen an die Notrufabfragestelle. Damit ist eine genaue Zuordnung der Lokation jederzeit möglich, auch dann, wenn der Anrufer nicht in der Lage ist Auskünfte über seinen Standort zu geben.

Zusammengefasst:

Wie funktioniert der Notruf in Deutschland?

### Notrufumleitung

- Der Notruf zur 112 und 110 ist vom Netzbetreiber an die örtlich zuständige Notrufabfragestelle zu leiten.
- „Örtlich zuständige“ Abfragestelle ist diejenige 112- oder 110-Leitstelle, die dem geographischen Notrufursprungsbereich zugeordnet ist.
- Der geographische Notrufursprungsbereich leitet sich aus dem „vom Telekommunikationsnetz festgestellten Standort des Endgerätes“ ab. Das ist typischerweise der Ort, an dem der Netzabschlusspunkt liegt.

### Notrufbegleitende Informationen

Durch den Netzbetreiber sind notrufbegleitende Informationen zu übermitteln:

- Rufnummer des Anschlusses (Calling Line Identification, CLI), der den Notruf initiiert (auch bei unterdrückter Rufnummer). Diese Rufnummer muss rückrufbar sein
- Angaben zum Standort, um den Notrufursprungsbereich zu ermitteln
- Amtliche Anschrift des Installationsortes des Netzabschlusspunktes (für Festnetzanschlüsse, auch Firmennetze)
- Angaben zur Funkzelle für Mobilfunkanschlüsse
- Geographische Koordinaten (Grad / Minute / Sekunde, derzeit nur anwendbar auf den Fahrzeugnotruf „EU eCall“)

Werden jedoch zukünftig alle Firmenanschlüsse auf einen zentralen SIP-Trunk migriert, da die verteilten TK-Anlagen durch eine zentrale Plattform abgelöst werden, fallen auch die bisherigen lokalen Amtsköpfe und somit alle Standortinformationen seitens der Provider weg.

## Das öffentliche ISDN-Netz verschwindet. Fax und Notruf aber bleiben, nur wie?

Alle Mitarbeiter, egal in welcher Niederlassung sie sich aufhalten, signalisieren in ihrer Rufnummer den einen zentralen Standort der TK-Lösung. Mit dieser zentralen Rufnummer wird es jedoch seitens des Providers unmöglich, den wahren Aufenthaltsort des Notrufenden zu übermitteln. Kurz gesagt ein zentraler SIP-Trunk z.B. in Frankfurt wird alle Notrufe durch den Provider an die Abfragestelle Frankfurt vermitteln und genau das muss durch die Enterprise VoIP Lösung aufgefangen werden.

Mögliche Ansatzpunkte für Notrufkonzepte mit VoIP und SIP sind daher:

- VoIP mit lokalen Gateways und Netzübergängen für den Notruf:

Wichtig: richtige Administration des Kommunikationssystems und Verwendung von Durchwahlnummern des jeweiligen Standortes als anzuzeigende Rufnummer (Calling Line Identification CLI) für den Notruf

- VoIP mit zentralisierten SIP-Trunks für das gesamte Unternehmen:

Beibehaltung von mindestens einer geographischen Rufnummer pro Standort im Rufnummernplan zur Verwendung als CLI im Falle eines Notrufes. VORSICHT bei Auslandsstandorten!

- VoIP und Home-Office:

Keine Notrufe vom Firmentelefon, Notrufe aus dem Home-Office nur über private Telefone (Festnetz, Mobiltelefon), Festlegung im Rahmen einer Betriebsvereinbarung

Um nun im Notruffall die richtige, ortsbezogene Rufnummer anzuzeigen, ist es natürlich unumgänglich, den aktuellen Aufenthaltsort des Teilnehmers zu ermitteln. Daher haben sich auch hier die Entwickler der VoIP Lösungen Gedanken gemacht.

Eine Möglichkeit der Aufenthaltsbestimmung kann dabei über die IP-Adresse erfolgen. Hierbei muss im IP Adresskonzept für jeden Standort eine eindeutige IP-Ränge vorgesehen werden, so dass für jeden Teilnehmer anhand seiner IP innerhalb der TK-Lösung eine Verknüpfung zum aktuellen Aufenthaltsort und damit zur richtigen ortsbezogenen Rufnummer gegeben ist.

Eine weitere Spielart wäre die Unterstützung mittels des Datennetzwerkes durch den vorgelagerten Etagenverteiler. Mit dem Protokoll LLDP (Link Layer Discovery Protocol) ergibt sich die Möglichkeit, dass ein Switch linklokal Geo-Informationen

einem Endgerät (Softclient oder Tischtelefon) zur Verfügung stellt. Diese Informationen können über die reine Adresse hinausgehen und auch Etagen oder Büro Daten beinhalten, die dann im SIP Header als Geo-Information im Falle eines Notrufes eingetragen werden und, mittels Auswertung durch die TK-Anlage, als Mapping zur richtigen, ortsbezogenen Rufnummer dienen.

Da derzeit eine detaillierte Übertragung von Standortdaten aus dem Kommunikationssystem (z. B. Adresse, Gebäude, Stockwerk, Arbeitsplatz) per ISDN und auch mittelfristig per SIP seitens der Netzbetreiber an die Leitstelle noch nicht unterstützt wird, sollten zu definierende Personen oder Abteilungen im Hinblick auf eine unterstützende Koordination vor Eintreffen der Einsatzkräfte so genau wie möglich über den Standort des auslösenden Telefons informiert werden.

Am einfachsten ist es, wenn die notwendigen Informationen sofort automatisch von der TK-Anlage erzeugt, an eine festgelegte, interne Stelle übermittelt und dort angezeigt werden. Das kann je nach System z. B. bis auf Etagenbereiche und Arbeitsplätze festgelegt werden. Somit ist unternehmensseitig schon alles für eine spätere Umstellung auf den SIP-Notruf und ‚Next Generation 112‘ vorbereitet.

Generell gilt es zu beachten, dass Notrufe meist in Schocksituationen abgesetzt werden. Es bleibt kaum Zeit zu überlegen. Wichtig ist daher, dass Verzögerungen in der Alarmierungskette unbedingt zu vermeiden sind.

Daher sollten die „gelernten“ Rufnummern 112/110 schnell und sicher zum Ziel führen, ohne firmenspezifische Vorwahlen (z. B. Null für Amt) zu verwenden oder Umwege über die Rezeption, den Sicherheitsdienst oder den Pförtner zu nehmen. In großen Unternehmen sowie bei weitläufigen und ausgedehnten Betriebsgeländen bietet sich eine vorbereitende Zusammenarbeit mit den Rettungsdiensten bzw. der zuständigen Notruf-Leitstelle an:

- Vorhandene Zufahrten für Feuerwehr und Rettungsdienst sollten in der örtlich zuständigen Leitstelle hinterlegt werden.
- Information und Notfalltraining mit Mitarbeitern an Pforte und weiteren Stellen am Standort sind zwecks schneller Einweisung der Rettungskräfte und sicheren Ablaufs der Rettungskette hilfreich.

Eine weitere Frage in diesem Zusammenhang ist die nach der Einbindung von Home Office und mobilen Mitarbeitern in das Notrufkonzept.

Auch wenn es durchaus gewünscht ist, dass Mitarbeiter im Unternehmen unabhängig von ihrem tatsächlichen Standort immer unter der gleichen Rufnummer erreichbar sind, so stellt dies für den Notruf eine große Herausforderung dar.

Bei der Anschaffung einer neuen UCC-Lösung sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass entsprechende Funktionen und Fähigkeiten vorhanden sind, um im Rufnummernplan lokale Rufnummern zu hinterlegen, die ausschließlich im Falle eines Notrufes verwendet werden, und die in Beziehung zu dem realen Standort des Telefons stehen, von dem der Notruf ausgeht. Der Notruf eines Mitarbeiters z. B. aus Aachen sollte auch als Anruf aus Aachen durch eine entsprechende geographische Rufnummer erkennbar sein, auch wenn das Unternehmen im Zuge der Migration zu SIP für alle Standorte und Nebenstellen konsolidierte neue Rufnummern z. B. aus Köln vorsieht.

An dieser Stelle wird die Herausforderung extrem: Ist es möglich, dass ein Unternehmen für jeden Home-Office Standort seiner Mitarbeiter Rufnummern aus den jeweiligen Ortsnetzen vorhält, nur für den Fall, dass von dort ein Notruf ausgelöst wird?

