

# 5G – Gestaltungsoffenheit der Anwendungen für den neuen Mobilfunkstandard nutzen

## Zusammenfassung

Die Mobilfunktechnologie der fünften Generation (5G) wird im Vergleich zu heutigen Mobilfunktechnologien sehr viel höhere mobile Übertragungsraten ermöglichen. Der neue Standard ist vor allem für die Industrie und das Internet der Dinge (IoT) von hoher Bedeutung. 5G bietet eine hohe Flexibilität und kann genau auf bestimmte Anforderungen zugeschnitten sein: In Fertigungshallen werden Maschinen miteinander verbunden, hohe Bandbreiten werden für die Wiedergabe hochauflösender Videos zur Verfügung gestellt und auf Straßen soll ein besonders schnelles und zuverlässiges Netz mit besonders kurzen Verzögerungszeiten (Latenz) ermöglichen, autonome Fahrzeuge zu steuern. In der Öffentlichkeit wird 5G auch kontrovers diskutiert, wobei es erneut um mögliche gesundheitliche Strahlungsrisiken geht. Für 5G-Anwendungen sind vielfältige Entwicklungsoptionen denkbar und offen, so dass aktuell ein hohes Gestaltungspotential dieser zentralen Infrastruktur vorhanden ist.

## Überblick zum Thema

Mit 5G können die hohen und zugleich sehr unterschiedlichen Anforderungen zukünftiger Anwendungen in den Bereichen Industrie 4.0, Internet der Dinge (IoT), Automatisierung, sowie Logistik 4.0 erfüllt werden. Um dies zu erreichen, ist 5G darauf ausgerichtet, Latenzzeiten von wenigen Millisekunden zu erzielen, Datenraten von bis zu 20 Gigabits pro Sekunde möglich zu machen und dabei zugleich eine hohe Zuverlässigkeit der Netze sowie eine hohe Positionierungsgenauigkeit zu bieten. Der stets identifizierbare Standort von Objekten über vernetzte Sensorik (siehe auch Thema [Sensorrevolution](#)) stellt ein wesentliches Merkmal neuer Geschäftsmodelle und Dienstleistungen dar, so dass die Positionierung ein integraler Bestandteil des Systemdesigns von 5G-Mobilfunknetzen ist.

Hohe Erwartungen werden auch daran geknüpft, dass der neue Mobilfunkstandard den Alltag verändern wird, z. B. durch Anwendungen in den Bereichen Smart City und Smart Building. Die 5G-Positionierungs-Architektur, die auf der Integration und Vernetzung von allgegenwärtigen Sensoren basiert, bietet eine hohe Leistungsfähigkeit für die Lokalisierung, die neue Möglichkeiten in der Netzarchitektur eröffnet. Die 5G-Lokalisierung ist im Moment primär zur Beschleunigung industrieller und logistischer Prozesse gedacht; Dienstleistungen für den Alltag im Zusammenhang mit der stetig steigenden Zahl von mobilen Sensoren sind noch weniger diskutiert. Da es mit 5G möglich wird, die Position von Drohnen oder fahrerlosen Transportsystemen sowie das Tracking von Gütern in intralogistischen Prozessen zu realisieren, sind auch Haushalte und Geräte individueller privater NutzerInnen in die Netze integrierbar. Zukunftsanwendungen sind auch

*Hohe Erwartungen*

für eine bessere Gesundheitsversorgung dank schneller Datenübertragung denkbar, z. B. im Fall, dass Ärzte und Ärztinnen künftig umfangreiche Daten und Videoübertragung bekommen, während der Krankenwagen noch auf dem Weg zur Notaufnahme sind und damit auch steuernd eingreifen können.<sup>1</sup>

*Öffentliche Diskussion  
über Risiken*

Auf der anderen Seite werden in der Öffentlichkeit zunehmend Risiken diskutiert und es gibt Petitionen gegen den 5G-Netzausbau.<sup>2</sup> Studien öffentlicher Institutionen betonen hingegen die Unbedenklichkeit von 5G,<sup>3</sup> erkennen aber noch bestehende Ungewissheit an. Doch die Polarisierung hinsichtlich der Gesundheitsbedenken scheint trotzdem zuzunehmen.<sup>4</sup>

*Österreichische  
5G-Strategie*

Die österreichische 5G-Strategie sieht vor, bis Ende 2023 eine Nutzbarkeit von 5G-Diensten auf den Hauptverkehrsverbindungen möglich zu machen und bis Ende 2025 das Ziel einer nahezu flächendeckenden Verfügbarkeit von 5G zu verwirklichen.<sup>5</sup>

