



Ministerium des Inneren, für Digitalisierung und Kommunen Baden-Württemberg

MOBILFUNK UND 5G

Fragen und Antworten zu Mobilfunk und 5G in Baden-Württemberg

Es gibt jede Menge Fragen rund um den Ausbau des Mobilfunknetzes. Eine Auswahl davon beantwortet dieses FAQ auf Basis unserer Broschüre „[Mobilfunk und 5G](#)“ (PDF).

Grundlageninformation

Wer ist in Deutschland für die Mobilfunkversorgung zuständig?

Mitte der neunziger Jahre wurde der Telekommunikationssektor in Deutschland privatisiert. Seitdem liegt die Verantwortung für den Ausbau der Mobilfunknetze bei den privaten Mobilfunknetzbetreibern. Dies sind aktuell die Deutsche Telekom, Telefónica, Vodafone und 1&1.

Diese Unternehmen haben Mobilfunkfrequenzen im Rahmen von Auktionen erworben, die von der Bundesnetzagentur (BNetzA) vergeben werden.

Mit der Zuteilung der ersteigerten Frequenzblöcke an die jeweils meistbietenden Unternehmen ist die Verpflichtung verbunden, bestimmte, von der Bundesnetzagentur festgelegte Versorgungsaufgaben zu erfüllen.

Wie sieht die Netzabdeckung in Deutschland und Baden-Württemberg aus?

Die Mobilfunknetzbetreiber sind mit dem Erwerb der Mobilfunkfrequenzen im Jahr 2015 die Verpflichtung eingegangen, ab dem 1. Januar 2020 bundesweit 98 % der Haushalte und je Bundesland 97 % der Haushalte mit einer Mindestdatenrate von 50 MBit/s pro Antennensektor zu versorgen.

Die im April 2020 von der Bundesnetzagentur abgeschlossene Überprüfung der von den drei Mobilfunknetzbetreibern Deutsche Telekom, Telefónica und Vodafone abgegebenen Berichte über deren Erfüllung der Versorgungsaufgaben aus der Frequenzversteigerung 2015 hatte ergeben, dass alle drei Mobilfunknetzbetreiber die Versorgungsaufgaben nicht im vollen Umfang fristgerecht erfüllt hatten. Die Deutsche Telekom und Vodafone hatten die Auflage, wonach zum 1. Januar 2020 mindestens 97 % der Haushalte in jedem Bundesland zu versorgen gewesen wären, geringfügig unterschritten, während

Telefónica die Auflage zu diesem Stichtag noch nicht erfüllt hatte. Mittlerweile haben die Deutsche Telekom, Vodafone und Telefónica die 97 %-Marke überschritten. Alle drei Mobilfunknetzbetreiber mussten bis Ende des Jahres 2020 die Versorgungsaufgabe vollumfänglich erfüllt haben und damit auch die vollständige Versorgung der Hauptverkehrswege (Bundesautobahn und ICE-Strecken). Gegenwärtig überprüft die Bundesnetzagentur, ob diese Vorgaben seitens der Mobilfunknetzbetreiber tatsächlich eingehalten wurden.

Der Ausbau mit mobilem Breitband schreitet immer weiter voran. Nach Erfüllung der Versorgungsaufgaben aus dem Jahr 2019 ist davon auszugehen, dass bis 2024 4G (LTE) auch in der Fläche überall verfügbar sein wird. Weitere Informationen zum aktuellen Stand der Ausbaupflichtung finden sich bei der [Bundesnetzagentur](#).

Nach den Angaben der Mobilfunknetzbetreiber, die regelmäßig von der Bundesnetzagentur überprüft werden, wurden im Oktober 2020 95,3 % der Fläche in Baden-Württemberg von mindestens einem Mobilfunknetzbetreiber mit 4G (LTE) versorgt.

Verbraucherinnen und Verbraucher haben in der Regel nur mit einem Anbieter einen Mobilfunkvertrag abgeschlossen. Aus diesem Grund wird die Mobilfunkversorgung individuell oftmals als schlechter empfunden als die kumulierten Werte aller Anbieter es erwarten lassen könnten.

Die jeweils aktuelle Mobilfunkversorgung in den einzelnen Regionen Deutschlands ist den im Internet veröffentlichten [Netzabdeckungskarten der Bundesnetzagentur](#) bzw. der einzelnen Mobilfunkunternehmen zu entnehmen.

Welche Faktoren spielen bei der Standortwahl für Mobilfunksendeanlagen eine Rolle? ✓