Hier wird deutlich, dass mit „All-IP“ aktuell – und absehbar für die nächsten Jahre – für Notrufe eine Lücke entsteht, die erst dann geschlossen werden kann, wenn die Konzepte von Next Generation 112 eingeführt sind. Hierbei wird davon ausgegangen, dass eine durchgängige Verbindung mittels SIP besteht, vom Unternehmensnetz über den oder die Dienstanbieter bis in die Leitstelle.

Erst dann wird sichergestellt sein, dass ein Tischtelefon oder ein Softclient auch über VPN oder Session Border Controller (SBC) außerhalb des eigentlichen Unternehmensnetzes lokalisierbar sein wird, indem die dem Endgerät bekannt gemachte Standortinformation (z.B. über LLDP oder GPS Daten aus dem Smartphone) mit dem Notruf direkt in die Leitstelle signalisiert werden kann.

Bis dahin sollten Home-Office Mitarbeiter Notrufe über das private Telefon zu Hause und nicht über das von der Firma bereitgestellte Telefon absetzen. Dies sollte wenn möglich sowohl technisch durch Administration als auch prozedural über Betriebsvereinbarungen sichergestellt werden.

In diesem Zusammenhang möchte ich mich bei Herrn Bornheim von der Firma Avaya bedanken, der mir umfangreiches

Das öffentliche ISDN-Netz verschwindet. Fax und Notruf aber bleiben, nur wie?

Material zum aktuellen Stand der Notruf Diskussion zur Verfügung gestellt hat und den ich hier an der ein oder anderen Stelle zitieren durfte. Da Herr Bornheim in diversen nationalen wie europäischen Gremien zum Thema Notruf vertreten ist, konnte die ComConsult Research ihn gewinnen, einen interessanten Vortrag auf unserem diesjährigen UC-Forum vom 20. bis 22.11.2017 in Königswinter beizusteuern.

Das zweite große Thema, welches mit der Umstellung auf All-IP immer mehr in den Focus rückt, ist das Fax. Aktuell wird dabei eine interessante Diskussion geführt, ob nämlich T.38 oder die Übertragung mittels G.711 (passthrough genannt) als technische Basis für Fax-Dienste über IP herangezogen werden sollen. Dabei wird der eigentliche Vorteil des Fax gar nicht mehr in den Vordergrund geschoben, nämlich die direkte Bestätigung für den Versender, dass seine Dokumente beim Empfänger eingegangen sind (der Senderbericht).

Problemstellung und Ausgangslage müssen daher zunächst einmal genauer analysiert und mögliche Lösungen bekannt gemacht werden:

Ein Fax-Gerät generiert eine analoge Signalabfolge die über das Medium Digitales Datennetz nicht ohne weiteres transportiert werden kann. Die anfallenden Informationen müssen zu allererst digitalisiert werden. Eine Variante wäre es diese Abfolge mittels des Codecs G.711 abzutaus-

ten und dann als Bitinformation innerhalb des RTP Datenstroms zu versenden.

Als Alternative wurde von der ITU die Verfahren T.30, T.38, T.37 und T.434 verabschiedet.

Um nun die eigentlichen Probleme der Fax Übertragung zu verstehen müssen, wir uns aber erstmal die Funktionsweise von TCP/IP vor Augen führen und uns die Unterschiede zur bisherigen Leitungsvermittlung bewusstwerden.

Beim Umstieg auf die IP Technologie muss man sich immer die Hierarchieebenen des DoD oder ISO/OSI Modells vor Augen führen. Dieses besagt, dass die IP Adresse (Layer 3) zum Auffinden des Teilnehmers im Netzwerk genutzt wird, die beinhalteten Daten jedoch mittels TCP/UDP Portnummern (Layer 4) angezeigt werden. Dabei setzt man bei TCP auf ein Verfahren, das eine Transportsicherung zulässt. Hierzu wird vor dem Versenden der Daten zwischen Sender und Empfänger ein sogenannter Circuit aufgebaut und jedem einzelnen Paket eine aufsteigende Sequenznummer zugewiesen, die vom Empfänger bestätigt werden muss. Erfolgt diese nicht, wird der Versender das verlorene Paket erneut senden (Timeout and Re-Transmission). (siehe Abbildung 1)

UDP ist hier bedeutend einfacher gestrickt, da es keine Transportsicherung beinhaltet, die diesen Namen verdient. Hier werden die Daten „verbindungs-

los“ übertragen, in der Hoffnung, dass sie beim Empfänger ankommen. Daraus resultiert, dass verlorene Informationen nicht erneut übermittelt werden können.

Das bringt uns dann zurück zur VoIP Technik. Hier werden Sprachdaten immer mittels UDP übertragen, da:

- a) die Vollständigkeit aller Pakete kein Muss ist, um Sprache zu übertragen (bis zu 5% Paketverluste kann man hinnehmen ohne Qualitätseinbußen)
- b) eine Wiederholung eines verlorenen Paketes keinen Sinn ergibt, da es zu spät beim Empfänger eintrifft, um in den Sprachdatenstrom eingebaut zu werden (TCP Re-Transmission nach 1,5-facher Round Trip Time, RTT)

Das, was aber für die Sprache richtig ist, wirkt sich verheerend auf das Fax aus. Gehen hier einzelne Pakete verloren, so bedeutet dies, dass im zu übertragenden Dokument Inhalte fehlen können.

Hier kommen jetzt die verschiedenen ITU Varianten ins Spiel.

Das Protokoll T.37 findet dabei leider in der allgemeinen Betrachtung wenig Gehör, was eigentlich sehr schade ist, handelt es sich doch um eine TCP Übertragung, die auf dem SMTP Protokoll beruht.

Die Vorgehensweise dabei ist, dass ein Fax Gateway die empfangenen Daten sammelt und diese dann als E-Mail Anhang (TIFF Datei) an das Zielsystem versendet (Store and Forward). Durch den Rückgriff auf SMTP und TCP ist dabei sichergestellt, dass alle Daten beim Empfänger ankommen.

Leider gibt es nur keine Verbreitung von T.37 Lösungen, die aber natürlich auch die Frage aufwerfen: Warum nicht direkt das Dokument per E-Mail versenden? (keine Empfangsbestätigung!?)

T.38 hingegen setzt auf eigenes Protokoll, das *Internet Facsimile Protocol* (IFP). Vereinfacht gesagt wird auch hier das Fax in ein Bild umgewandelt, nur dass die Bitabfolge jetzt direkt in Echtzeit übertragen wird und nicht wie bei T.37 erst zwischengespeichert werden muss. IFP verhält sich dabei ähnlich wie RTP, dies bedeutet, das Protokoll nutzt keine „well known Ports“, sondern diese werden beim Verbindungsaufbau mittels des SDP Protokoll ausgetauscht und sind Session spezifisch.

Die Übertragung kann sowohl über TCP als auch über UDP erfolgen.

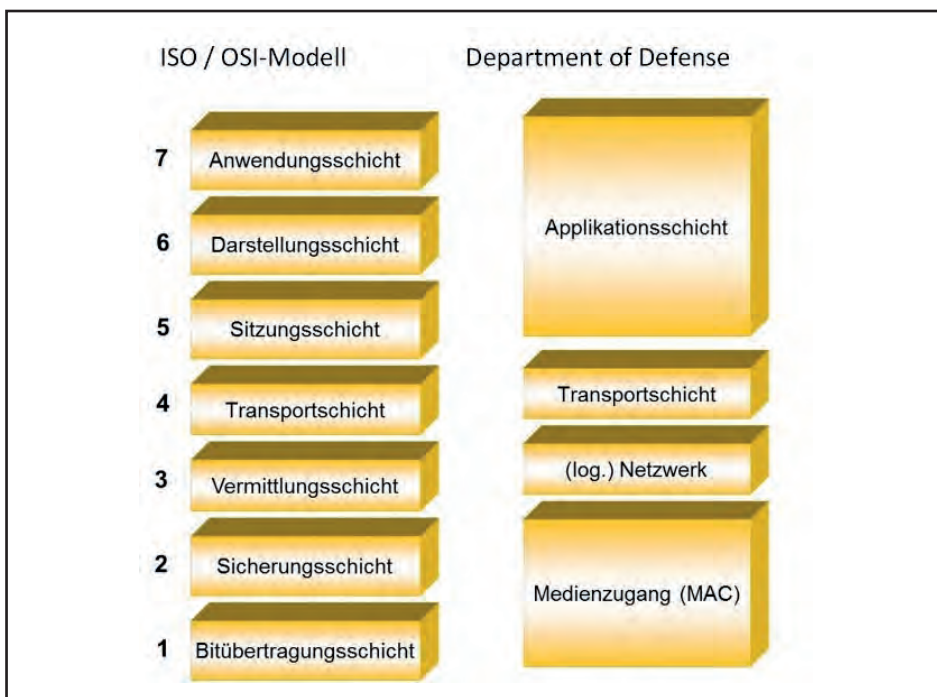


Abbildung 1: ISO/OSI vs. DoD

Das öffentliche ISDN-Netz verschwindet. Fax und Notruf aber bleiben, nur wie?