Auf der Grundlage der Mitteilung der Europäischen Kommission „5G für Europa: ein Aktionsplan“<sup>6</sup> vom September 2016 wurden die Mitgliedsstaaten eingeladen, nationalstaatliche 5G-Strategien als Bestandteil der nationalen Breitband-Pläne auszuarbeiten. In Österreich wurden unter Einbeziehung von Stakeholdern zentrale Probleme identifiziert, Maßnahmen erarbeitet und priorisierte Umsetzungsempfehlungen entwickelt und der Bundesregierung zur geplanten Umsetzung empfohlen.<sup>7</sup> Im März 2019 hat Österreich als eines der ersten europäischen Länder Frequenzen für 5G-

<sup>1</sup> Siehe zu diesem Beispiel: [handelsblatt.com/unternehmen/it-medien/netzausbau-fuer-ericsson-und-nokia-ist-es-besonders-schwer-vom-5g-boom-zu-profitieren/24071874.html](https://handelsblatt.com/unternehmen/it-medien/netzausbau-fuer-ericsson-und-nokia-ist-es-besonders-schwer-vom-5g-boom-zu-profitieren/24071874.html). Bei solchen Szenarien bleibt allerdings offen, ob die Technologie zu mehr Versorgungssicherheit führen kann, indem über die digitale Technologie Ärzte und Ärztinnen zur Verfügung stehen, die sonst nicht zur Verfügung stehen, oder ob es zu einem Abbau von Personal im Krankenwagen führt.

<sup>2</sup> [weact.campact.de/petitions/petition-gegen-5g-netzausbau-in-osterreich](https://weact.campact.de/petitions/petition-gegen-5g-netzausbau-in-osterreich); vgl.: [derstandard.at/2000100738589/Angst-vor-Strahlung-Petition-gegen-5G-Netzausbau](https://derstandard.at/2000100738589/Angst-vor-Strahlung-Petition-gegen-5G-Netzausbau), [krone.at/1896976](https://krone.at/1896976).

<sup>3</sup> In Österreich z.B.: [info.bml.gv.at/themen/telekommunikation-post/funk-mobilfunk/mobilfunk-gesundheit/5g-faktencheck.html](https://info.bml.gv.at/themen/telekommunikation-post/funk-mobilfunk/mobilfunk-gesundheit/5g-faktencheck.html); vgl. Mandl, et al. (2018). Einen umfassenden Überblick dazu geben Kastenhofer et al. 2020.

<sup>4</sup> Es gibt sehr wenige wissenschaftliche Beiträge zum Thema der möglichen Strahlenbelastungen von 5G, insbesondere im Millimeterbereich. Von manchen wird das Vorsorgeprinzip ins Spiel gebracht (und tatsächlich gibt es bereits Moratorien, etwa in Brüssel und in manchen Schweizer Kantonen); damit verbunden ist die Forderung nach Studien, die direkt und spezifisch die gesundheitlichen Auswirkungen von 5G untersuchen (z. B. Simkó und Mattsson 2019, Kastenhofer et al. 2020).

<sup>5</sup> Strategie vom April 2018: [info.bml.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/5gstrategie---oesterreichs-weg-zum-5g-vorreiter-in-europa.html](https://info.bml.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/5gstrategie---oesterreichs-weg-zum-5g-vorreiter-in-europa.html).

<sup>6</sup> [ec.europa.eu/digital-single-market/en/5g-europe-action-plan](https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/5g-europe-action-plan).

<sup>7</sup> Strategie vom April 2018: [info.bml.gv.at/dam/jcr:b4450c27-5daa-4884-81afa0508f41f25a/5Gstrategie\\_%C3%96sterreichs%20Weg%20zum%205G%20Vorreiter%20in%20Europa.pdf](https://info.bml.gv.at/dam/jcr:b4450c27-5daa-4884-81afa0508f41f25a/5Gstrategie_%C3%96sterreichs%20Weg%20zum%205G%20Vorreiter%20in%20Europa.pdf).