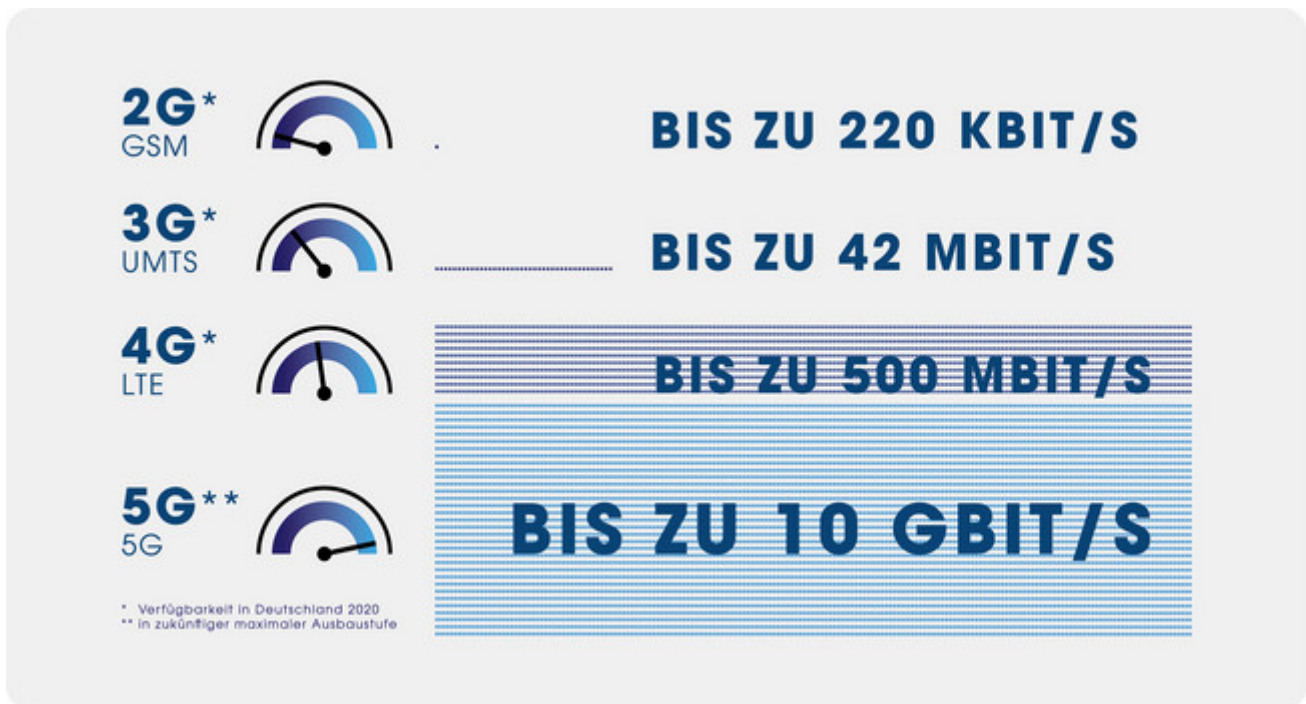
Die Grundlage für die Standortwahl von Mobilfunksendeanlagen ist die Funknetzplanung. Deren Ziel ist es, mit einer begrenzten Anzahl von Mobilfunkbasisstationen möglichst vielen Menschen an ihren Wohn- und Aufenthaltsorten und den Wegen dazwischen einen möglichst guten Mobilfunkempfang bereitzustellen.

Dafür müssen die Anlagen so aufgestellt und ausgerichtet werden, dass sich die einzelnen Funkzellen und die eingesetzten Frequenzen sinnvoll ergänzen und ein Funknetz entsteht, das vielen Nutzern eine gute Netzabdeckung und Datenrate bietet. Denn bei gutem Empfang werden nicht nur mehr Daten übertragen, sondern auch die für die Verbindung mit der Station notwendige Sendeleistung der Endgeräte (Smartphone, Laptop) stark reduziert.

Um ein Wohngebiet mit Mobilfunk zu versorgen, ist es daher sinnvoll, die Basisstation in der Nähe des Wohngebiets und nicht am Ortsrand zu errichten. Um einen schonenden Umgang mit Ressourcen zu erreichen und insbesondere landschaftsschützende und ortsgestalterische Gesichtspunkte zu beachten, nutzen die Telekommunikationsunternehmen bereits heute eine erhebliche Anzahl der bestehenden Antennenstandorte gemeinsam.