Das Verfahren wird als IFT *Internet Facsimile Transfer* bezeichnet und ist im ITU Dokument T.38 von 11/2015 näher beschrieben.

SEQUENCE NUMBER (45)	PRIMARY MESSAGE	REDUNDANCY MESSAGE 1	REDUNDANCY MESSAGE n
-------------------------	-----------------	----------------------	----------------------

Abbildung 2: ITU-T.38 IFP Aufbau

Das IFP Paket Format besteht aus 2 Feldern:

- a) dem T30\_INDICATOR TYPE, der u.a. die Art des modulation trainings definiert (von ITU-T V.27 2400 bis ITU-T V.33 14 400)
- b) und dem eigentlich Datenanteil T30\_DATA mit folgenden Werten: ITU-T V.21 Channel 2 bis ITU-T V.33 14 400

Die weiteren Ausführungen der ITU gehen jedoch davon aus, dass die Übertragung in der Regel mittels UDP erfolgen. Um dabei auftretende Paketverluste zu kompensieren, sieht der Standard deshalb die Einführung von Redundancy Messages innerhalb des Datenanteils vor. (siehe Abbildung 2)

Alternativ kann aber auch das RTP Protokoll genutzt werden.

Kurzum: T.38 ist ein paketorientiertes, auf UDP ausgelegtes Verfahren.

Und im Ergebnis zeigt sich dann auch, dass T.38 nicht wirklich eine befriedigende Lösung darstellt.

Selbst große Provider geben ganz unumwunden zu, dass es bei einem Dokumentenversand von mehr als 4 bis 5 Seiten zu Abbrüchen kommt. Wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass nur Übertragungsraten bis 14 400 bps laut ITU Dokument unterstützt werden.

*ComConsult-Research Empfehlung: Stellen Sie Ihr Fax-Gerät auf eine niedrige Übertragungsgeschwindigkeit ein (max. 14.4, besser weniger), so lassen sich schon eine Reihe von Verbindungsabbrüchen vermeiden.*

Zudem ist bis heute auch nicht klar, wie sich der SIP(-Trunk) Providermarkt zu diesem Thema aufstellt.

Einige Provider unterstützen nur G.711 passthrough, andere leiten auch T.38 Daten durch ihre Netze, stellen aber keine Gateways zur Datenwandlung zur Verfügung, und wieder andere können an dem von ihnen bereitgestellten CE-SBC auch ein T.38 Gateway anbieten.

Was die Sache zusätzlich verkompliziert ist aber der Providerübergang.

Nehmen wir hierzu ein Beispiel aus der Praxis:

Kunde A ist Kunde bei Colt Telecom, welche T.38 anbietet. Das Ziel ist ein Fax-Gerät der Firma B, die wiederum ihren Anschluss bei der T-Systems hat, welche aktuell nur G.711 unterstützt.

Über das SIP Protokoll wird jetzt ein gemeinsam verfügbares Verfahren ausgehandelt, in unserem Fall wäre dies G.711 (geht immer).

Wie man hier schon erkennen kann, hilft also die eigene Fähigkeit bzw. die des genutzten Providers nicht wirklich weiter, solange der Providermarkt sich so uneinheitlich darstellt.

Nun könnte man hoffen, dass sich die Provider schnell einigen, da ihnen unzufriedene Kunden im Nacken sitzen. Dies ist jedoch nicht zu erwarten, da es sich um ein globales Problem handelt und es wird höchstwahrscheinlich noch Jahre dauern, bis ein weltweit verfügbarer Ansatz verabschiedet wird. Als Beispiel möchte ich hier nur die Standardisierung des Network-to-Network Interfaces (Provider Peering) für SIP und RTP nennen, an dem seit 2007 bei ITU gearbeitet wird.

In einem sehr interessanten Dokument der Firma Ferrari Electronics bin ich zudem noch auf zwei weitere Interessante Möglichkeiten gestoßen, die ich Ihnen natürlich nicht vorenthalten möchte.

Zum einen wäre da die Signalisierung eines alternativen IP Weges mittels T.30:

*Wenn Faxgeräte noch per klassischer Telefonie angebunden sind, aber noch einen weiteren Kommunikationsweg per IP haben, fehlt die Information zur Erreichbarkeit dieser Gegenstelle per IP. Diese ist ja nicht aus der Telefonnummer ersichtlich. Jedoch kann ein Faxgerät in der V.21 Signalisierung laut T.30 einen URL (uniform resource locator) unterbringen. Dies könnte z.B. eine Adresse sein, die eine Übertragung per SIP/T.38 oder anderem Dateitransfer zulässt und damit leitungsvermittelte Strecken umgeht. Das anrufende Fax kann die URL-Information ignorieren oder aber auflagen und eine Übertragung an die URL durchführen.*

Dies wäre sicher eine interessante Alternative, falls man mit einem Fax Server kommuniziert, der nebenher auch andere Dateiübertragungsverfahren wie HTTPS oder SFTP unterstützt.

Die zweite Variante, die in dem Dokument vorgestellt wurde, behandelt den Austausch von PDF Quelldokumenten mittels T.434:

*Die Standardisierung von Fax bei der ITU hat eine Reihe spezieller Möglichkeiten hervorgebracht, die oft noch keine weite Verbreitung gefunden haben. Eine davon ist die Dateiübertragung („binary file transfer“, BFT) nach T.434. Dies kann leicht für eine Übertragung von PDF-Quelldokumenten genutzt werden. Dies erlaubt der Empfängerseite die Textextraktion ohne OCR. Weiterhin komprimieren PDF-Dateien den Dokumenteninhalte unter Umständen sehr gut, erlauben höhere Auflösungen und farbige bzw. dreidimensionale Darstellungen. Mit T.434 können diese Dokumente verlustfrei versandt werden. Auch eine rechnergestützte Weiterverarbeitung von z.B. elektronischen Rechnungen nach ZUGFeRD (Zentraler User Guide des Forums elektronische Rechnung Deutschland) ist damit möglich.*

Um auch hier ein wenig Licht in die Probleme des Alltags zu bringen, konnte die ComConsult Research in Vorbereitung auf das diesjährige UC-Forum Herrn Dr. Fiedler, Vorstand der Ferrari Electronics für die Bereiche Hard- und Software-Entwicklung sowie der Fertigung der Unified-Communications-Produkte gewinnen, der einen tieferen Einblick in die Lösungsmöglichkeiten während der All-IP Migrationsphase ermöglicht.

Wie Sie sehen, bringt uns die Migration zu ALL-IP eine ganze Reihe von bisher ungelösten Problemen, die wir aktuell nur mit Workarounds und Best Practice Empfehlungen lösen können. Was fehlt, sind verbindliche Vorgaben der Regulator und der weltweiten Normierungsgremien. So lange diese nicht vorliegen, bedeutet dies für uns alle mehr Arbeit und noch mehr Know-How bei der Fehlersuche und Endstörung und ein tiefes Verständnis der eingesetzten Protokolle und Verfahren im eigenen Enterprise Netz und der technischen Möglichkeiten des genutzten SIP Providers.

All diese Aspekte sind daher Teil unseres diesjährigen UC-Forums vom 20. bis 22.11.2017 im Maritim Hotel Königswinter, um den Übergang zu SIP und All-IP so effektiv wie möglich zu gestalten.

Aktueller Kongress

# ComConsult UC-Forum 2017

20.11. - 22.11.2017 in Königswinter

## Frühbucherphase bis 15.09.2017

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 20.11. bis 22.11.17 ihren Kongress "ComConsult UC-Forum 2017" in Königswinter.

Das diesjährige UC-Forum analysiert die herausragenden Trends für Unified Communications und Collaboration, VoIP sowie Videokonferenzen und gibt Empfehlungen für Projekte, Technologie-Auswahl und Investitionen in zukünftige Kommunikationslösungen. Das weiterhin dominante Thema ist „All-IP“, die Abschaltung der ISDN- und PSTN-Infrastruktur durch nationale wie internationale Provider und die sich daraus ergebenden Probleme.

