

Ortsfeste Basisstationen zur Übertragung von Mobilfunk

Exposition der
Allgemeinbevölkerung durch
hochfrequente elektro-
magnetische Felder

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Sektion III, Gruppe Telekom - Post
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
www.bmvit.gv.at

Stand: Jänner 2015

Information der Obersten
Fernmeldebehörde

Inhalt

Einführung	3
Rechtliche Zuständigkeiten im Zusammenhang mit „Handymasten“	3
Grenzwerte und Intensität der Immissionen	3
Festlegung der Grenzwerte	4
Schutz der Bevölkerung	5
Allgemeines zu Immissionsmessungen	7
Ergebnisse Mobilfunkmessreihen	8
Sämtliche Messwerte unterschreiten die Grenzwerte	8
Funktionsweise der mobilen Telekommunikation	9
Zweiwegekommunikation	9
Geringe Sendeleistung durch Regelung	9
Optimaler Standort minimiert Immissionen	9
Funktion von Mobilfunkbasisstationen	10
Ausbreitungsverhalten	10
Zur Addition der elektromagnetischen Felder	10
Vorgangsweise bei der Errichtung von Sendeanlagen	10
Mobilfunkantennen-Standorte	11
Benützung von Sendestandorten/Masten durch mehrere Netzbetreiber (site sharing)	12
Wissenschaftlicher Beirat Funk (WBF)	12
Kognitive Fähigkeiten	12
EEG und Schlaf	12
Zusammenhang zwischen Tumorentstehung und Mobilfunk?	13
Zusammenhang zwischen Mobilfunk und der Befindlichkeit des Menschen?	13
Zusammenfassung	13
Informationen zum Thema Herzschrittmacher	14
Zum Mobilfunkgerät	14
Zusätzliche Anmerkung	14
Schlussbemerkung	14
Begriffserklärungen	15
Links zum Thema	16

Einführung

In der Öffentlichkeit wird intensiv über die Folgen von Mobilfunkfeldern (hochfrequente elektromagnetische Felder) diskutiert. Dabei werden bedauerlicherweise viele Aussagen herangezogen, die wissenschaftlich, medizinisch und auch technisch unzutreffend sind, die jedoch geeignet sind, die Bevölkerung zu verunsichern und zu beunruhigen. Zweck dieser Information ist es, alle derzeit vorhandenen Informationen sachlich und richtig darzustellen.

Die von der Öffentlichkeit regelmäßig gestellten Fragen betreffen primär Mobilfunkbasisstationen. Die Auswirkungen von Mobiltelefonen selbst wurden in der bisherigen Diskussion eher vernachlässigt. Sie sind nicht Teil dieser Betrachtung, sollen jedoch nicht unberücksichtigt bleiben.

Zum Umgang mit Mobiltelefonen hat das Bundesministerium für Gesundheit gemeinsam mit dem Obersten Sanitätsrat [Informationen](#) veröffentlicht.

Rechtliche Zuständigkeiten im Zusammenhang mit „Handymasten“

Mit der Bewilligung zur Errichtung eines Mobilfunknetzes ist auch die Bewilligung zur Errichtung von Sendeanlagen verbunden. Damit die Sendeanlagen eine ausreichende Netzabdeckung gewährleisten, müssen diese erhöht, etwa auf Masten oder Gebäuden, angebracht werden. Die fernmeldebehördliche Bewilligung zur Errichtung von Sendeanlagen ist nicht schrankenlos, sondern erfolgt unter Einhaltung aller relevanten Gesetze und auch unter der Bedingung der Einhaltung der gültigen Immissionsgrenzwerte. Werden diese Bestimmungen nicht erfüllt, darf die Anlage nicht errichtet werden. Die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte wird von den Organen der Fernmeldebehörden regelmäßig überprüft. Diese Überprüfung betrifft lediglich die für den reibungslosen Empfang von Mobilfunktelefonie verantwortliche Sende- und Empfangseinheit selbst, da nur diese von den Fernmeldebehörden kontrolliert werden kann.