Mobilfunkstandard 5G

Was ist neu am Mobilfunkstandard 5G? ✓



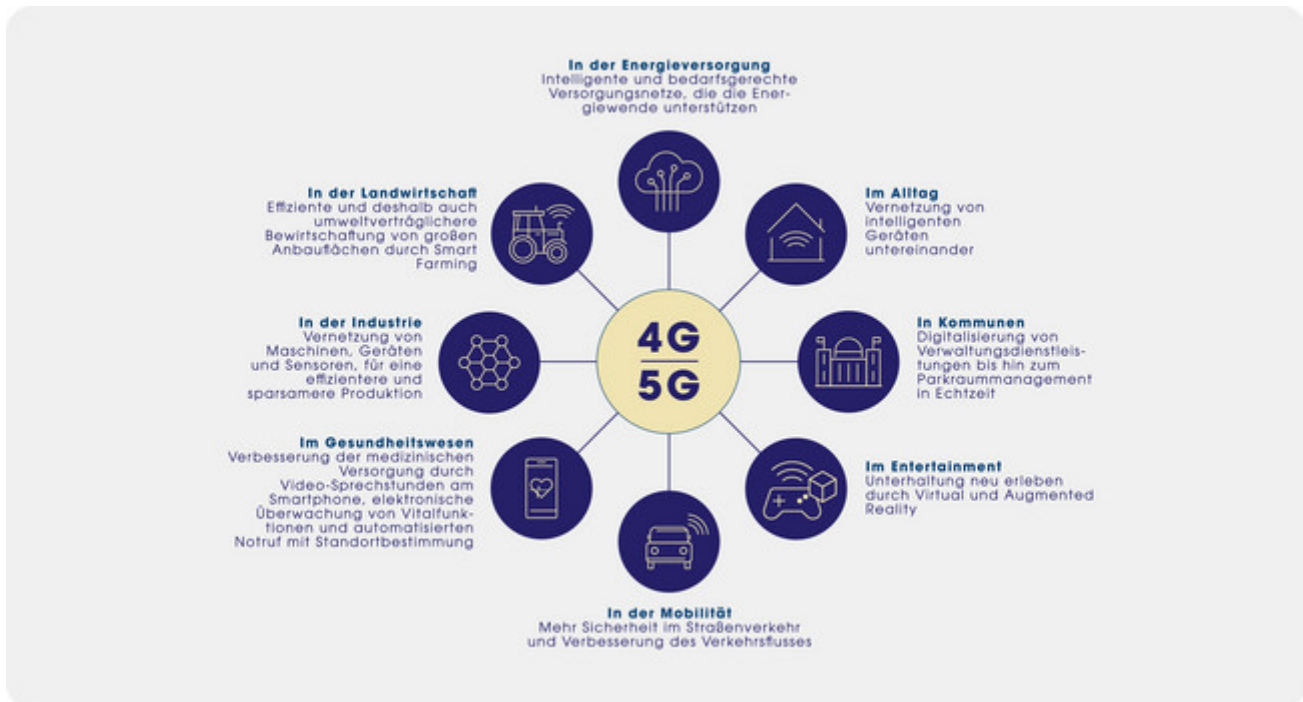
die wegmeister gmbh

Die Anfänge des analogen Mobilfunks in Deutschland mit dem A-Netz gehen auf das Jahr 1958 zurück. Es folgten 1972 das B-Netz und 1984 das C-Netz. Diese analogen Netze sind bereits Geschichte. Mit der Einführung des digitalen 2G-Netzes (GSM) im Jahr 1992 wurde die Grundlage für den weltweiten Mobilfunkboom gelegt, der bis heute anhält und mittlerweile viele Milliarden Menschen umfasst. Mit Einführung der 3G-Netze (UMTS) im Jahr 2004 begann der Siegeszug des mobilen Internets. Aufgrund des stetig steigenden individuellen Datenverkehrs und der verstärkten Nutzung des Mobilfunks für automatisierte Anwendungen sind immer höhere Übertragungsraten notwendig. Die seit 2011 in Deutschland etablierten 4G-Netze (LTE) bieten heute bereits Übertragungsraten bis zu 500 MBit/s. Die seit 2019 verfügbaren 5G-Netze machen nun Übertragungsraten im Bereich mehrerer GBit/s möglich.

Moderne Smartphones unterstützen zunehmend neben dem 2G (GSM)-, 3G (UMTS)- und 4G (LTE)-Standard auch den 5G-Standard und wechseln je nach Verfügbarkeit automatisch zwischen den Netzen. Wegen der hohen Nachfrage nach mobilem Internet werden die 4G (LTE)- und 5G-Netze mit hohem Tempo weiter ausgebaut; während die Bedeutung der 2G (GSM)- und 3G (UMTS)-Netze abnimmt.

Mit dem neuen Mobilfunkstandard 5G können Daten mit einer 20-fach höheren Geschwindigkeit übertragen werden als mit der vierten Mobilfunkgeneration 4G (LTE). Eine Funkzelle wird künftig mit bis zu einer Million Endgeräten in Verbindung stehen können, deren Position bis auf einen Meter präzise bestimmt werden kann. 5G wird auch reaktionsschneller und zuverlässiger sein und damit ganz neue Anwendungsmöglichkeiten eröffnen.

Welchen Nutzen stiftet der neue Mobilfunkstandard 5G? ✓



die wegmeister gmbh

5G schafft beispielsweise die Voraussetzungen für ein leistungsfähiges Homeoffice und mobiles Entertainment; im eHealth-Bereich wird eine moderne medizinische Versorgung mit Video-Sprechstunde am Smartphone, eine elektronische Überwachung von Vitalfunktionen und ein automatisierter Notruf mit Standortbestimmung möglich. Intelligente Mobilitäts-, Logistik- und Energieversorgungssysteme, autonomes Fahren, smarte Landwirtschaft – dies alles wird nur möglich sein, weil Daten künftig noch viel schneller und zuverlässiger transportiert werden können.

In vielen Regionen Baden-Württembergs wurden diese Chancen bereits erkannt. Derzeit werden zahlreiche 5G-Anwendungen in den unterschiedlichsten Bereichen entwickelt. Besonders erfreulich ist, dass sich an dem vom Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur 2019 ausgerufenen 5G-Innovationswettbewerb elf Regionen aus Baden-Württemberg erfolgreich beteiligt haben – damit liegt Baden-Württemberg mit an der Spitze aller Bundesländer. Die Konzepte reichen dabei von Anwendungen im eHealth-Bereich (z. B. Telemedizin oder im Rettungswesen) über den Einsatz von 5G in der Produktion, im intelligenten Verkehrsmanagement, in autonomen Fahrzeugen bis hin zur Logistik und zur Präzisionslandwirtschaft.