Im Rahmen des Forums werden Herausforderungen rund um „All-IP“ identifiziert und Lösungsansätze aufgezeigt, angefangen bei der Frage wie es mit Fax Diensten weitergeht bis hin zu alternativen Anschlüssen für Gefahrenmeldeanlagen.

Dabei darf nicht übersehen werden, dass der Markt sich in einem dramatischen Wandel befindet. Traditionelle Hersteller kämpfen ums Überleben (oder zumindest die Produktqualität!), andere machen sich mit ihren Kollaborationsplattformen auf zu neuen Ufern. Die zunehmende Bedeutung von cloudbasierten UC-Produkten und die Verschiebung von Kommunikationsdiensten von Voice- zu Cloud-Providern werden zu weiteren Werferungen im Markt führen. Neue Cloud Angebote – auch von etablierten Lösungsanbietern, wie Alcatel, Cisco oder Mitel – sprechen eine eindeutige Sprache.

Aber auch die Situation rund um Microsoft



Office 365 und Skype for Business bewegt aktuell die Gemüter. Dabei wird oft die Frage aufgeworfen wo die Microsoft Lösung im Vergleich z.B. mit Cisco steht.

Dies geht einher mit einer Welle neuer Dienste und einer Neugestaltung des Mobilfunks. Gleichzeitig rücken Technologien wie Session Border Controller das SIP Protokoll wieder in den Mittelpunkt. Sie entscheiden mehr oder weniger über die Zukunftsfähigkeit moderner UC-Lösungen.

Wir analysieren dementsprechend auf dem UC-Forum 2017 für Sie:

- Wie positionieren sich Microsoft und Cisco, wer hat im Moment die bessere Lösung?
- Die TR Notruf 2.0 ist da. Was sind die wesentlichen Neuerungen?
- Mit SIP Connect und ETSI TISPA gibt es endlich akzeptierte Peering Standards. Was bieten sie und wo werden

sie eingefordert?

- Enterprise Lösungen aus der Sicht des Clients. Wohin entwickeln sich Technik und Funktionen?
- UCC auf dem Weg in die Cloud – was ist möglich und was zu beachten?
- ISDN und PSTN Abschaltung aus Sicht von Providern und Anwendern. Wo liegen die Herausforderungen?
- Fax Dienste sind tot und die mit ihnen verbundenen Arbeitsprozesse müssen sich ändern aber wie sehen die Alternativen aus?

Mit den aktuellen Änderungen der Technik ändern sich auch die Arbeitsplätze. Dies generiert neue Chancen für mehr Effizienz bei sinkenden Kosten, aber es generiert auch eine Reihe ernst zu nehmender Probleme. Gerade hier hat Microsoft in diesem Jahr eine Reihe von interessanten Ankündigungen lanciert, die wir natürlich genauer analysieren möchten.

Als zusätzliche Sonderthemen haben wir für das diesjährige Forum adressiert:

- IT-Compliance und die neue Datenschutzgrundverordnung
- Enterprise Projekterfahrungen bei einem weltweiten Rollout von Office 365 und Skype for Business
- Qualitätssicherung durch VoIP Quality Monitoring und Cloud Readiness Assessments

Seien Sie dabei und erhalten Sie die aktuellsten Trendanalysen und Informationen von ComConsult Research mit Top-Referenten, Analysen, Projektberichten und Praxiserfahrungen.

### Folgende Aussteller nehmen derzeit teil (Stand 11.09.17)

In der parallel stattfindenden Ausstellung haben führende Hersteller und Dienstleister der Branche und die Kongressteilnehmer die Möglichkeit zum interaktiven Kontakt und Informationsaustausch.

Interesse? Dann schreiben Sie uns eine E-Mail an [kongressorganisation@comconsult-akademie.de](mailto:kongressorganisation@comconsult-akademie.de)



Programmübersicht ComConsult UC-Forum 2017

**Montag 20.11.2017 - UCC auf dem Weg in die Cloud**

9:30 Uhr

**Keynote**

- Cloud und nochmals Cloud • Die ISDN Abschaltung ist da  
*Markus Geller, ComConsult Research GmbH*

10:00 Uhr

**Erfolgreiche Umsetzung der Cloud-Strategie für UCC**

- Definition der Cloud-Strategie für UCC
- Welche Voraussetzungen müssen für die Umsetzung der Cloud-Strategie geschaffen sein • Migrationsplanung und -umsetzung
- Beispiele für die Nutzung von Cloud-Diensten  
*Markus Emde, ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:45 Uhr

**Cloud Collaboration und die Integration von Web- und Videokonferenzen - UC aus dem Mobilfunknetz**

- Cloud Lösungen und die Möglichkeiten der 3rd Party Integration
- Netzwerk und Sicherheit
- Mezzanine Produkt Suite  
*Thomas Brüning, Oblong Industries*

11:15 Uhr Kaffeepause

11:45 Uhr

**Herausforderungen Fehlersuche und Problemlösung bei Sprache, Video und Bildschirmübertragungen**

- Customer Experience Management bei Echtzeitkommunikation von Sprache und Video in Cloud- und Hybridumgebungen
- Assessment/ Testing/ Assessor  
*Andreas Wächter, Integrated Research Germany GmbH*

12:30 Uhr

**Ein Client für Contact Center und andere Fälle**

- Suitepad bzw. Macnetix im Hotelumfeld
- ASCOM myco 2 • TUI Meinschiff App • Contact Center Frontends
- Integrationsmöglichkeiten mit Collaboration-Lösungen  
*Lars Dietrichkeit, innovaphone AG*

13:00 Uhr Mittagspause

14:30 Uhr

**Client der Zukunft – Update 2018**

- Cisco Spark • Avaya Zang/Equinox
- Unify Circuit • Alcatel Rainbow
- Microsoft Office 365 • Innovaphone  
*Markus Geller, ComConsult Research GmbH*

15:15 Uhr

**Cloud Collaboration und Integration von Konferenzen und Drittlösungen**

- Lösungen für Cloud Collaboration
- Architektur für Unternehmen und Netzbetreiber
- Mobility, Telefonie, Konferenzen, Video und persistente „social collaboration“
- Contact Center, CRM und Groupware Integration
- Global verfügbare Cloud Services als Alternative zum eigenen Betrieb  
*Jürgen Engelhard, Mittel Deutschland GmbH*

15:45 Uhr Kaffeepause

16:15 Uhr

**Where Everthing Connects (CPaaS)**

- Von der Infrastruktur agnostischen Integration von Geschäftsprozessen in Plattformen bis zur Einbindung von kundenspezifische Applikationen • Welche Technologie macht dies möglich?
- Kannibalisieren wir uns selbst?  
*Rene Princz-Schelter, ALE Deutschland GmbH*

16:45 Uhr

**DSGVO – Was passiert im Mai 2018**

- Die neue EU- Datenschutz Grundverordnung im Überblick
- Was ändert sich für die Unternehmen?  
*Ulrich Emmert, esb Rechtsanwälte*

ab 18:00 Uhr Happy Hour

**Dienstag 21.11.2017 - Cloud ist nicht alles. Was sonst noch wichtig ist!**

9:00 Uhr

**Assessment von Microsoft Office 365 - Anforderungen und Konsequenzen für die IT**

- Grundlagen: Lizenzmodelle, Anbindung an die Microsoft Cloud, Integration des Active Directory
- Anforderungen an die Netzinfrastruktur: WAN-Anbindung, Tools zur Überprüfung der Netzqualität, Netzdesigns zur Anbindung von Niederlassungen, Tuning Möglichkeiten
- Erfahrungen aus Kundenprojekten  
*Dipl.-Math. Cornelius Höchel-Winter, ComConsult Research GmbH*

10:00 Uhr

**Datenschutz, Datensicherheit und Datenhoheit bei Cloud Collaboration Tools**

- Intro: EU DS-GVO/GDPR und die Auswirkung auf Real Time Chat Communication Plattformen in der Cloud
- Lösungen am Markt & Cisco Spark Feature Übersicht
- Cisco Spark Hybrid Data Security – eine technische Lösung auf eine juristische Frage? • Key Federation im Detail – für sichere Zusammenarbeit zwischen Firmen • Ein vorläufiges Fazit  
*Sebastian Bonk, avodaq AG*