Ein weiterer strittiger Punkt im Zusammenhang mit „Handymasten“ betrifft das Verfahren zur Errichtung des Bauwerks an sich. Dieses Verfahren ist als Bauverfahren von den Gemeinden zu führen und umfasst neben den baurechtlichen Aspekten auch Fragen der Raumordnung und des Landschaftsschutzes. In diese Verfahren können die Anrainer einbezogen werden. Einige Bundesländer haben jedoch die Errichtung von „Handymasten“ von der Genehmigungspflicht ausgenommen, was zur Folge hat, dass die Mitwirkungsmöglichkeit der Anrainer nicht gegeben ist. Eine Änderung dieses Zustandes kann aus verfassungsrechtlichen Gründen nur durch die Bundesländer erfolgen.

Grundsätzlich hätten die Gemeinden im Rahmen der eben erwähnten baurechtlichen Genehmigungsverfahren die Möglichkeit, auch die Frage der Standorte zu lösen.

Grenzwerte und Intensität der Immissionen

Die Exposition (das Ausgesetztsein gegenüber Umwelteinflüssen) der Bevölkerung durch hochfrequente elektromagnetische Felder hängt von der Entfernung zur Sendeantenne und der für jede Antenne unterschiedlichen Strahlungsleistung ab, die ohne Fachkenntnisse und spezielle Messgeräte nicht feststellbar ist. Es wird durch die Fernmeldebehörde sichergestellt, dass der standortspezifisch notwendige Schutzabstand zu einer Antenne eingehalten wird.

Regelmäßige Messungen der Fernmeldebehörden in ganz Österreich zeigen, dass die tatsächlichen Immissionen deutlich unter den Grenzwerten liegen, oftmals sogar um den Faktor 100 bis 1000 und mehr.

Die geltenden Grenzwerte wurden von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (ICNIRP) festgelegt, von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) übernommen, von der Europäischen Union (EU) empfohlen und werden in Österreich verbindlich in der **ÖNORM E 8850** festgesetzt. Sie entsprechen auch dem in der Diskussion immer wieder geforderten Vorsorgeprinzip. Der von ICNIRP (*International Commission for Non Ionizing Radiation Protection*) aus gesundheitlicher Sicht festgestellte, unbedenkliche Immissionswert wurde zur Festlegung des gültigen Grenzwertes um den Faktor 50 gesenkt um auch für noch unbekanntes Wirkungen einen 50fachen Sicherheitsfaktor zu gewährleisten. Damit ist nach übereinstimmender Meinung aller Experten auf diesem Gebiet der Gesundheitsschutz auch für empfindliche Personengruppen wie Kranke, Kinder, Schwangere und ältere Menschen gegeben.

Der in der Diskussion immer wieder herangezogene so genannte Salzburger Vorsorgewert wurde ohne wissenschaftliche Grundlagen und ohne kompetenzrechtliche Zuständigkeit im Jahre 1998 von der Landessanitätsdirektion Salzburg verlautbart.

Festlegung der Grenzwerte

Sobald elektromagnetische Felder in biologisches Gewebe eindringen, erfolgt die Umwandlung der Energie durch Polarisierungseffekte, den Einfluss der Orientierung permanenter Dipole (z.B. Wassermolekül), Schwingungs- und Rotationsbewegungen innerhalb von Molekülen oder Verschiebung freier Ladungsträger. Bei all diesen Vorgängen entsteht Wärme im Gewebe. Aufgrund thermischer Effekte im Hochenergiebereich besteht zum Zwecke des Personenschutzes kein Zweifel, dass dieser Energieeintrag weit unter der Wirkschwelle begrenzt werden muss. Somit wurde als Basisgröße für die Beurteilung der Wirkung von hochfrequenten elektromagnetischen Felder jene Energie verwendet, die pro Zeiteinheit im Gewebe absorbiert wird. Die spezifische Absorptionsrate (SAR) wird somit in Watt pro Kilogramm (W/kg) angegeben. Die SAR gibt an, in welchem Ausmaß die Sendeleistung einer Funkanlage (darunter fallen auch Mobiltelefone oder Mobilfunkanalgen) vom Körper aufgenommen wird.

Die SAR kann direkt nur mit großem Aufwand gemessen oder simuliert werden. Die direkte Bestimmung der SAR reduziert sich daher auf Phantommessungen im Labor (Messung des Temperaturanstieges oder elektrische Feldstärkenmessung in künstlichem Gewebe von Körperphantomen) oder aufwändigen Simulationen. Aus derartigen Untersuchungen wurden Feldstärkewerte und Leistungsflussdichten für den freien Raum abgeleitet – die „Referenzwerte“.