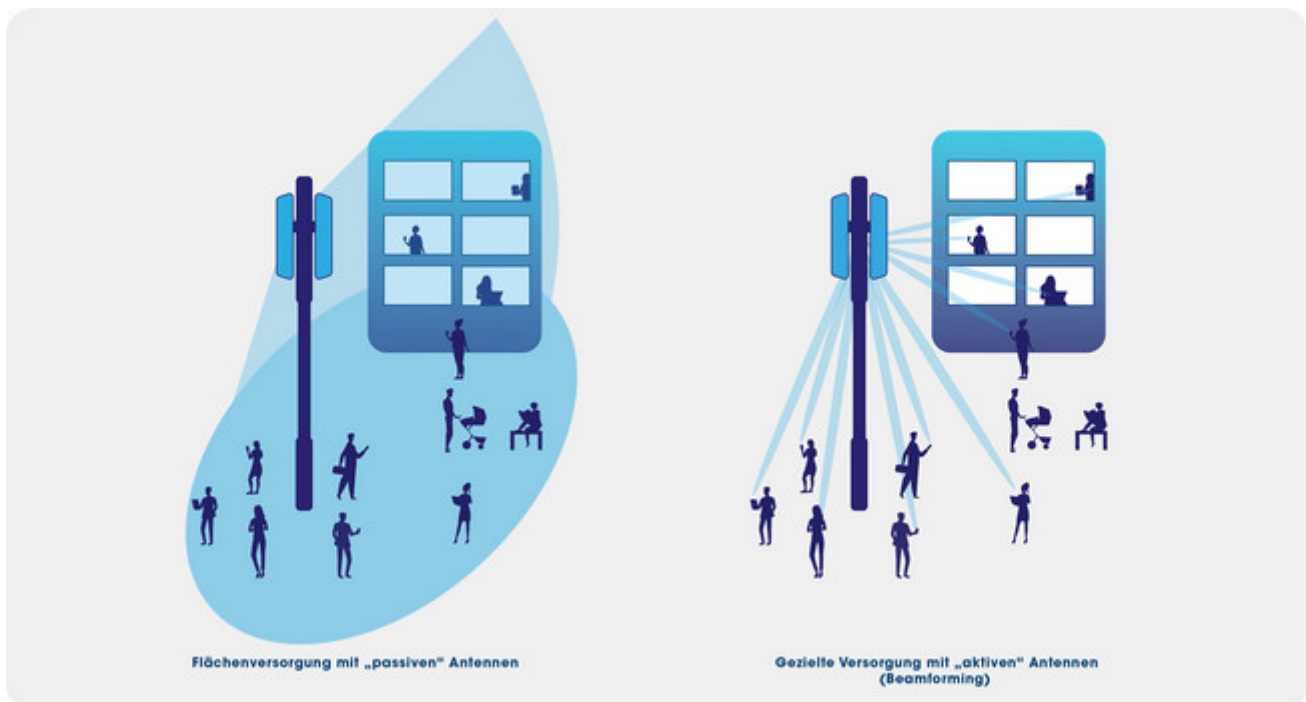
Wird es wegen 5G künftig mehr Mobilfunkmasten geben? ✓

In Baden-Württemberg gibt es aktuell etwa 35.000 Mobilfunkbasisstationen, die sich auf etwa 8.800 Funkanlagenstandorte (Funkmasten) verteilen (Stand: November 2020). Seit einigen Jahren erfolgt der 4G (LTE)-Ausbau weitgehend durch den Austausch und die Modernisierung der Technik auf bestehenden Funkanlagenstandorten. Dadurch hat sich die Gesamtzahl der Funkanlagenstandorte und Basisstationen kaum verändert. Konkret stieg im Zeitraum von 2013 bis 2019 die Zahl der Funkanlagenstandorte in Baden-Württemberg um etwa 1 % und die der Basisstationen um circa 4 %.

Auch der Aufbau des 5G-Mobilfunknetzes wird in den nächsten Jahren weitgehend auf bestehenden Funkmasten, für die bereits eine Standortbescheinigung der Bundesnetzagentur vorliegt, erfolgen. Die Mobilfunkunternehmen werden in den kommenden Jahren zur Erfüllung der Versorgungsaufgaben aus dem Jahr 2019 in Baden-Württemberg ca. 1.000 bis 1.200 neue Mobilfunkstandorte (ohne Kleinzellen) zusätzlich zu den bereits bestehenden Mobilfunkmasten errichten, um zunächst das 4G (LTE)-Netz weiter zu verdichten. Zugleich werden diese Masten größtenteils auch mit 5G ausgestattet sein. Dies bedeutet ein Anstieg von Funkanlagenstandorten von rund 12 % bis 14 %.

Zentrale Ziele bei dem Mobilfunkausbau bestehen aktuell darin noch bestehende Mobilfunklöcher zu schließen und zu einer flächendeckenden 4G (LTE)-Netzabdeckung zu kommen. Das Hauptaugenmerk liegt derzeit auf einer verbesserten 4G (LTE)-Netzabdeckung auf dem Land, besonders an Bundes- und Landesstraßen, Autobahnen und Zugstrecken. In bisher unterversorgten Gebieten wird sich die Anzahl der Mobilfunkstandorte in den nächsten Jahren deshalb deutlich erhöhen. Etwa 80 % der baugenehmigungspflichtigen Maststandorte werden dabei von mehreren Betreibern genutzt.