10:45 Uhr Kaffeepause

11:15 Uhr

**Secure productive Enterprise - So sieht moderne Zusammenarbeit heute aus – einfach, offen, sicher, mobil!**

- Was für Anforderungen stellt die moderne Arbeitswelt an Unternehmen und Arbeitnehmer?
- Modernes Arbeiten mit der Microsoft Plattform inklusive Live Demonstration
- Datenschutz und Datensicherheit gewährleisten – Security im Kontext Zusammenarbeit und wie Microsoft Technologie Ihrem Unternehmen hilft GDPR konform zu werden  
*Dipl. Betriebsw. Jörg Petter, Microsoft Deutschland GmbH*

11:45 Uhr

**Cisco vs. Microsoft – Was leisten die UC-Portfolios der beiden Hersteller?**

- Typische Ausgangssituationen und Zielszenarien
- Vergleich und Bewertung der UCC-Lösungsportfolios
- Welche Use-Cases werden durch die Hersteller adressiert?
- Was ist jeweils das bessere Deployment-Szenario?  
*Dipl.-Ing. Dominik Zöller, utilitas GmbH*

12:30 Uhr Mittagspause

14:00 Uhr

**Realisierung von SIP Trunking in der Projektpraxis**

- Projekt-Rahmen • Standardisierung: SIPConnect, ETSI TISPAN, ATIS NNI
- Betrachtete Provider • Realisierungs-Varianten
- Evaluierte Kriterien • Kosten • Bewertungs-Ergebnisse  
*Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler, UBN*

15:00 Uhr

**Avaya BREEZE - Kommunikation und Zusammenarbeit im digitalen Zeitalter mit Fallbeispielen aus der Praxis**

- Breeze als Beschleuniger für smarte digitale Lösungen für die Automatisierung • Turnkey und maßgeschneiderte Nutzererfahrung  
*Thomas Römer, Avaya Deutschland GmbH*

15:30 Uhr Kaffeepause

16:00 Uhr

**Collaboration mit WebRTC (Live Chat)**

- Kundenbeispiel Sparkasse Niederrhein
- Geschäftsstellen im ländlichen Bereich
- TextChat / VideoChat  
*Raphael Bossek, estos GmbH*  
*Mario Wellmanns, Sparkasse am Niederrhein*

16:30 Uhr

**UCC und IPv6: Neues Protokoll, neue Probleme?**

- Was ändert sich mit IPv6?
- Welche Tücken gibt es bei Endgeräten und Software?
- Wie verhindert man Blackholes, in denen UCC-Pakete verschwinden?
- Wie migriert man unternehmensintern sanft von IPv4 nach IPv6?  
*Markus Schaub, ComConsult Studytv*

Programmübersicht ComConsult UC-Forum 2017

**Mittwoch 22.11.2017 - Abschaltung ISDN 2018**

**9:00 Uhr**

**Sonderanschlungen in der Praxis**

- Empfehlungen für
  - BMA, EMA, ÜMA • POS
  - Gebäudeleittechnik (Aufzugnotruf)
- VdS Empfehlungen

*Markus Emde, ComConsult Beratung und Planung GmbH*

**9:45 Uhr**

**All-IP aus Carrier- und Kundensicht**

- Neues Carriernetz und neue Services – was ändert sich?
- Neue Chancen für das Design von Sprach- und Datennetzen
- Praxistipps und Projekterfahrungen

*Dipl.-Ing. Wilfried Meer, T-Systems International GmbH*

**10:30 Uhr Kaffeepause**

**11:00 Uhr**

**Notruf in Unternehmensnetzen**

- AKNN Empfehlung für Provider (Notruf; Leistungsmerkmale)
- TR Notruf 2.0

*Dipl.-Ing. Markus Bornheim, Avaya Deutschland GmbH*

**11:45 Uhr**

**Die Private Telefonie Cloud der TK**

- Warum Session Border Controller (SBCs)?
- ISDN-Backup mit „Trigger“ u. SIP-Trunks
- Herausforderungen bei der Implementierung

- Entwicklungsstrategie All IP

*Dipl.-Ing. Rolf Nagelfeld, Techniker Krankenkasse*

**12:30 Uhr Mittagspause**

**14:00 Uhr**

**Migration zu SIP Trunking**

- ISDN über SIP – die Evolution von reinem SIP-Trunking

*N.N., Colt Technology Services GmbH*

**14:45 Uhr**

**SBC Design**

- Anschaltung
- Designbeispiele
- Funktionen

*Markus Emde, ComConsult Beratung und Planung GmbH*

**15:15 Uhr Kaffeepause**

**15:45 Uhr**

**Fax Ablösung**

- T.30 Standard (Was ist T.38; Alternative T.37)
- Rechtssichere Alternativen (Zertifikatsbasierte Lösungen)

*Markus Geller, ComConsult Research GmbH*

*Dr. Rolf Fiedler, Ferrari electronic AG*

Der Veranstalter behält sich Änderungen im Programm vor

**Die Referenten**



Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler



Raffael Bossek



Dipl.-Ing. Markus Bornheim



Thomas Brüning



Lars Dietrichkeit



Markus Emde



Ulrich Emmert



Dr. Rolf Fiedler



Markus Geller



Dipl.-Math. Cornelius Höchel-Winter



Dipl.-Ing. Wilfried Meer



Dipl.-Ing. Rolf Nagelfeld



Dipl.-Ing. Stefan Patzelt



Dipl.-Betrieblw. Jörg Petter



Rene Prinz-Scheter



Thomas Römer



Markus Schaub



Andreas Wächter



Mario Wellmanns



Dipl.-Ing. Dominik Zöllner

Anmeldung an [kundenservice@comconsult-research.de](mailto:kundenservice@comconsult-research.de)

**ComConsult UC-Forum 2017**

Ich buche den Kongress

**ComConsult UC-Forum 2017**

- vom 20.11. - 22.11.17 in Königswinter zum Preis von 2.190,- € netto\*

\*Frühbucherpreis gültig bis zum 15.09.17 dann regulärer Preis 2.390,- € netto

- Bitte buchen Sie mir ein Hotelzimmer

Buchen Sie über unsere Web-Seite



[www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Vorname \_\_\_\_\_

Nachname \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Telefon/Fax \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

eMail \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_

Standpunkt

# Wenn der Computer „nach Hause telefoniert“

Der Standpunkt von Dr. Joachim Wetzlar greift als regelmäßiger Bestandteil des ComConsult Netzwerk Insiders technologische Argumente auf, die Sie so schnell nicht in den öffentlichen Medien finden und korreliert sie mit allgemeinen Trends.

Lokale Netze ohne ein Default Gateway? Ist das möglich oder gar sinnvoll? Die Antwort: Im Prinzip ja. So konnte ich vor vielen Jahren die Wirkungsweise eines „Wurms“ mittels Protokollanalyse studieren. In diesem Fall der so genannte W32.Blaster. Die Verbreitung ist simpel. Der Wurm versuchte sich auf das Port 135 beliebiger Systeme zu verbinden. Zu diesem Zweck hat er einfach IP-Adressen hochgezählt und mit jeder einen TCP-Verbindungsaufbau (SYN) versucht. Sollte eines Ihrer internen Systeme mit einem solchen Wurm befallen sein, so werden die meisten dieser Pakete in Richtung Internet gelenkt. Welcher Schaden dabei entstehen kann und was man dagegen tut, will ich nicht diskutieren. Ohne ein Default Gateway wäre diese Form der Verbreitung jedenfalls nicht möglich.

Auf der anderen Seite gibt es Geräte, die nicht wie vorgesehen funktionieren, wenn sie keinen Internetzugang besitzen. Ich spreche von der Welt der Smartphones und Tablets. Ein Clou dieser Geräte ist, dass sie allerhand Nachrichten empfangen können. Jedes „soziale Netz“ bringt seine eigene Anwendung (App) mit, die unter anderem Nachrichten empfängt. Nun hatten die Entwickler damit ein Problem: Wenn alle diese Apps zum Zwecke des Nachrichtenempfangs Verbindungen zu ihren Servern aufrechterhalten wollten, müssten sie dauernd aktiv sein und verbrauchen somit Ressourcen, insbesondere die auf Smartphones so wertvolle elektrische Energie. Als Abhilfe haben sich die Entwickler die so genannten Push Notifications einfallen lassen. Das Endgerät hält ständig Verbindung zu einem Server beim Hersteller („zu Hause“). Alle Apps, die Nachrichten empfangen möchten, registrieren sich bei diesem Server. Sobald eine Nachricht eintrifft, benachrichtigt der Server das Endgerät. Die entsprechende App wird aufgeweckt, damit sie die Nachricht abholen und anzeigen kann.

