

Was ist und was bringt 5G?

Von Prof. Dr. Klaus Kruczynski,
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig



*Wir sind schon mitten im
brisanten 5G-Thema an-
geiangt, das die Gemüter
von Experten, Politikern,
Netzbetreibern, Medi-
zinern und Nutzern aus
verschiedensten Gründen
erhitzt ...*

Erstmals nach 20 Jahren präsentiert sich der sechseckige Glockenturm der Berliner Kaiser-Wilhelm-Gedächtniskirche erneut als fantastische Werbefläche: HUAWEI buhlt um Aufmerksamkeit. Der chinesische Technologiekonzern, der weltweit, also auch in Deutschland, beim Aufbau der Infrastruktur für die fünfte Mobilfunkgeneration 5G in vorderster Reihe mitmischen will, aber vor allem in den USA Sicherheitsbedenken hervorruft, macht auf diesem Wege Furore. Auch wenn Huawei betont, ausschließlich für sein brandneues Super-Smartphone P30 Pro zu werben, wird mit dieser Aktion eine geschickte Einflußnahme auf das in Deutschland zu erwartende 5G-Megageschäft erreicht. Welchen Stellenwert wird Huawei im deutschen 5G-Netz haben?

Wir sind schon mitten im brisanten 5G-Thema angeiangt, das die Gemüter von Experten, Politikern, Netzbetreibern, Medizinern und Nutzern aus verschiedensten Gründen erhitzt. Aber haben sie immer ein ausreichendes Wissen darüber, was unter 5G zu verstehen ist und was dieser neue Standard bringen wird? Im Folgenden soll ein Beitrag dazu geleistet werden, ein relevantes 5G-Basiswissen zu vermitteln. 5G ist der in den nächsten Jahren wirksam werdende neue Mobilfunkstandard, dessen Realisierung notwendig ist, um die anerkannten Vorteile der digitalen Transformation umfassend nutzen zu können. Der neue Standard wurde einschließlich eines identifizierenden Logos bereits Mitte 2018 durch die 3GPP (3rd Generation Partnership Project) verbindlich verabschiedet. Bevor auf die Leistungsparameter von 5G eingegangen wird, soll ein kurzer historischer Exkurs an bekannte Erfahrungen erinnern und den Boden für das Neue aufbereiten.

Die berühmte Ballade von den zwei Königskindern weist eindringlich darauf hin, daß Kommunikation lebensnotwendig ist. Bessere Kommunikation eröffnet reale Chancen für ein besseres Leben. So nimmt es nicht wunder, wenn es schon seit den 1980er Jahren Bestrebungen gab, mobil, also unabhängig von Festnetzverbindungen, zu telefonieren. Das ist der Beginn der Mobilfunkgeschichte, die in ihrer

1. Generation auf analoger Basis arbeitete und am Anfang noch mit schwerfälliger und voluminöser Röhrentechnik auskommen mußte. In Deutschland erstreckte sich das analoge Zeitalter mit den A-, B- und C-Netzen bis etwa zum Jahre 1990. In diesem Jahr kamen die ersten mobilen Endgeräte auf den Markt, die es auf Basis von GSM, dem digitalen mobilen Netz der 2. Generation, möglich machten, SMS zu senden und zu empfangen. Wenn wir heute unser Smartphone benutzen, wird angezeigt, ob wir mit einem 3G- oder 4G-Netz verbunden sind. An dieser Stelle sei auf die Abbildung eines Säulendiagramms in prinzipieller Anlehnung an <https://www.lte-anbieter.info/5g> verwiesen. Es charakterisiert die Mobilfunkgenerationen bis 5G mit ihren leistungstypischen Datenraten in MBit/s und zeigt an, daß die Entwicklung mit 5G keineswegs abgeschlossen ist und im Rahmen von Next Generation Mobile Networks (NGMN) 6G schon in den Startlöchern steht. Auf Grund der beim Übergang zu einer neuen Generation erzielten enormen Leistungssprünge werden im Diagramm die Datenraten logarithmisch angegeben.