Wird es künftig andere Mobilfunkantennen geben?



die wegmeister gmbh

Für den schnellen und zuverlässigen Transport sehr großer Datenmengen eignen sich hohe Frequenzen besser als niedrige. Deshalb sind für 5G insbesondere auch die Frequenzbereiche oberhalb von 2 GHz bis hin zu 26 GHz interessant. Für Mobilfunkanlagen wird in Deutschland aktuell der Frequenzbereich zwischen 700 MHz bis 3,7 GHz genutzt.

Für die Nutzung der Frequenzbänder 2,6 GHz und 3,7 GHz werden zukünftig vermehrt „aktive“ Antennen zum Einsatz kommen, die eine Vielzahl kleiner Antennenelemente und die gesamte Sende- und Empfangstechnik in sich vereinen. Diese „intelligenten“ Antennen erlauben eine gezielte Versorgung einzelner Mobilgeräte (sog. „Beamforming“), indem die Felder von Basis- und Mobilstationen für die Dauer der Übertragung gezielt aufeinander ausgerichtet werden. Mit diesen aktiven Antennen können

Daten besonders effizient übertragen werden, Geschwindigkeiten im Gigabit-Bereich sind hier möglich. Die Reichweite dieser Antennen ist jedoch mit 1 bis 2 km relativ gering.

Auch Kleinzellen, also Mobilfunkzellen mit geringer Sendeleistung und damit kleinem Versorgungsbereich, kommen häufiger zum Einsatz. Sie sind mit einem WLAN-Hotspot vergleichbar, der in das öffentliche Mobilfunknetz eingebunden ist. Der Versorgungsradius liegt bei etwa 50 bis 150 m. Die verwendeten Antennen sind deutlich kleiner als herkömmliche Mobilfunkantennen und können an Hauswänden, Litfaßsäulen oder öffentlichen Telefonanlagen montiert werden. Sie kommen insbesondere an Orten mit hoher Nutzerdichte zum Einsatz, zum Beispiel in Innenstädten, Flughäfen, Bahnhöfen, Veranstaltungszentren, Geschäftszentren, Sportstadien, innerhalb von Zügen oder entlang von Verkehrswegen.

Was sind elektromagnetische Felder? ✓

Mobilfunkbasisstationen und mobile Endgeräte wie Smartphones, Laptops, vernetzte Autos oder Sensoren verursachen und nutzen elektromagnetische Felder. Für die im Mobilfunk genutzten elektromagnetischen Felder wird häufig auch der Begriff „Mobilfunkstrahlung“ oder „Funkwellen“ verwendet.

Elektromagnetische Felder sind in unserer Umwelt überall zu finden. Natürlichen Ursprungs sind die Felder, die bei einem Gewitter auftreten. Technisch erzeugte Felder entstehen überall dort, wo Strom fließt oder elektrische Geräte betrieben werden. Gezielt erzeugt werden hochfrequente elektromagnetische Felder z. B. zur Datenübertragung (Mobilfunk, Rundfunk, WLAN) oder zur Erwärmung von Essen (Mikrowelle).

Elektromagnetische Felder unterscheiden sich in ihrer Wellenlänge. Je kürzer die Wellenlänge, desto höher die Frequenz.

Es gilt das Prinzip: Je höher die Frequenz, desto geringer die Reichweite der Signale. Daher eignen sich für die breite Mobilfunkversorgung in der Fläche am besten die niedrigeren Bereiche des Frequenzspektrums. Die hohen Frequenzen sind hingegen deutlich leistungsfähiger und ermöglichen eine höhere Datenübertragung in Echtzeit.

Verändern sich die elektromagnetischen Felder durch 5G? ✓

Prinzipiell ändern sich Art und Form der Signale, mit denen Informationen übertragen werden, von 4G (LTE) auf 5G nicht wesentlich. In einer ersten Ausbaustufe wird 5G zunächst in Frequenzbändern zwischen 700 MHz und 3,7 GHz eingesetzt, welche bereits für 2G-, 3G- und 4G-Netze (GSM, UMTS und LTE) verwendet werden. In einer weiteren Ausbaustufe sind auch höhere Frequenzbänder im Zentimeter- oder Millimeterwellenbereich vorgesehen (26 GHz-, 40 GHz- oder 86 GHz-Band). Diese sehr hohen Frequenzen sind für die mobile Nutzung eher ungeeignet, eignen sich aber für ortsfeste Funkanwendungen wie z. B. Richtfunk und Funk-DSL (Fixed Wireless Access).

Die größte Auswirkung der neuen 5G-Technik besteht darin, dass bei intelligenten Antennen die elektromagnetischen Felder durch sog. Beamforming für die Dauer der Übertragung zwischen einem

Endgerät und der beteiligten ortsfesten Sendeanlage aufeinander ausgerichtet werden. Durch die Bündelung erhöht sich die Leistungsdichte, was bessere Datenübertragungsraten und höhere Reichweiten ermöglicht. Die Übertragungstechnik bei 5G arbeitet im Vergleich zu älteren Mobilfunkstandards deutlich energieeffizienter.