Zu diesem Zweck ist direkter Internetzugriff erforderlich. Hersteller geben Zieladressen und Ports an, die aus dem LAN zu



erreichen sind. Zwischengeschaltete Proxies sind im Allgemeinen nicht erlaubt. Wahrscheinlich wird man also die vom Hersteller genannten Zieladressen freigeben und den restlichen Internet-Verkehr über Proxies führen. Ein Default Gateway wird nicht benötigt.

So ähnlich hatte es ein Kunde konzipiert: Internetzugriff nur über Web Proxy, kein Default Gateway für PCs. Anwender nutzten den Internet Explorer; die Proxy-Adresse war per Windows Gruppenrichtlinien verteilt worden. Und immer wieder traten unerklärliche Wartezeiten auf. PC-Anwender klagten über sporadisch lange Wartezeiten beim Öffnen von Dokumenten oder auch beim Start bestimmter Programme. Der Internetzugriff schien dagegen problemlos zu funktionieren.

Die Analyse mit dem Protokollanalysator zeigte auffällig viele ICMP-Meldungen der Art „Destination Unreachable“. Bekanntlich steckt in solchen Meldungen des Internet Control Message Protocol ein Teil des auslösenden Pakets. Wir konnten mit deren Hilfe feststellen, dass zahlreiche PCs versuchten, eine Adresse im Internet zu erreichen. Das wurde dank fehlendem Default Gateway vereitelt. Und der zugehörige Name war auch schnell ausgemacht: <http://crl.microsoft.com>.

Was steckt dahinter? CRL steht hier für Certificate Revocation List. Es handelt sich um eine Auflistung zurückgezogener, also ungültiger Zertifikate. Alle Herausgeber elektronischer Zertifikate, also Betreiber von Public Key Infrastructures (PKI), sollten derartige Listen pflegen. Darin werden kompromittierte Zertifika-

te eingetragen, wenn also etwa vermutet wird, dass der geheime Schlüssel des Zertifikats bekannt geworden ist.

Die Gültigkeitsprüfung eines Zertifikats erfordert also in jedem Fall die Abfrage einer solchen CRL oder – moderner – eine Anfrage über das Online Certificate Status Protocol (OCSP) an einem entsprechenden Server. Und bekanntlich basiert das Sicherheitskonzept von Microsoft Windows wesentlich auf Zertifikaten. Kein Update funktioniert, ohne dass der Client die Zertifikate prüft, mit dem die Software-Pakete elektronisch signiert wurden. Dasselbe gilt für die Installation von Gerätetreibern. Makros in Office-Dokumenten können signiert sein und sogar beim Start bestimmter Programme werden Zertifikate geprüft. Probieren Sie mal den Befehl `certutil -urlcache CRL` auf Ihrem Windows-Rechner aus. Erstaunlich, wie viele zwischengespeicherte CRLs man dort sieht!

Besonders interessant an diesem Fall war, dass Windows zwei Einstellungen für Proxy Server kennt. Eine findet sich in den „Internetoptionen“. Die gilt für den Internet-Explorer und für Edge. Auch einige Browser von Drittherstellern bedienen sich dieser Einstellung. Die Softwarekomponente aber, über die Betriebssystemkomponenten auf das Internet zugreifen, heißt „WinHTTP“. Dafür ist eine separate Proxy-Konfiguration erforderlich, die sich über die NetShell (`netsh`) oder über Gruppenrichtlinien verändern lässt.

Fazit: Ohne Internetzugang geht heute fast nichts mehr. Unbemerkt vom Anwender versuchen Endgeräte, nach Hause zu telefonieren. Push Notifications und CRLs/OCSP sind nur die Spitze des Eisbergs. Das sichere Design der entsprechenden Zugänge ist die eigentliche Herausforderung.

## Sonderveranstaltung

**Herausforderung  
Informationssicherheit –  
IoT, Abwehr von Angriffen,  
rechtliche Rahmenbedingungen  
26.09.2017 in Bonn**

Neue Veranstaltungen

# ComConsult RZ-Tage

**Netzwerk-Architekturen der Zukunft im RZ 11.12.17**

**Integration von Cloud-Lösungen in die RZ-Infrastruktur 12.12.17  
in Köln**

Die ComConsult Akademie veranstaltet am 11.12. und am 12.12.2017 ihre Sonderveranstaltungen "ComConsult RZ-Tage – Netzwerk-Architekturen der Zukunft im RZ" und "ComConsult RZ-Tage – Integration von Cloud-Lösungen in die RZ-Infrastruktur" in Köln.

Das Mega-Thema für alle Rechenzentren ist "One-Stop-Provisioning": wie können die Infrastrukturen für neue Anwendungen durch Parametrierung mittels Orchestrierungs-Konsole schnell zur Verfügung gestellt werden? Projektzeiten sollen so aus dem Bereich von Jahren auf wenige Wochen verkürzt werden.

Dies erfordert:

- Infrastrukturen müssen ausreichende Kapazität haben, die Architektur muss auf eine schnelle Erweiterung ausgelegt sein
- Netzwerk-, Server- und Speicher-Kapazitäten müssen bei Bedarf exklusiv einer Anwendung zugewiesen werden können
- Eine Anwendung soll nur die ihr zugeordneten Ressourcen sehen und nicht auf die Ressourcen anderer Anwendungen zugreifen können
- RZ-Leistungen müssen gezielt um Funktionen aus der Cloud ergänzt werden, die dann wiederum in eine Gesamtarchitektur integriert werden



- Dies führt zu gravierenden Änderungen in der Planung und Bereitstellung von Infrastrukturen.

Wir analysieren auf dieser Top-Veranstaltung zentrale Fragen, die die Zukunft vieler Rechenzentren bestimmen werden. Die Anzahl der Teilnehmer ist aus logistischen Gründen begrenzt, wir empfehlen deshalb dringend eine frühzeitige Buchung. Die Tage sind einzeln und zusammen zum Paketpreis buchbar.

Der erste Tag "Netzwerk-Architekturen der Zukunft im RZ" beschäftigt sich mit folgenden Fragen:

- Geht Layer 2 komplett in den Hypervisor?
- Underlay + Overlay: was ist das, warum brauchen wir das?
- Welche Rolle wird OSPF in Zukunft haben: ist es bedroht?
- Warum reicht OSPF alleine nicht aus?
- Ist BGP die Antwort?
- Welche Controlplane brauchen wir für das Overlay?
- Zentral oder dezentral?

Den zweiten Tag "Integration von Cloud-Lösungen in die RZ-Infrastruktur" widmen wir diesen Fragestellungen:

- Warum Ergänzungs-Lösungen einen Mehrwert bringen
- AWS kontra Azure: Modell-Projekt
- Office 365: Anforderungen an die IT
- Sicherheit trotz Cloud

**Wenn Sie beide Veranstaltungen der "ComConsult RZ-Tage" buchen, bieten wir Ihnen einen Rabatt von 390,- € an.**

**Sie zahlen für beide dann nur 1.790,- € statt regulär 2.180,- €.**

## Sparen Sie 390,- € im Paket

Anmeldung an [kundenservice@comconsult-research.de](mailto:kundenservice@comconsult-research.de)

### ComConsult RZ-Tage

Ich buche die Veranstaltung(en)

**ComConsult RZ-Tage**

- 11.12.2017 in Köln - 1.090,- € netto
- 12.12.2017 in Köln - 1.090,- € netto
- 11.12.2017 in Köln - 1.790,- € netto

Bitte buchen Sie mir ein Hotelzimmer

Buchen Sie über unsere Web-Seite



[www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift

## Programmübersicht ComConsult RZ-Tage

### Montag 11.12.2017 - Netzwerk-Architekturen der Zukunft im RZ

9:30 Uhr

#### Neue Hardware: Voraussetzung für neue Lösungen in RZ-Netzen

- Anforderungen an moderne Rechenzentren: Skalierbarkeit, Flexibilität, Universalität
- Evolution der Hardware: CPU, GPU, Speicher
- Hardware Protokoll-Unterstützung der aktuellen 100 GbE Switch ASICs mit 25/50 GbE Unterverteilung
- Möglichkeiten, Entwicklung und Verfügbarkeit von 200/400 GbE und Silicon Photonics