Es ist heute schon zu beobachten, daß die mit der digitalen Transformation verbundenen Szenarien einerseits ihrer angestrebten Realisierung immer näherkommen und andererseits ungebrochen weiter in die Zukunft wachsen. Selbstfahrende Autos verkehren durchaus schon in abgeschirmten Verkehrsbereichen. Das Internet der Dinge (IoT – Internet of Things) entwickelt sich zum Internet of Everything weiter und verknüpft eben nicht nur Sensoren und Geräte, sondern schließt auch Menschen und Prozesse ein. Angesichts dieser Szenarien und Visionen ist klar festzustellen, daß die vorhandene mobile Kommunikations-Infrastruktur längst an ihre Grenzen gestoßen und dringend auf einen signifikanten Leistungsschub angewiesen ist. Wie kann 5G diesen Anforderungen entsprechen?

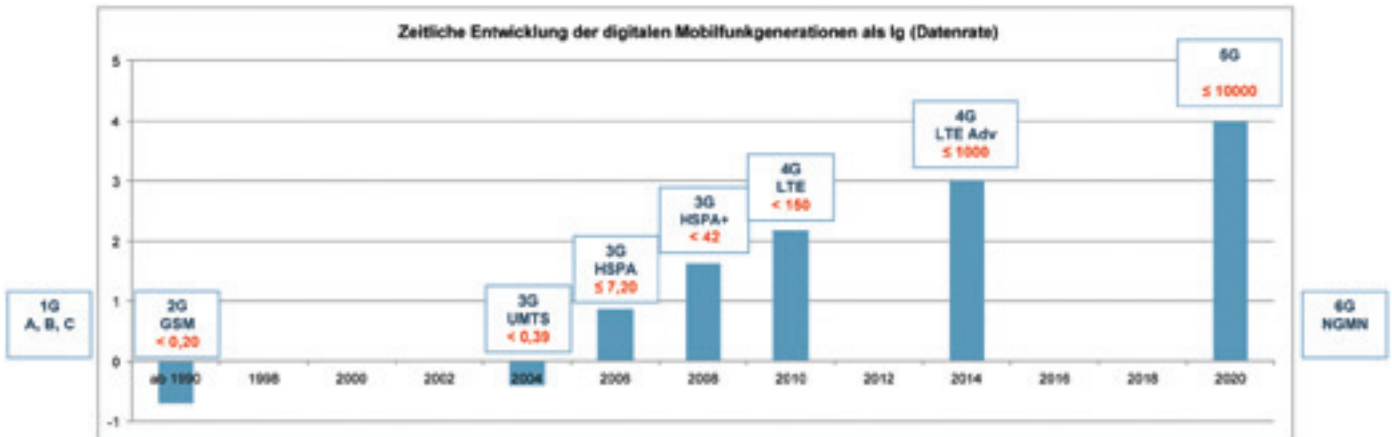
Anzeige

Zeiterfassung

**Schnell.Einfach.
Rechtskonform.**

www.gdi-zeit.de





Die fünfte Mobilfunkgeneration überzeugt mit den folgenden Leistungsmerkmalen:

- 5G verspricht einen Performancegewinn (Datenrate in MBit/s) gegenüber 4G um den Faktor 100,
 - zeichnet sich durch extrem niedrige Latenzzeiten, also durch eine verzögerungsfreie Vernetzung in Quasi-Realtime aus,
 - senkt den Stromverbrauch/Mobildienst auf 10% gegenüber 4G; 5G begnügt sich mit einem 1/1000 Energieverbrauch pro übertragenem Bit,
 - kann 100 Milliarden Mobilfunkgeräte gleichzeitig bedienen.
- Performancesteigerung, Komplexitätsvorteile bei der Verfügbarkeit und niedriger Energieverbrauch sind die hervorstechenden 5G-Charakteristika, die den Anwendungsfeldern der digitalen Transformation

einen spürbaren Entwicklungsschub verleihen werden. Im Folgenden seien nur wenige ausgewählte Beispiele genannt, die in einem engen Zusammenhang stehen:

Industrie 4.0

Deutschland ist führend in der Welt, wenn es um den erreichten Automatisierungsgrad der industriellen Produktion geht. Ohne die radikale Umstellung auf Industrie 4.0, den Übergang zu einer digitalen intelligenten, selbststeuernden und -lernenden Fertigung, kann diese Position nicht gehalten werden. 5G mit bahnbrechenden neuen Möglichkeiten für flexible kabellose Roboter wird damit zur existentiellen Voraussetzung für den zukünftigen Erfolg der deutschen Wirtschaft. >>