Auswirkungen des Mobilfunkausbaus auf Mensch und Umwelt

Nimmt die Belastung durch elektromagnetische Felder wegen 5G zu? ✓

Ja und nein. Die elektromagnetischen Felder durch Mobilfunkmasten werden aller Voraussicht nach durch den Ausbau der Mobilfunknetze weiter ansteigen – allerdings auf sehr niedrigem Niveau. Nach langjährigen Untersuchungen des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) werden die Grenzwerte für die Leistungsdichte im Mittel nur zu einem Bruchteil ausgeschöpft. Zudem wird mit der Umrüstung auf die 4G (LTE)- und 5G-Technik die veraltete 3G (UMTS)-Technik zurückgebaut. Die elektromagnetischen Felder von Endgeräten wie Smartphones, Tablets oder Notebooks sind beim Nutzer aufgrund der räumlichen Nähe wesentlich stärker als die der Mobilfunkmasten. Hat ein Gerät schlechten Empfang, steigt die Sendeleistung und damit die Exposition – die Einwirkung auf den Menschen – des Nutzers stark an. Ein besserer Empfang und damit geringere Sendeleistung ist in einem dichteren Mobilfunknetz gegeben. Mit Hilfe der 5G-Technik können die Daten in deutlich kürzerer Zeit übertragen werden, was ebenfalls dazu beiträgt, dass die Immissionen minimiert werden können. Auch unabhängig von 5G verändert sich die Exposition der Bevölkerung. Einerseits werden durch stetig steigende Datenübertragungsmengen mehr Sendeanlagen benötigt, andererseits sinkt durch geringere Abstände zwischen Sendeanlage und Endgerät die benötigte Sendeleistung.

Die im Wohnbereich und in der Umwelt vom Mobilfunk verursachten elektromagnetischen Felder bleiben weit unterhalb der Schwellenwerte, bei denen gesundheitliche Wirkungen nachgewiesen werden konnten. Dennoch werden im Rahmen des Mobilfunkausbaus Befürchtungen geäußert, dass die elektromagnetischen Felder des Mobilfunks Menschen beeinträchtigen oder ihre Gesundheit gefährden könnten.

Welche gesundheitlichen Wirkungen sind nachgewiesen? ✓

Wissenschaftlich nachgewiesen ist die thermische Wirkung, die Erwärmung des Körpergewebes durch die Aufnahme elektromagnetischer Felder. Mit gesundheitlich nachteiligen Wirkungen wird bei einer längerfristigen Erhöhung der Körperkerntemperatur um mehr als 1 °C gerechnet. Kurzfristige lokale Erwärmungen oder kurzfristige Erhöhungen der Körperkerntemperatur im Bereich von 1 °C, z. B. beim Sport, sind ungefährlich und können vom gesunden Menschen durch Thermoregulation gut ausgeglichen werden. Grenzwerte stellen sicher, dass die Körpererwärmung durch Funkwellen von Mobilfunksendemasten auf 0,02°C begrenzt wird.

Bei Einhaltung der Grenzwerte bestehen nach aktuellem wissenschaftlichen Kenntnisstand durch elektromagnetische Felder keine gesundheitlichen Risiken. Dies gilt unabhängig von der genutzten Technik.

Welche gesundheitlichen Wirkungen werden diskutiert? ✓

Neben der wissenschaftlich nachgewiesenen thermischen Wirkung werden nicht-thermische (athermische) Wirkungen, also mögliche biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder, die nicht durch eine Temperaturerhöhung hervorgerufen werden, wissenschaftlich untersucht und diskutiert. Aus einzelnen wissenschaftlichen Studien gab es Hinweise auf athermische Effekte wie z. B. krebserzeugende Wirkungen in unterschiedlichen Organen, Auswirkungen auf Fortpflanzung und Entwicklung sowie Einflüsse auf kognitive Leistungen und Schlaf.

Allerdings konnten diese Effekte unterhalb der Grenzwerte von unterschiedlichen Institutionen wie dem Bundesamt für Strahlenschutz, der Internationalen Kommission für den Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung (ICNIRP), dem wissenschaftlichen Ausschuss der Europäischen Kommission „Neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken“ SCENIHR, der Strahlenschutzkommission und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) nicht bestätigt werden. Auch das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm erbrachte hier keine entsprechenden Belege, die zuvor diskutierte Hinweise hätten erhärten können. Daher orientieren sich die Grenzwerte an dem nachgewiesenen thermischen Effekt. Diese wurden in der letzten Fassung der Leitlinien der ICNIRP zur Begrenzung der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern von 2020 bestätigt und für höhere Frequenzen aktualisiert.

Werden Tiere und Pflanzen durch Mobilfunk beeinträchtigt? ✓

Nach Angaben des Bundesamts für Strahlenschutz (BfS) gibt es nach derzeitigem wissenschaftlichen Kenntnisstand keine belastbaren Hinweise auf eine Gefährdung von Tieren und Pflanzen durch hochfrequente elektromagnetische Felder unterhalb der Grenzwerte.

Das BfS hat eine umfassende Recherche aller vorliegenden Forschungsergebnisse durchgeführt und eine Stellungnahme zu möglichen Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer sowie niederfrequenter und statischer elektrischer und magnetischer Felder auf Tiere und Pflanzen erstellt. [Die Stellungnahme ist im Internet abrufbar.](#)

Welche Grenzwerte gelten für Mobilfunk und 5G? ✓

Die geltenden Grenzwerte beruhen auf Empfehlungen der Internationalen Kommission für den Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung (ICNIRP) und der Strahlenschutzkommission und werden durch regelmäßige Neubewertung der Literatur überprüft. Sie gelten für die gesamte Bevölkerung, einschließlich empfindlicher Gruppen wie Schwangere, Kinder und ältere Menschen. Ihre Schutzwirkung wurde durch das Deutsche Mobilfunk-Forschungsprogramm des Bundesamts für Strahlenschutz für den Bereich des Mobilfunks bestätigt. Die abgeleiteten Basisgrenzwerte basieren auf einer Begrenzung

der Erwärmung des menschlichen Körpers. Hierbei dient die spezifische Absorptionsrate SAR als Maß für die Aufnahme elektromagnetischer Leistung von menschlichem Gewebe in der Einheit Watt pro Kilogramm W/kg.