*Dr. Franz-Joachim Kauffels, Technologie-Analyst*

10:30 Uhr Kaffeepause

11:00 Uhr

#### Ist Layer 2 im DC noch zeitgemäß? Netzdesigns im Vergleich

- Neue Anwendungen erfordern ein neues Netzwerkdesign (Probleme des Spanningtree Protokolls, LACP – eine beschränkte Alternative)
- Layer 2 Design oder auch Switchfabric (TRILL; SPB, MC-LAG, SDN Einbindung)
- Layer 3 Design – Einführung (Hyper Scale DC von Microsoft und Facebook, Use Cases, Design Vorgaben)
- Layer 4 Design – Was ist das? (Multipath TCP, QUICK)

*Markus Geller, ComConsult Research GmbH*

12:00 Uhr Mittagspause

13:00 Uhr

#### EGP statt IGP: das Ende von OSPF? Wo ist die investitionssichere Zukunft? Welches Routing Protokoll im DC?

- Wie funktioniert modernes IP Routing? (Link State, Distance Vector, Path Vector)
- Topologie bekannt und nun?
  - Welche Auswirkungen ergeben sich aus der Kenntnis der Topologie?
- BGP statt OSPF: Die Gründe (Grenzen des Area Designs, Update Verhalten, Virtuelle Links)
- BGP Gestaltung und Aufbau (Pfad Auswahl im DC, SDN Controller)
- iBGP vs. eBGP (ECMP, BFD)

- Spine-Leaf, Scale-Out: Alles klar? (Skalierung, Multi Vendor Support)

*Markus Geller, ComConsult Research GmbH*

14:00 Uhr

#### Von der Server-Virtualisierung zur Private Cloud: Die Bedeutung des Software-defined Datacenters

- Server-Virtualisierung
- Storage-Virtualisierung
- Overlays und Software-defined Networking (SDN)
- Integration von Sicherheitskonzepten (Mikrosegmentierung)

*Dipl.-Math. Cornelius Höchel-Winter, ComConsult Research GmbH*

15:00 Uhr Kaffeepause

15:15 Uhr

#### Overlays und das Problem mit dem Control-Layer

- Motivation: Warum Overlays?
  - Anforderungen an moderne RZ-Netzdesigns
  - Einflussfaktoren: Storage-Anbindung, Cloud-Anbindung, Redundanz
  - Vorteile und Nachteile typischer Designs
  - Hypervisor vs. Netzwerkkomponente: Wo enden die Overlays?
- Übersicht gängiger Overlay-Technologien
  - Welche Tunnelprotokolle stehen zur Verfügung?
  - MPLS / PBB / TRILL / VXLAN / NVGRE / Geneve
  - Wo liegen die Unterschiede und wie sieht deren Zukunft aus?
- Das Problem mit dem Control-Layer
  - Brauchen wir eine übergreifende Control-Plane?
  - Controllerbasierende vs. Data-Plane-basierende Lösungen
  - IS-IS, SDN, Multiprotokoll BGP
  - Auf dem Weg zur einheitlichen Control Plane?
- Lösungen im Vergleich:
  - SPBM (802.1Qaq), NSX und VXLAN, EVPN VXLAN
  - Eigenschaften, Protokolle, Leistungsmerkmale
  - Anwendungsfälle

*Dipl.-Math. Cornelius Höchel-Winter, ComConsult Research GmbH*

ab 18:00 Uhr Happy Hour

### Dienstag 12.12.2017 - Integration von Cloud-Lösungen in die RZ-Infrastruktur

9:30 Uhr

#### Nutzung von Public Clouds zur Unterstützung von Geschäftsprozessen

- Ziele und Erwartungen
- Was leisten Cloud-Dienste heute? Wo steht der Markt?
- Ausgewählte Einsatzszenarien

*N.N.*

- User Experience
- Tuning-Möglichkeiten
- Erfahrungen aus Kundenprojekten

*Dipl.-Math. Cornelius Höchel-Winter, ComConsult Research GmbH*

11:00 Uhr

#### AWS vs Azure: warum Cloud? Welche Cloud? Dienste, Preise, Konzepte in der Analyse

- Komponenten der Cloud: Dienste, Server, Regionen, Netzwerke
- Anbindung des RZ an die Clouds von Microsoft und Amazon: VPN, Direct Connect, ExpressRoute, Statisch oder BGP
- Netzwerkgestaltung in und mit der Cloud
- Projekterfahrungen aus Migration von ComConsult-Study.tv in die Cloud

*Markus Schaub, ComConsult-Study.tv*

11:30 Uhr Kaffeepause

11:45 Uhr

#### Microsoft Office 365: Erfolgreiche Nutzung und Anforderungen an die IT

- Software aus der Cloud
  - Ziele und Erwartungen
  - Warum Cloud-Anwendungen „anders“ sind
  - Beispiele
- Assessment von Office 365:
  - Nutzung der Office-365-Suite: Wer – Was – Wie
  - Lizenzmodelle
  - Anbindung an die Microsoft Cloud: Single Tenant vs. Multiple Tenants
  - Integration des Active Directory
  - Single Sign On
  - Anforderungen an die IT-Infrastruktur
  - WAN-Anbindung: Bandbreite, Laufzeit, Übertragungsqualität
  - Tools zur Prüfung der Netzqualität
  - Netzdesigns zur Anbindung von Niederlassungen

13:15 Uhr Mittagspause

14:15 Uhr

#### Informationssicherheit in und aus der Cloud

- Herausforderung sicheres Cloud Computing
- Integration Private Cloud und Provider Cloud
- IAM und Data Loss Prevention für die sichere Nutzung von Cloud-Diensten
- Verschlüsselung von Daten in der Cloud: Möglichkeiten und Grenzen
- Standardisierte und zertifizierte Cloud-Sicherheit
- Virtuelle Sicherheits-Gateways und virtuelle Internet DMZ in der Cloud: Mehr als ein Trend!
- Rolle der Cloud bei der Abwehr von zielgerichteten Angriffen und von Distributed Denial of Service (DDoS)

*Dr. Simon Hoff, ComConsult Beratung und Planung GmbH*

15:45 Uhr

#### IT-Recht und die Cloud

- Vertragsrecht in der Cloud
  - Grundlagen und typologische Einordnung
  - Do's und Don'ts in Cloudverträgen
- Datenschutz in der Cloud
  - Datenschutzrechtliche Ausgangslage (neues Recht vs. altes Recht)
  - Gestaltungstipps für sicheres Cloud Computing
- Informationssicherheit in der Cloud
  - Sicherheitslage in der Cloud
  - Rechtliche Anforderungen an die IT-Sicherheit beim Cloud Computing

*Dr. Jan Byok, Bird & Bird LLP*

16:30 Uhr Ende der Veranstaltung

## ComConsult Veranstaltungskalender

**Sonderveranstaltung: Herausforderung Informationssicherheit – Cloud Computing, Security as a Service, Virtualisierung, 25.09.2017 in Bonn**

Garantietermin

In diesem Seminar analysieren und bewerten wir für Sie: Cloud Computing: Wie kann eine sichere Nutzung der Cloud ohne signifikanten Kontrollverlust erfolgen? Wie sehen die technischen Lösungsbausteine für Cloud-Sicherheit aus? Security as a Service: Wo ist der Mehrwert von Cloud-basierten Sicherheitslösungen? Wo sind die Grenzen? Wie kommt man zu einer integrierten Gesamtlösung? Risikobereich Virtualisierung: Wo sind die Angriffspunkte – Hypervisor, Container, VM, Speicher, Netzwerk? Wie sehen die Lösungen aus? Was bedeutet das für Zonenkonzepte?

Preis: 1.090,-- €\*

---

**Sonderveranstaltung: Herausforderung Informationssicherheit – IoT, Abwehr von Angriffen, rechtliche Rahmenbedingungen, 26.09.2017 in Bonn**

Garantietermin

In diesem Seminar analysieren und bewerten wir für Sie: Altruism Internet of Things: Wie kritisch sind ungesicherte Endgeräte? Welche Sicherheit bieten neue Technologien wie 5G? Welche Handlungsmöglichkeiten bestehen? Zielgerichtete Angriffe, die Kür des Sicherheits-Managements: Wie erfolgen Sie? Wie können Sie verhindert werden? Wie können sie isoliert werden, wenn sie erfolgreich sind? Juristische Rahmenbedingungen: Was erzwingt die aktuelle Rechtslage? Wie werden Verstöße bestraft? Wann können Sicherheitsmaßnahmen mit dem Gesetz in Konflikt geraten?