- A, B, C: analoge Netze der 1. Generation in Deutschland
- GSM: Global System for Mobile Communications
- UMTS: Universal Mobile Telecommunications System
- HSPA: High Speed Packet Access
- LTE: Long Term Evolution
- LTE Adv: LTE-Advanced
- 5G: Fifth Generation
- NGMN: Next Generation Mobile Networks, beginnend mit 6G

Anzeige

RugGear®

- 8" kapazitives Touchscreen
- Android™ 8.0
- 6.000 mAh Akku
- Mit Handschuhen bedienbar
- Induktives Laden
- Push to Talk (optional)

- 4,7" HD Bright View Gorilla Glas kapazitiver Touchscreen
- Android 7.1
- Dual Micro SIM
- 3.950 mAh Akku
- USB Magnet-Ladeport

- 2,4" Touchscreen
- Android 4.4
- Dual Micro SIM
- 3.600 mAh Akku
- NFC
- LED-Taschenlampe
- SOS-Button

Android ist eine Marke von Google Inc. | RG_MAA074_190528

Höchst robuste Mobiltelefone für Profis.

Von deutschen Ingenieuren entwickelt sind sie nach IP-Standard wasser- und staubdicht und nach MIL-STD-810G aufprallgeschützt, stoßfest und temperaturresistent. Weitere Produkte und Zubehör unter: www.RugGear.com

gear your life.

Internet of Things (IoT)

Basis der globalen Informationsgesellschaft ist das Internet der Dinge. Wurden 2018 ca. 21 Milliarden vernetzte „Dinge“ im IoT (Sensoren, Geräte) geschätzt, wird für das Jahr 2022 mit einem Mengengerüst von etwa 50 Milliarden Komponenten gerechnet. Berücksichtigt man autonome Dinge wie Roboter, autonome Fahrzeuge für Land- und Seewege und Drohnen sowie die oben erwähnte Erweiterung des IoT zum Internet of Everything, wird 5G durch seine überzeugenden Performance- und Latenzeigenschaften unverzichtbar.

Smart Services

Ohne die 5G-Infrastruktur haben solche intelligenten Ansätze wie Smart Cities, Smart Grid, Smart Health (insbesondere Telemedizin) oder Smart Farming keine Realisierungschancen. Es kommt immer stärker darauf an, 5G nicht als Zukunftsprojekt, sondern als umgehend umzusetzende Aufgabenstellung zu begreifen.

Nutzen für Privatanwender

Xiaomi, Motorola, Samsung oder Huawei veredeln ihre Produktpalette heute schon mit 5G-Smartphones. Es ist damit zu rechnen, daß diese Endgeräte noch in diesem Jahr verstärkt bei uns angeboten werden. In Abhängigkeit von der wachsenden Verfügbarkeit der 5G-Netze eröffnen sich damit erweiterte Möglichkeiten für hochauflösende Streaming-Dienste und anspruchsvolle Virtual-Reality-Anwendungen. In diesem Zusammenhang ist es ein ermutigendes Signal, daß die Deutsche Telekom schon ab 2020 in Berlin eine 5G-Modellregion schaffen will, in die auch das U-Bahn-Netz einbezogen wird.

Für den Wirtschaftsstandort Deutschland war es höchste Zeit, am 19. März 2019 im Mainzer Standort der Bundesnetzagentur mit der 5G-Auktion zu beginnen. Teilnehmer sind die Deutsche Telekom, Vodafone, Telefónica und 1&1 Drillisch. Die Ausbauforderungen für die Netzbetreiber stellen hohe Anforderungen, die möglicherweise auch dazu geeignet sind, Huawei als Lieferanten für Netzkomponenten auszubremsten. So sollen bis Ende 2022 98 % der Haushalte sowie bis Ende 2025 unterschiedliche Verkehrswege (Autobahnen, Bundesstraßen, ICE-Trassen und andere Bahnstrecken) mit dem superschnellen Mobilfunknetz ausgestattet werden. Zudem wird jeder Provider verpflichtet, 1000 5G-Basisstationen aufzustellen. Versteigert wurden 41 Frequenzblöcke, die vor allem im GigaHz-Bereich liegen. Sie gewährleisten zwar eine hohe Performance, haben aber den Nachteil geringerer Reichweiten. Die Höchstgebote der vier beteiligten Telekommunikationsanbieter überstiegen in der 15. Kalenderwoche 5 Mrd. Euro. Erzielt wurden letztendlich knapp 6,6 Mrd. am 12. Juni. Dieser Betrag ist im Vergleich zu den im Jahre 2000 erzielten UMTS-Erlösen in Höhe von rund 50 Mrd. bescheiden, ist aber höher als ursprünglich angenommen und wird dringend gebraucht, um zum Beispiel den Glasfaserausbau auf dem Land