Es gibt einen Basisgrenzwert für die Ganzkörperexposition für elektromagnetische Felder von Mobilfunkbasisstationen und einen Basisgrenzwert für die Teilkörperexposition. Dieser gilt für elektromagnetische Felder, die beim Gebrauch von Mobiltelefonen entstehen.

Der empfohlene Basisgrenzwert für die Ganzkörperexposition stellt sicher, dass die maximale Erhöhung der Körperkerntemperatur durch elektromagnetische Felder von Mobilfunkmasten $0,02\text{ °C}$ nicht überschreitet. Analog dazu gewährleistet der Basisgrenzwert für die Teilkörperexposition, dass die maximale Erwärmung einzelner Körperteile durch elektromagnetische Felder von Handys, Smartphones und anderen mobilen Endgeräten $0,1\text{ °C}$ nicht übersteigt.

Der Schutz der Gesundheit vor elektromagnetischen Feldern von Mobilfunkgeräten wird im Rahmen der Produktsicherheit geregelt. Hierzu ermitteln Hersteller den SAR-Wert entsprechend europäischer Normen. Der maximal zulässige SAR-Wert basiert auf dem Basisgrenzwert für Teilkörperexposition und soll 2 W/kg unterschreiten. Oberhalb von 6 GHz treten die Oberflächeneffekte in den Vordergrund, denen in Bezug auf die Teilkörperexposition und die Besonderheiten von 5G beim Beamforming über 30 GHz mit neu eingeführten Beschränkungen der aufgenommenen Leistungsdichte Rechnung getragen wird. Gemäß dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit wird voraussichtlich eine zweite Maßzahl entwickelt, die für Geräte gelten soll, die 5G-Frequenzen über 6 GHz verwenden.

Für 5G-Basisstationen gelten wie für alle anderen Mobilfunkbasisstationen die Grenzwerte der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV). Für Hochfrequenzanlagen sind diese seit dem Jahr 1996 unverändert gültig. Je nach Sendefrequenz liegt der Grenzwert für die Leistungsdichte zwischen $3,5\text{ W/m}^2$ (bei 700 MHz) und 10 W/m^2 (bei 2 GHz und darüber). Die in der 26. BImSchV aufgeführten Grenzwerte garantieren, dass die im gesamten Körper aufgenommene Energie den Basisgrenzwert für die Ganzkörperexposition von $0,08\text{ W/kg}$ nicht überschreitet. Für genehmigungspflichtige ortsfeste Funkanlagen erstellt die Bundesnetzagentur eine sogenannte Standortbescheinigung. Darin wird der Sicherheitsbereich ausgewiesen. Der Betreiber der Funkanlage hat sicherzustellen, dass der Sicherheitsbereich nicht allgemein zugänglich ist. Außerhalb des Sicherheitsbereichs werden die Grenzwerte in jedem Fall sicher unterschritten. Ausführliche Informationen zu Grenzwerten enthält die Broschüre [Elektromagnetische Felder im Alltag](#).

Welche Grenzwerte gelten in der Schweiz und welche Auswirkungen haben sie? ∨

Grundsätzlich gelten in der Schweiz die gleichen Grenzwerte wie in Deutschland. Diese gehen auf eine Empfehlung der Internationalen Kommission für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) zurück. In der Schweiz werden diese Immissionsgrenzwerte in der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) festgelegt. In Deutschland liegen diese Grenzwerte der 26. BImSchV zugrunde.

Neben diesen Immissionsgrenzwerten gibt es in der Schweiz zusätzlich sogenannte Anlagegrenzwerte. Diese Anlagegrenzwerte gelten an Orten mit empfindlicher Nutzung, wie z. B. für Räume in Gebäuden, in denen sich Personen regelmäßig für längere Zeit aufhalten.

Die Anlagegrenzwerte der Schweizer NISV sind Vorsorgegrenzwerte, die sich nicht auf medizinische oder biologische Erkenntnisse stützen, und für Mobilfunksendeanlagen hinsichtlich der Feldstärke um den Faktor 10 unter den Immissionsgrenzwerten liegen. Sie gelten ausschließlich für einzelne Sendeanlagen an einem Ort mit empfindlicher Nutzung und, anders als die Immissionsgrenzwerte, nicht für die Summe aller Anlagen.

Die Anlagegrenzwerte haben zur Folge, dass in sehr vielen Fällen keine Standorterweiterungen an bestehenden Sendeanlagen vorgenommen werden können, sondern stattdessen neue zusätzliche Sendeanlagen in der Nähe aufgebaut werden müssen. Die Schweiz hat heute mehr als doppelt so viele Mobilfunkstandorte wie Deutschland bezogen auf die Landesfläche (Schweiz 19.619 Mobilfunkstandorte auf 41.285 km² entsprechend 0,48 Standorte je km², Deutschland 73.543 Mobilfunkstandorte auf 357.386 km² entsprechend 0,21 Standorte je km², Stand März 2021).