Preis: 1.090,-- €\*

---

**Troubleshooting in vernetzten Infrastrukturen, 26.09. - 29.09.2017 in Aachen**

Garantietermin

Dieses Seminar vermittelt, welche Methoden und Werkzeuge die Basis für eine erfolgreiche Fehlersuche sind. Es zeigt typische Fehler, erklärt deren Erscheinungsformen im laufenden Betrieb und trainiert ihre systematische Diagnose und die zielgerichtete Beseitigung. Dabei wird das für eine erfolgreiche Analyse erforderliche Hintergrundwissen vermittelt und mit praktischen Übungen und Fallbeispielen in einem Trainings-Netzwerk kombiniert. Die Teilnehmer werden durch dieses kombinierte Training in die Lage versetzt, das Gelernte sofort in der Praxis umzusetzen. Als Protokoll-Analysator-Software kommt Wireshark zum Einsatz. Einer Verwendung selbst mitgebrachter Analyse-Software, mit deren Bedienung der Teilnehmer vertraut ist, steht nichts im Wege.

Preis: 2.290,-- €\*

---

**Vertragsgestaltung und rechtssichere Organisation von Cloud Services, 09.10. - 10.10.2017 in Bremen**

Rabattaktion

Dieses Seminar erklärt, was Sie bei der Vertragsgestaltung mit Cloud Service Anbietern oder deren Resellern (z.B. für Microsoft oder Amazon Cloud Dienste) alles beachten müssen.

Preis: 1.590,-- €\*

---

**Netzzugangskontrolle: Technik, Planung und Betrieb, 09.10. - 11.10.2017 in Bremen**

Dieses Seminar vermittelt den aktuellen Stand der Technik der Netzzugangskontrolle (Network Access Control, NAC) und zeigt die Möglichkeiten aber auch die Grenzen für den Aufbau einer professionellen NAC-Lösung auf. Schwerpunkt bildet die detaillierte Betrachtung der Standards IEEE 802.1X, EAP und RADIUS. Dabei wird mit IEEE 802.1X in der Fassung von 2010 und mit IEEE 802.1AE (MACsec) auch auf neueste Entwicklungen eingegangen.

Preis: 1.890,-- €\*

---

**TCP/IP-Netze erfolgreich betreiben, 09.10. - 11.10.2017 in Bremen**

IP ist die Grundlage jeglicher Rechnerkommunikation. Neben IPv4 gewinnt IPv6 zunehmend an Bedeutung. Für den erfolgreichen Betrieb von IP Netzen ist es unabdingbar beide Protokolle zu verstehen und zu beherrschen. Die Protokolle TCP und UDP bilden die Basis jeder Anwendungskommunikation. Der Kurs vermittelt praxisnah das notwendige Wissen und grundsätzliche Kenntnisse über Routingprotokolle DHCP und DNS.

Preis: 1.890,-- €\*

---

**Sonderveranstaltung: IT-Infrastrukturen für das Gebäude der Zukunft, 17.10.2017 in Bonn**

Garantietermin

Das Gebäude der Zukunft erfordert IT-Infrastrukturen, die gewerk-übergreifend sind, die sowohl in der Datenverarbeitung als auch in der Klimatisierung, Zugangssicherung oder allgemeiner gesprochen der Gebäude-Automatisierung eingesetzt werden können. Diese Veranstaltung wendet sich an Planer aller Gewerke und bietet den idealen Blick über den Tellerrand, um zu einer erfolgreichen und wirtschaftlichen gewerk-übergreifenden Planung zu kommen und einen langfristig flexiblen Betrieb eines neuen Gebäudes zu erreichen.

Preis: 1.090,-- €\*

---

**Kommunikation über Private WAN und Internet, 16.10. - 17.10.2017 in Frankfurt**

Garantietermin

Dieses Seminar vermittelt die Erfahrungen aus den jüngsten Projekten mit dem Fokus Konzeption und Ausschreibung von WANs. Teilnehmer dieses Seminars profitieren von langjährigen Erfahrungen der Vortragenden im WAN-Bereich, kombiniert mit dem großen Erfahrungsschatz von ComConsult bei der Lösung von Problemen und der Lokalisierung von Fehlern in standortübergreifenden Netzen. Ferner werden Erfahrungen bei der Gestaltung sinnvoller Service Level Agreements (SLA) im WAN-Betrieb in diesem Seminar vermittelt.

Preis: 1.590,-- €\*

---

**IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen, 16.10. - 18.10.2017 in Frankfurt**

Garantietermin

Dieses Seminar vermittelt alle notwendigen Projektschritte zu einer erfolgreichen Umsetzung von VoIP Projekten. Diese erstrecken sich über die Einsatz- und Migrations-Szenarien, die einsetzbaren Basis-Technologien und Komponenten und die erweiterten TK-Anwendungen wie IVR, UM oder UC. Es werden Bewertungskriterien für eine TK-Lösung und eine Übersicht über den bestehenden TK-Markt mit allen etablierten Herstellern vorgestellt.

Preis: 1.890,-- €\*

---

## Zertifizierungen

### ComConsult Certified Network Engineer

#### Lokale Netze für Einsteiger

19.02. - 23.02.18 in Aachen

14.05. - 18.05.18 in Aachen

#### TCP/IP-Netze erfolgreich betreiben

09.10. - 11.10.17 in Bremen

12.03. - 14.03.18 in Berlin

04.06. - 06.06.18 in Bonn

#### Internetworking

13.11. - 16.11.17 in Aachen

09.04. - 12.04.18 in Aachen

18.06. - 21.06.18 in Aachen

Paketpreis für ein 5-tägiges, ein 4-tägiges, ein 3-tägiges Intensiv-Seminar € 6.000,--\* (Einzelpreise: € 2.490,--\*, € 2.290,--\*, 1.890,--\*)

### ComConsult Certified Trouble Shooter

#### Trouble Shooting in

#### vernetzten Infrastrukturen

26.09. - 29.09.17 in Aachen

24.04. - 27.04.18 in Aachen

#### Trouble Shooting für

#### Netzwerk-Anwendungen

07.11. - 10.11.17 in Aachen

15.05. - 18.05.18 in Aachen

Paketpreis für beide Seminare inklusive Prüfung € 4.280,--\*

(Seminar-Einzelpreis € 2.290,--\* , mit Prüfung € 2.470,-- \*)

### ComConsult Certified Voice Engineer

#### IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen

16.10. - 18.10.17 in Frankfurt

12.03. - 14.03.18 in Bonn

14.05. - 16.05.18 in Köln

#### Session Initiation Protocol Basis-Technologie der IP-Telefonie

08.11. - 10.11.17 in Stuttgart

11.04. - 13.04.18 in Düsseldorf

04.06. - 06.06.18 in Bonn

#### Umfassende Absicherung von Voice over IP und Unified Communications

27.11. - 29.11.17 in Berlin

23.04. - 25.04.18 in Bonn

#### Optionales Einsteiger-Seminar:

#### IP-Wissen für TK-Mitarbeiter

19.02. - 20.02.18 in Bonn

03.05. - 04.05.18 in Köln

Wir empfehlen die Teilnahme an diesem Seminar "IP-Wissen für TK-Mitarbeiter"

all jenen, die die Prüfung zum ComConsult Certified Voice Engineer anstreben, ganz besonders aber den Teilnehmern, die bisher wenig bis kein Netzwerk Know How, insbesondere TCP/IP, DNS, SIP usw., vorweisen können.

Basis-Paket: Beinhaltet die drei Basis-Seminare

Grundpreis: € 5.100,--\* statt € 5.670,--\*

Optionales Einsteigerseminar: Aufpreis € 1.190,--\* statt € 1.590,--\*

\* alle ausgewiesenen Preise sind netto-Preise

## Impressum

Verlag:  
ComConsult Research Ltd.

64 Johns Rd

Christchurch 8051

GST Number 84-302-181

Registration number 1260709

German Hotline of ComConsult-Research:

02408-955300

E-Mail: kundenservice@comconsult-research.de

<http://www.comconsult-research.de>

Herausgeber und verantwortlich

im Sinne des Presserechts:

Dr. Jürgen Suppan

Chefredakteur: Dr. Jürgen Suppan

Erscheinungsweise: Monatlich,

12 Ausgaben im Jahr

Bezug: Kostenlos als PDF-Datei

über den eMail-VIP-Service

der ComConsult Akademie

Für unverlangte eingesandte Manuskripte

wird keine Haftung übernommen

Nachdruck, auch auszugsweise

nur mit Genehmigung des Verlages

© ComConsult Research