Mobilfunk versteigert.<sup>8</sup> Dabei gab es unerwartete BieterInnen, neben den überregionalen Handynetzbetreibern kamen auch Anbieter zum Zug, die regionale Netze aufbauen wollen, wie z. B. die Salzburg AG und die Graz Holding. Mit einer städtischen bzw. regionalen und öffentlichen Kontrolle und Eigenständigkeit hinsichtlich des Netzaufbaus ergibt sich die Möglichkeit, regional 5G-bezogene Innovationaktivitäten zu starten, die lokale Akteure in die Entwicklung von Anwendungen und Dienstleistungen früh einbezieht. Denn aufgrund der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten und den offenen Entwicklungsperspektiven<sup>9</sup> bietet 5G große Chancen für neue Dienstleistungen.

Um potentiellen NutzerInnen ansprechende und reibungslos funktionierende Anwendungen zu bieten, stehen die beteiligten Akteure noch vor einer Vielzahl von Herausforderungen, da noch nicht klar ist, wie die Technologie implementiert wird und welche Vorteile sie Akteuren in Österreich bringen wird. Geräte müssen in die Lage versetzt werden, nach den Spezifikationen der Normen zu arbeiten und die Anbieter von Anwendungen müssen sicherstellen, dass Netzwerkgeräte interoperabel sind, während sie unter hohem Wettbewerbsdruck stehen.

*Chancen für neue  
Dienstleistungen*

## Relevanz des Themas für das Parlament und für Österreich

Da die Infrastrukturentwicklung in den Grundlagen bereits beschlossen ist und mittelfristig realisiert wird<sup>10</sup> – auch wenn weitere Ausbaustufen wie z. B. die Versteigerung weiterer Frequenzen aktuell wegen der Covid-19-Krise ausgesetzt wurden<sup>11</sup> – stellen sich weiterhin zwei Fragen: Zum einen sollte der Wissensstand zu den potenziellen gesundheitlichen Risiken (Kastenhofer et al. 2020) in weiterer Folge berücksichtigt werden. Zum anderen stellt sich die Frage, wie der langfristige Nutzen über eine breite 5G-Innovationskultur in Österreich gesichert werden kann. Das Thema Gesundheit ist in doppelter Hinsicht von Relevanz, da 5G für eine Vielzahl an Gesundheitsanwendungen nutzbar ist, wie z. B. für Telemedizin und das Monitoring der Vitalwerte bei chronisch Kranken durch Wearables (de Matos/Gondim 2016).

VerbraucherInnen sollen mit 5G nicht nur ein schnelleres Internet bekommen; vielmehr ermöglicht es 5G auch, dass jedes Gerät, das einen Chip enthält, ständig mit dem Netzwerk verbunden ist: Smartphone, Tablett, Auto,

<sup>8</sup> Dabei erhielten sieben Bieter Nutzungsrechte im Band 3,4-3,8 GHz zum Marktwert von insgesamt rund 188 Mio. Euro. Band 3,4 bis 3,8 GHz sind mit geringeren Ausbreitungseigenschaften und hohe Bandbreiten insbesondere für die regionale Versorgung wichtig. Vgl. [rtr.at/de/tk/5G-Auction](https://rtr.at/de/tk/5G-Auction).

<sup>9</sup> Hier ist z. B. die openRAN Technologie als möglicher Gamechanger zu erwähnen, der die Entkopplung von Soft- und Hardware vorantreibt, aber auch neue Möglichkeiten für die Standardisierung von Funkschnittstellen, sowie Optimierung und Virtualisierung von Netzwerken bietet (Dinges et al. 2021).

<sup>10</sup> Die Umsetzung der Österreichischen 5G Strategie wurde 2019 evaluiert, siehe [info.bml.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/5g-strategie---evaluierung-des-umsetzungsplans-2019-.html](https://info.bml.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/5g-strategie---evaluierung-des-umsetzungsplans-2019-.html).

<sup>11</sup> [wienerzeitung.at/nachrichten/digital/digital-news/2056114-Zweite-5G-Auktion-wird-wegen-Coronavirus-verschoben.html](https://wienerzeitung.at/nachrichten/digital/digital-news/2056114-Zweite-5G-Auktion-wird-wegen-Coronavirus-verschoben.html).

Ampel, Parkuhr gehören genauso dazu, wie Fernseher, Energiemanagement, Haus-Sicherheitssysteme und Kühlschränke. Mit der allgegenwärtigen Vernetzung (siehe auch Thema [Cybersicherheit](#)) sind damit auch in verschärfter Form Fragen der Privatsphäre, aber auch der Resilienz von digital vernetzten Systemen (z. B. beim autonomen Fahren) zu adressieren.