Vor der Nutzung höherer Frequenzbereiche wird das BfS die Wirkung dieser Bereiche genauer erforschen und klären, ob die Menschen dadurch einer höheren Strahlungsmenge ausgesetzt sind.

voranzubringen und neue Funkmasten in erheblichem Umfang zu errichten. Während hierzulande 5G-Frequenzbänder noch heiß umkämpft sind, werden in anderen Ländern wie zum Beispiel in den USA, Südkorea, Österreich oder der Schweiz 5G-Netze praxiswirksam installiert. Die finnische Universität Oulu, aber auch Huawei oder NTT in Japan sind dabei, 6G-Forschungsprojekte zu initiieren. Bitkom, der Branchenverband der deutschen Informations- und Telekommunikationsbranche, warnt vor nationalen Alleingängen in Europa, da sie unweigerlich einen kontraproduktiven europäischen 5G-Flickenteppich provozieren. Die nicht enden wollenden Brexit-Verhandlungen verzögern dringend notwendige EU-weite Regelungen über die Zusammenarbeit von Providern und die Harmonisierung von zukunftsträchtigen Netztechnologien.

Vor allem den massiven Auseinandersetzungen um Feinstaubkonzentrationen ist es zu verdanken, daß nicht nur in Deutschland, sondern in ganz Europa ein Bewußtsein dafür entstanden ist, technische Systeme kritisch zu hinterfragen, wenn sie die Gesundheit der Menschen gefährden. Seit der Einführung der Mobilfunknetze ist bekannt, daß dadurch elektromagnetische Strahlung entsteht. Allerdings ist bisher nur eine thermische Auswirkung nachgewiesen, wie wir sie beispielsweise von Mikrowellengeräten kennen. 5G wird zu einer deutlichen Zunahme der Funkstrahlung führen. Das veranlaßte im September 2018 180 Wissenschaftler und Ärzte aus 36 Ländern, für ein 5G-Moratorium zu werben. Sie befürchten Gendefekte und Krebserkrankungen durch zunehmende elektromagnetische Strahlung und empfehlen daher industrieunabhängige intensive Forschungen, um die bestehenden Grenzwerte verantwortungsvoll zu überprüfen.

Im Vorfeld der 5G-Auktionen informierte das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), daß zu Beginn des 5G-Ausbaus nur Frequenzen genutzt werden, die der heutigen Mobilfunk-Praxis entsprechen, die gut erforscht sind und für die keine gesundheitlichen Risiken nachgewiesen wurden. Vor der Nutzung höherer Frequenzbereiche wird das BfS die Wirkung dieser Bereiche genauer erforschen und klären, ob die Menschen dadurch einer höheren Strahlungsmenge ausgesetzt sind.

Es stimmt optimistisch, daß das aufgezeigte Profil der mit 5G verbundenen Chancen und Risiken durch Next Generation Mobile Networks (NGMN) zu Gunsten der Chancen verbessert werden kann. NGMN wird nicht nur die superschnelle Übertragung wachsender Datenströme gewährleisten, sondern auch die Strahlungsmenge durch einen Paradigmenwechsel der Antennentechnik reduzieren. In der zu erwartenden NGMN-Ära werden die klassischen Feldantennen durch Richtantennen abgelöst, die mit Unterstützung durch Verfahren der Künstlichen Intelligenz direkte Übertragungswege vom Sender zum Empfänger ermitteln, ohne die betreffende Umgebung strahlungsmäßig zu belasten. <<