Der Bau und Betrieb der Mobilfunknetze in der Schweiz ist vor allem aufgrund der vielen Standorte deutlich teurer als in Deutschland, was zu etwa dreifach höheren Mobilfunktarifen führt.

Die Immissionen durch Mobilfunksendeanlagen liegen in der Schweiz in der Fläche nicht niedriger als in Deutschland. Allerdings verringert die höhere Anzahl an Mobilfunksendeanlagen die Exposition bei der körpernahen Nutzung von Endgeräten (Handy, Smartphone, Laptop usw.) durch elektromagnetische Felder. Die höhere Dichte an Mobilfunksendeanlagen sorgt für einen besseren Empfang, so dass die Sendeleistung der Geräte und damit die dadurch verursachte Exposition reduziert wird.

Woher stammen die Erkenntnisse zu gesundheitlichen Wirkungen des Mobilfunks und können sie auf 5G übertragen werden? ▼

Erkenntnisse zu gesundheitlichen Wirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern basieren insbesondere auf Zellkultur-Studien, tierexperimentellen Untersuchungen, Versuchen mit Probanden und epidemiologischen Studien. Zur Wirkung der elektromagnetischen Felder im Frequenzbereich des Mobilfunks gibt es gemäß der [Internet-Informationsplattform EMF-Portal](#) der RWTH Aachen (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen) mehr als 1.600 experimentelle und epidemiologische Studien (Stand: 17. Dezember 2020). Die vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse zu den Wirkungen elektromagnetischer Felder auf den Menschen können weitestgehend auch auf die derzeit für 5G zur Verfügung stehenden Frequenzen zwischen 700 MHz und 3,7 GHz übertragen werden. Nach aktuellem wissenschaftlichen Kenntnisstand gibt es keine bestätigten Belege für eine gesundheitsschädliche Wirkung der elektromagnetischen Felder des Mobilfunks, wenn die Grenzwerte der 26. BImSchV und die Anforderungen für Mobiltelefone eingehalten werden.

Das Bundesamt für Strahlenschutz geht davon aus, dass unterhalb der bestehenden Grenzwerte auch in den vorgesehenen höheren Frequenzbereichen keine gesundheitlichen Auswirkungen zu erwarten sind. Die Aufnahme elektromagnetischer Felder findet in diesen Frequenzbereichen an der

Körperoberfläche statt, wodurch mögliche Auswirkungen eher Augen und Haut betreffen, während direkte Wirkungen auf innere Organe nicht zu erwarten sind.

Gibt es noch Forschungsbedarf zu gesundheitlichen Wirkungen des Mobilfunks? ∨

Das Bundesamt für Strahlenschutz und andere Institutionen sehen insbesondere zu den vorgesehenen, höheren Frequenzen weiteren Forschungsbedarf. Sowohl auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene werden aktuell und auch weiterhin Forschungsprojekte speziell auch zu Langzeitwirkungen durchgeführt (beispielsweise die MOBI-KIDS- und die COSMOS-Studie). Weitere Forschungsvorhaben sind den [Ressortforschungsplänen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit](#) zu entnehmen, die im Internet eingesehen werden können.

Wie kann ich meine persönliche Exposition minimieren? ∨

Die größte Exposition durch elektromagnetische Felder des Mobilfunks geht auf die körpernahe Nutzung der Endgeräte zurück und nicht auf die festinstallierten Sendestationen.

Zur vorsorglichen Reduzierung dieser elektromagnetischen Felder empfiehlt sich daher, bei der Auswahl des Mobilfunkgerätes auf einen niedrigen SAR-Wert (kleiner als 2 W/kg) zu achten. Das Bundesamt für Strahlenschutz führt eine [Liste](#) mit den SAR-Werten aktueller Mobiltelefone. Außerdem wird empfohlen, beim Telefonieren Freisprecheinrichtungen oder Headsets zu benutzen und da, wo es praktikabel ist, auf kabelgebundene Anwendungen zurückzugreifen. Weitere [Tipps](#) finden sich beim Bundesamt für Strahlenschutz.

Kann der Nachweis erbracht werden, dass Mobilfunk und 5G unschädlich sind? ∨

In Diskussionen wird oft der Nachweis der Unschädlichkeit von Mobilfunk gefordert. Es ist jedoch wissenschaftlich unmöglich, den Nachweis zu erbringen, dass eine Substanz oder eine Technik keinerlei negative Wirkung auf die Gesundheit haben kann. Jedes Experiment und jede Studie können immer nur genau den Effekt und die Situation abklären, für die sie konzipiert wurde. Daraus lassen sich Modelle und Erklärungen für andere Situationen und sogar die Allgemeinheit ableiten, die anhand des wissenschaftlichen Kenntnisstandes ständig angepasst werden. Beim Mobilfunk ist die verbleibende Unsicherheit aufgrund der großen Anzahl durchgeführter Studien bereits sehr klein.

Weiterführende Informationen finden Sie in unserer Broschüre [„Mobilfunk und 5G“ \(PDF\)](#) und auf der [Informationsplattform des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur](#).

Link dieser Seite:

<https://im.baden-wuerttemberg.de/de/digitalisierung/mobilfunk-und-5g/faq-mobilfunk-und-5g?print=1&cHash=29653d8e4ae5e32748606e34f6f735b5>