## Vorschlag weiteres Vorgehen

*TAB-Studie zu  
Gesundheitsrisiken  
abgeschlossen,  
österreichische Studie  
liegt vor*

Im Rahmen einer Langstudie wäre es sinnvoll, systematisch die langfristigen technologischen Entwicklungsoptionen in zentralen 5G-Anwendungsfeldern zu identifizieren. Da in der Öffentlichkeit zunehmend Risiken thematisiert werden und es Forderungen nach Technikfolgenabschätzung gibt, wird international bereits an Zusammenfassungen des aktuellen Wissensstandes zu gesundheitlichen Risiken elektromagnetischer Felder im Allgemeinen und 5G im Besonderen gearbeitet<sup>12</sup> und eruiert, welchen Bedarf es an weiterer Risikoabschätzung gibt. Der Nationalrat hat diesbezüglich 2019 eine erste Überblicksstudie in Auftrag gegeben, deren Endergebnisse seit Februar 2020 vorliegen (Kastenhofer et al. 2020).

*Suche nach  
gesellschaftlichen  
Nutzungs- und  
Wertschöpfungspotentialen in Österreich*

Wichtig wäre in weiterer Folge die Analyse, ob in den Architekturen und Anwendungen die Bedenken aufgegriffen werden können, z. B. eine individuelle Kontrolle der aktuellen Exposition möglich ist. Zentral ist es, partizipativ die Infrastrukturoptionen und Innovationspfade in den Anwendungen von 5G zu analysieren, um zu antizipieren, wo hohe gesellschaftliche Nutzungs- und Wertschöpfungspotentiale festzustellen sind und wie zukünftige Anwendungen für neue Branchen nutzbar gemacht werden können und damit in der Breite eine 5G-Innovationskultur gefördert werden kann. Gerade in der gegenwärtig intensiv geführten Gesundheitsdebatte wäre es wichtig den möglichen Beitrag von innovativen 5G Anwendungen zur Etablierung hoher Standards im Gesundheitsbereich auszuloten,<sup>13</sup> der langfristig zur Stärkung des Vertrauens in das öffentliche Gesundheitswesen beitragen könnte. Zudem wäre festzustellen, ob der internationale und vor allem der europäische Rechtsrahmen ausreichen, um die Frage von 5G-Überwachungspotentialen und Demokratie ausreichend zu adressieren. Dazu gehören auch Fragen privatsphärenfreundlicher Prinzipien in Netzwerkarchitekturen sowie entsprechende Produkt- und Serviceentwicklung.

<sup>12</sup> Eine entsprechende Studie wurde am Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) umgesetzt, siehe [tab-beim-bundestag.de/de/untersuchungen/u30300.html](https://tab-beim-bundestag.de/de/untersuchungen/u30300.html), die Veröffentlichung steht nach erfolgter Approbation durch den Bundestag unmittelbar bevor.

<sup>13</sup> Zu den Anforderungen und Voraussetzungen für fortgeschrittene Gesundheitsdienstleistungen durch 5G siehe Cisotto, et al. (2020).

## Zitierte Literatur

- Cisotto, G., Casarin, E. und Tomasin, S., 2020, Requirements and Enablers of Advanced Healthcare Services over Future Cellular Systems, *IEEE Communications Magazine* 58(3), 76-81.
- Dinges, M., et al. (2021). 5G Supply Market Trends - Final Report.  
[doi.org/10.2759/833784](https://doi.org/10.2759/833784).
- de Mattos, W. D. und Gondim, P. R. L., 2016, M-Health Solutions Using 5G Networks and M2M Communications, *It Professional* 18(3), 24-29.
- Kastenhofer, K., Mesbahi, Z., Schaber, F. und Nentwich, M., 2020, *5G-Mobilfunk und Gesundheit*; Endbericht, im Auftrag des Österreichischen Parlaments, Nr. ITA-AIT-11, Wien: Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) und AIT Austrian Institute of Technology, [epub.oeaw.ac.at/ita/ita-projektberichte/ITA-AIT-11.pdf](https://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-projektberichte/ITA-AIT-11.pdf).
- Mandl, P., Pezzei, P. und Leitgeb, E., 2018, *Selected Health and Law Issues regarding Mobile Communications with Respect to 5G*; in 2018 International Conference on Broadband Communications for Next Generation Networks and Multimedia Applications, hg. v. Plank, T., New York: IEEE.
- Simkó, M. und Mattsson, M.-O., 2019, 5G Wireless Communication and Health Effects—A Pragmatic Review Based on Available Studies Regarding 6 to 100 GHz, *Environmental Research and Public Health* 16(18), 3406.