

#Berlin5GWeek

Wahrheit und Mythos der neuen Supertechnologie

Gibt es 5G wirklich?

Ja, aber man muss unterscheiden zwischen 5G als Standard und künftigen 5G-Infrastrukturen. Der Mobilfunkstandard ist der Nachfolger von 4G/ LTE. Er befindet sich gerade in der Entwicklung und wird in mehreren Stufen ab 2018 verabschiedet werden. Mit ihm werden Anforderungen an künftige Kommunikationsinfrastrukturen z. B. hinsichtlich Übertragungsgeschwindigkeit, Latenz, Bandbreite, Mobilität und Ressourceneffizienz definiert. Mit dem operativen Betrieb ab 2020 soll 5G folgende Möglichkeiten bieten:

- 100-mal höhere Datenrate als heutige LTE-Netze (also bis zu 10.000 MBit/s),
- rund 1000-fach höhere Kapazität bzgl. Teilnehmern und Geräten,
- weltweit 100 Mrd. mobilfunkfähige Geräte gleichzeitig ansprechbar,
- anwendungsspezifisch extrem niedrige Latenzzeiten von unter 1 Millisekunde,
- höhere Verfügbarkeit in Form von Abdeckung und Zuverlässigkeit.

Mit 5G entsteht neben der drahtlosen Zugangstechnik auch eine neue Netzwerkinfrastruktur, die bestehende Netze und Anwendungen (Mobilfunk, Festnetze wie Glasfaser und Kupfer, WLAN, LTE, etc.) integriert. Die neue 5G-Infrastruktur muss in den kommenden Jahren durch Gerätehersteller und Provider aufgebaut werden, was mit hohen Investitionen verbunden ist. Für den einzelnen Nutzer sind neue Endgeräte (Smartphones, Tablets, aber auch Sensoren in Verkehrsmitteln oder Häusern) notwendig, um die Vorteile des neuen 5G-Funknetzes voll nutzen zu können.

5G ist doch nur Mobilfunk, oder?

Nein. 5G vereint neben neuesten Mobilfunktechnologien auch feste Zugangnetze in einer virtualisierten, d.h. softwarebasierten Netzwelt. Virtualisierung sorgt für mehr Intelligenz im Netz: Das Netz passt sich dynamisch und differenziert an die Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen an.

Neben dem offenen Internet mit freiem Zugang zu Inhalten und innovativen Diensten, wie z. B. multimedialen Kommunikationsdiensten, wird es Spezialnetze mit hoher Dienstqualität und Datensicherheit geben – bspw. für E-Health-Anwendungen. Die Netztypen sind unterschiedliche Ausprägungen der gleichen Infrastruktur, die mittels Technologien wie Network Slicing, Dedicated Core Networks und dynamischem Netzmanagement optimiert für die zu unterstützenden Anwendungen aufgebaut werden.

Es gibt doch gar keine Anwendungen für 5G!

Was die Killerapplikation für 5G sein wird, kann heute noch niemand sagen. Es zeichnen sich jedoch deutlich drei Anwendungscluster ab, die jeweils zu unterschiedlichen Netzausprägungen führen: Ein Bereich ist das Internet of Things (IoT). Hier müssen sehr viele Endgeräte (Sensoren, Sensorcluster) gleichzeitig Zugang zum Netz bekommen. Mission Critical bzw. Ultra Reliable Networks sind ein weiterer Bereich. Sie kommen z. B. im Katastrophenschutz oder bei der Steuerung wichtiger Infrastrukturen wie der Stromversorgung zum Einsatz. Derartige Netze brauchen hohe Sicherheitsstandards, eine hohe Servicequalität (QoS) sowie geringe Latenzzeiten. Wieder andere Anforderungen werden beim Massiv Multimedia (Videostreaming, Virtual- und Augmented-Reality) benötigt. Hier sind vor allen hohe Bandbreiten gefragt. Durch Netz-intelligenz und Virtualisierung der Netze kann 5G für jede Anwendung die entsprechenden Anforderungen erfüllen.

