

2018

# Die nächste Mobilfunkgeneration: 5G

# Die nächste Mobilfunkgeneration: 5G

## Evolution statt Revolution

Mobile Internetnutzung ist heute eine Selbstverständlichkeit, und so wie Menschen mobiles Internet nutzen, werden dies in Zukunft auch Geräte tun. Dies wird das Zeitalter des Internets der Dinge (engl.: Internet of Things, kurz: IoT). Viele dieser hochkomplexen Anwendungen werden noch größere Bandbreiten und schnellere Reaktionszeiten („Latenzzeiten“) im Datenaustausch in den Mobilfunknetzen benötigen als heute. Um diese Herausforderungen meistern zu können, müssen die bestehenden Mobilfunknetze weiter ausgebaut werden, zusätzliche Sendefrequenzen verfügbar gemacht werden und die technologischen Voraussetzungen geschaffen werden. Die 5. Generation des Mobilfunks (5G) ist eine Evolution der bestehenden Technologie und wird sich nahtlos in die bestehende Technik einfügen anstatt sie zu revolutionieren wie UMTS vor vielen Jahren GSM.

Zur Zeit laufen international erste Feldversuche mit neuen Antennen und neuer Systemtechnik. Der erste Großevent, bei dem die Möglichkeiten von 5G eingesetzt werden, werden die olympischen Winterspiele 2018 in Südkorea sein. Die internationale Festlegung des technischen Basisstandards wird für Ende 2018 erwartet.

## Zukünftige Mobilfunknetze: „5G inside“

Viele Anwendungen, wie wir sie heute kennen, werden mit den bestehenden 4G-Netzen („LTE“) das Auslangen finden, komplexere wie beispielsweise autonomes Fahren von Autos, LKWs und öffentlichen Verkehrsmitteln oder Anwendungen, die besonders hohe Datenraten und Latenzzeiten benötigen, werden erst mit 5G umgesetzt werden können. Allen diesen Anwendungen ist gemein, dass sie eine bisher nicht bekannte Datenflut erzeugen und benötigen werden, die die Mobilfunknetze der Zukunft verlässlich transportieren müssen.

5G steht für höhere Datenraten, kürzere Latenzzeiten, höhere Kapazität im Netz, höhere Systemeffizienz und geringeren Stromverbrauch und wurde für solche datenintensiven und zeitkritischen Anwendungen konzipiert.

## Technik und Netzausbau

Moderne Mobilfunknetze sind sogenannte heterogene Netzwerke, die aus einer Mischung aus Makrostandorten (z.B. auf Dächern, Masten, etc.) für die Versorgung einer größeren Fläche und ergänzend Mikrostandorten zur lokalen Abdeckung höheren Kapazitätsbedarfs bestehen.



In den hohen Frequenzbereichen, die zusätzlich für 5G genutzt werden, ist das Ausbreitungsverhalten elektromagnetischer Wellen nicht mehr für größere Gebiete geeignet. Sogenannte Small Cells werden mit sehr kleinen Sendeleistungen, die mit heutigen WLAN Antennen vergleichbar wären, nur kleine Gebiete abdecken und somit innerstädtisch nur sehr wenige 100 Meter versorgen. Dies bedeutet, dass sie hauptsächlich zur Versorgung von „Hotspots“ mit großem Datenaufkommen wie zum Beispiel in Bürogebäuden, Einkaufszentren, Verkehrsknotenpunkten usw. eingesetzt werden, d.h. analog zu den Mikrostandorten in heutigen Mobilfunknetzen. Small Cells werden also zumindest in den ersten Jahren dort zum Einsatz kommen, wo zusätzliche Kapazitäten in den bestehenden Netzen benötigt werden.

Bestehende Netztechnologien werden weiter existieren und betrieben werden, da Mobilfunkkunden im Sinne der „continuity of service“ erwarten, ihre bestehenden Geräte weiterhin einsetzen zu können.

Für 5G werden auch weiterentwickelte Antennen zum Einsatz kommen. Diese Antennen können ihre Sendeleistung gezielt einem Anwender zur Verfügung stellen – dies nennt man Beamforming. Parameter wie Entfernung, Empfangslage usw. definieren dabei, mit welcher Sendeleistung sowohl Sendeanlage als auch Mobiltelefon miteinander „sprechen“. Eine Antenne kann viele Anwender gleichzeitig versorgen.

### Personenschutzgrenzwerte für 5G – ist die neue Technologie sicher?

In Österreich sind die internationalen Grenzwertempfehlungen der EU, WHO und ICNIRP in der OVE Richtlinie RL 23-1 umgesetzt, die verbindlich anzuwenden sind. Diese Richtlinie umfasst die Frequenzen von 0 Hz bis 300 GHz – dies bedeutet, dass auch die Frequenzen, die für 5G genutzt werden sollen, in diese Richtlinie fallen. Die Grenzwerte der RL 23-1 beinhalten einen 50-fachen Sicherheitsfaktor, um den Schutz der Allgemeinbevölkerung inklusive besonderer Personengruppen wie Kinder, Schwangere, ältere oder kranke Personen umfassend zu gewährleisten.

Die WHO hält zu den Grenzwerten fest: „The main conclusion from the WHO reviews is that EMF exposure below the limits recommended in the ICNIRP international guidelines do not appear to have any known consequence on health.“ (<http://www.who-int/peh-emf/standards/en/>)

Die WHO hat keine Änderung im Grenzwertsystem empfohlen und weiterführende Studien hinsichtlich Langzeitverwendung von Mobiltelefonen werden durchgeführt. Sie hält dazu fest: „A large number of studies have been performed over the last two decades to assess whether mobile phones pose a potential health risk to date, no adverse health effects have been established as being caused by mobile phone use“.



## Werden sich die Immissionen durch Mobilfunk erhöhen?

Alle Mobilfunktechnologien arbeiten auf der Basis der sogenannten Leistungsregelung. Dies bedeutet, dass eine Sendeanlage oder Mobiltelefon regelmäßig Parameter wie Entfernung, Empfangslage usw. prüft und die Sendeleistung, mit der gesendet wird, automatisch adaptiert. So wird sichergestellt, dass immer nur mit der geringstnotwendigen Sendeleistung gearbeitet wird. Dies hat direkte Auswirkung auf den Stromverbrauch und damit auf die Energiekosten. Für Mobiltelefone ist dies besonders wichtig, da ein geringerer Stromverbrauch mit einer längeren Akkulaufzeit einhergeht.

Erste internationale Messungen in bestehenden Mobilfunknetzen mit 5G-Ergänzung haben gezeigt, dass die Gesamtexposition nach wie vor weit unterhalb der anzuwendenden Grenzwerte liegen wird und keine flächendeckend signifikante Erhöhung der Exposition zu erwarten ist. Basierend auf derzeit verfügbaren Messungen und den technischen Eigenschaften der Antennen ist aus heutiger Sicht nicht mit einer signifikanten Vergrößerung der sogenannten Sicherheitsabstände zu rechnen. Die Sicherheitsabstände beruhen auf den Personenschutzgrenzwerten der RL 23-1 und sind direkt vor Antennen einzuhalten. Seitlich und an der Rückseite der Antennen sind diese Sicherheitsabstände aufgrund der starken Richtwirkung sehr gering. Mobilfunksendeanlagen in Österreich werden vor ihrer Errichtung auf die Einhaltung dieser Sicherheitsabstände geprüft, um sicherzustellen, dass die Allgemeinbevölkerung keinen Zutritt zu dem Sicherheitsabstandsbereich erlangen kann.