Wofür brauche ich als Endnutzer 5G? Ich kann doch heute schon über LTE mobil Videos anschauen und im Internet surfen?

Video- und Musikstreaming sind gute Beispiele: Das ist bisher nur bei niedrigen Geschwindigkeiten möglich. Schon in einem normalen ICE fällt die Verbindung häufig aus. 5G soll künftig auch die Übertragung in Hochgeschwindigkeitszüge ermöglichen (bis 500 km/ h). Weitere wichtige Anwendungen werden sicher auch mobiles Video in autonom fahrenden Autos und Augmented Reality sein. Der Hype um »Pokemon go« hat gezeigt, dass es hier ein hohes Potenzial gibt. Augmented Reality, besonders in Verbindung mit sensorbasierten Informationen aus der realen Umgebung, könnte eine der Killerapplikationen für 5G sein.

Wird Deutschland bei der Entwicklung von 5G-Infrastrukturen abgehängt?

Seite 3 | 5

Korea hat die Einführung von 5G in Zusammenhang mit den olympischen Winterspielen 2018 beschlossen (Samsung ist hier der technologische Treiber), Japan vor dem Hintergrund der Sommerspiele im Jahr 2020. In China treiben Huawei und ZTE die Entwicklung von 5G voran, in den USA sind AT&T sowie Verizon wichtige Pioniere. Alle Länder investieren massiv in den Aufbau von 5G-Infrastruktur. Deutschland könnte hier schneller sein, z. B. als Teil der EU-Initiative 5G Capitals. Die weltweite Entwicklung, 5G-Testregionen aufzubauen, zu denen auch das Berliner 5G-Testfeld zählt, weisen in die richtige Richtung. Hier können 5G-Dienste und -Geräte bereits vor dem Roll-out ausprobiert werden. Darüber hinaus ist Deutschland ein wichtiger Player, weil es hier sehr viel Know-how hinsichtlich der Anwendungen gibt z. B. in den Bereichen Automotive und Produktion.

Brauchen wir alle neue Endgeräte (Tablets, Smartphones), damit 5G funktioniert?

Ja. Um die gesamte Bandbreite neuer 5G-Dienste nutzen zu können, müssen auch neue Zugangstechnologien und neue Netzfunktionen verwendet werden. Diese erfordern in der Regel auch neue Endgeräte, die sich aber äußerlich nicht von den existierenden unterscheiden werden.

5G wird aber bei der Kommunikation zwischen Geräten (z. B. Autos, Roboter, Smart Home Equipment) eine wesentlich größere Rolle spielen als im Mobilfunk. Hier steht, bedingt durch die längere Lebensdauer der Systeme – viele Sensoren arbeiten heute noch mit Technologien aus der Anfangszeit der zellulären Mobilfunktechnik – ein Umbruch an.

Stimmt es, dass man mit 5G weit entfernte Geräte, z. B. Operationsroboter, in Echtzeit steuern kann?

Nein. 5G legt zwar extrem niedrige Latenzzeiten bis zu einer Millisekunde fest, diese funktionieren aber nur über vergleichsweise kurze Distanzen (ca. 150 km bei reiner Transportzeit hin und zurück ohne Verarbeitung der Daten). Physikalische Grenze ist die Lichtgeschwindigkeit (ca. 300.000 km/s). Auch 5G kann Daten nicht schneller transportieren als das Licht.

Um niedrige Latenzzeiten zu erreichen, sind daher Konzepte des Edge Computing interessant, bei denen die Verarbeitung zeitkritischer Ereignisse vor Ort erfolgt und nur bei zeitunkritischen Anforderungen auf weitentfernte Ressourcen zugegriffen wird. Um dieses für viele Anwendungen gleichzeitig zu ermöglichen, müssen die Netzstrukturen optimiert werden, was durch die Einführung Software-definierter Netze (SDN) versucht wird.

Wenn 5G ausgerollt ist, funktioniert dann auch das automatisierte Fahren?

Kommunikation mit extrem niedriger Latenz ist eine Basistechnologie für automatisiertes Fahren: wenn ein Auto ständig und sicher mit der Verkehrsinfrastruktur, anderen Fahrzeugen oder Fußgängern kommunizieren kann, können eine Vielzahl von zusätzlichen Sensorinformationen in die Berechnung aufgenommen werden. Diese müssen in Echtzeit ausgewertet werden und im Fahrzeug zur Verfügung stehen, z. B. »Achtung Fußgänger auf der Fahrbahn. Sofort bremsen«. Mit 5G werden einige der wesentlichen technischen Hemmnisse bei der Erfassung von Mobilitätsinformationen wegfallen und die parallele Übertragung und Verarbeitung einer Vielzahl von Sensorinformationen unter Echtzeitbedingungen möglich.

Werden mit 5G alle bisherigen Standards abgeschaltet (3G, 4G/ LTE)?

Nein, so wie bei der Einführung von LTE sind auch Vorlaufertechnologien weiterhin verfügbar.

5G entwickelt sich evolutionär, das heißt, dass bisherige Standards wie 3G, 4G/ LTE oder weniger verbreitete Technologien wie WiMAX, TETRA und industrielle Funkssysteme integriert werden können. 5G bezieht sich auch nicht allein auf Mobilfunk: auch WLAN, Glasfaser oder andere Kabelnetze (z. B. Kupferdoppelader) sowie eine Vielzahl von Sensoren und Sensornetzen (Stichwort »Internet of Things«) können integriert werden.

Brauchen Telekommunikationsanbieter wegen 5G neue Frequenzen?

Ja, denn 5G benötigt wegen des angestrebten Kapazitätswachstums ein viel größeres Frequenzspektrum als 4G. Heutige Mobilfunktechniken nutzen Bänder

im Bereich von bis zu 3,5 GHz. In Hinblick auf 5G braucht man viel mehr Raum nach unten und nach oben. Aktuell spricht man von drei Bereichen: unter 1 GHz, unter 6GHz (also die um 3GHz) und über 6GHz. Weltweit wird zurzeit die Harmonisierung der Frequenznutzung angestrebt. Dabei werden auch Umwidmungen bestimmter Frequenzen für spezifische Anwendungsbereiche (z. B. Mobilfunk, industrielle Kommunikation, hochverfügbare Kommunikation) angestrebt. Freie Frequenzen werden in Deutschland wahrscheinlich versteigert, wodurch weitere Investitionskosten auf die Provider zukommen. Darüber hinaus werden weltweit zunehmend Modelle des dynamischen Frequenzzugriffs, bei dem mehrere Nutzer sich ein Spektrum teilen, untersucht und in Teilen bereits umgesetzt.

Wer ist für die Einführung von 5G verantwortlich?

Zunächst die beteiligten Standardisierungsgremien, zu deren Mitgliedern auch die wichtigsten Herstellerfirmen gehören: Infrastrukturproduzenten, Endgerätehersteller und Provider. Wichtige Impulse können auch aus den Anwenderbranchen, z. B. staatlichen Organisationen, der Automobilindustrie oder den Medien, kommen. Nicht zuletzt ist die Politik gefragt und zwar in Hinblick auf Fragen der Regulierung, der gesetzlichen Rahmenbedingungen und des Infrastrukturausbaus.

Wann wird 5G deutschlandweit zur Verfügung stehen? Gibt es einen Zeitplan?

Laut 5G-Action Plan der EU soll es 2017 erste Vorversuche mit 5G geben. Die Einführung erster 5G-Pilot-Netze ist für Ende 2018 geplant. Kommerzielle 5G-Dienste sollen Ende 2020 verfügbar sein. Alle größeren städtischen Umgebungen und alle maßgeblichen Transportwege sollen bis 2025 eine ununterbrochene 5G-Abdeckung haben. Darüber hinaus soll jedes Land der EU laut Action Plan eine 5G-Hauptstadt identifizieren – Berlin will hier natürlich mit dabei sein.