„Die Einhaltung dieser Referenzwerte bedeutet auch unter ungünstigen Bedingungen immer die Einhaltung des entsprechenden Basisgrenzwertes“ (siehe ÖVE/ÖNORM E8850 Seite 11)

Die abgeleiteten Werte („Referenzwerte“) sind als elektrische Feldstärke E [V/m] beziehungsweise als Leistungsflussdichte S [W/m^2] angegeben. Bei hohen Frequenzen wie z.B. für Mobilfunkbasisstationen und unter Fernfeldbedingungen genügt die Messung der elektrischen Feldstärke.

Die Absorption von hochfrequenten Feldern im Körper ist aber stark **frequenzabhängig**. Die Eindringtiefe wird mit steigender Frequenz kleiner. Daher sind die Referenzwerte frequenzabhängig festgelegt, wie dies in der Tabelle für den geltenden international empfohlenen ICNIRP-Grenzwert (Weltgesundheitsorganisation WHO) und die für Österreich zutreffenden ÖVE/Ö-NORM E 8850 zu sehen ist.

Frequenzbereich	Referenzwert (S)	System
800 MHz	4 Watt/m ²	LTE
900 MHz	4,5 Watt/m ²	GSM 900
1800 MHz	9 Watt/m ²	GSM 1800
2000 MHz	10 Watt/m ²	UMTS
2600 MHz	10 Watt/m ²	LTE

In der Praxis liegen die Immissionen der Mobilfunkstationen üblicherweise um den **Faktor 100 bis Faktor 1000 unter den Grenzwerten**.

Die Einhaltung der Grenzwerte für elektromagnetische Strahlung wird vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) geprüft.

Schutz der Bevölkerung

Das Telekommunikationsgesetz (TKG) sieht dazu in seinem § 73 vor, dass bei der Errichtung und dem Betrieb von Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen der Schutz des Lebens und der Gesundheit von Menschen gewährleistet sein muss. Nähere Bestimmungen, unter welchen Bedingungen dieser Schutz gewährleistet ist, enthält das TKG nicht unmittelbar. Dies ist eine in der österreichischen Rechtspraxis regelmäßig verwendete Form der Regelung, um zu vermeiden, dass eine Rechtsnorm durch regelungsfremde Tatbestände zu zersplittert wird. Damit wird das Gesetz jedoch solange nicht inhaltlich unbestimmt, unanwendbar und damit verfassungswidrig, solange der unbestimmte Gesetzesbegriff „Schutz des Lebens und der Gesundheit“ anhand objektiv feststehender Kriterien eindeutig inhaltlich ausgelegt werden kann. Die nach der Judikatur dabei anzuwendenden Techniken sind vor allem die Heranziehung gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnisse und die aus solchen Erkenntnissen erfließenden Normen.

Als Norm dient die EU-Ratsempfehlung zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber den elektromagnetischen Feldern im Bereich von 0 Hz bis 300 GHz ([1999/519/EG](#)), welche die derzeit gültigen europäischen Referenzwerte enthält.

Diese Werte (Leistungsdichte S) betragen $4,5 \text{ W/m}^2$ für den Bereich GSM 900 MHz und 9 W/m^2 für den Bereich GSM 1800 MHz. Diese Grenzwerte, die sich auf die unmittelbar von der Funkanlage ausgehenden elektromagnetischen Felder beziehen, werden bei Basisstationen im Hauptstrahlbereich in der Regel bereits im Abstand von wenigen Metern deutlich unterschritten.

Die Basis dieser Norm sind die Empfehlungen der WHO sowie der ICNIRP. Die darin aufgeführten Werte wurden auf der Grundlage der Analyse einer Vielzahl von wissenschaftlichen Studien ermittelt und sind nach dem heutigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse als sicher einzustufen.

Die Einhaltung der Referenzwerte wird von den Organen der Fernmeldebehörde überwacht. Sollte also der Verdacht bestehen, dass die vorgeschriebenen Grenzwerte bei einer konkreten Anlage überschritten werden, kann dies beim zuständigen Fernmeldebüro angezeigt werden. Im Rahmen des Aufsichtsrechtes gemäß § 86 TKG kann diesfalls eine Überprüfung der Telekommunikationsanlage durch die Fernmeldebüros hinsichtlich der Einhaltung der Auflagen und sonstiger telekommunikationsrechtlicher Vorschriften erfolgen.

Zur Ermittlung der derzeit geltenden Grenzwerte für hochfrequente elektromagnetische Felder haben Wissenschaftler eine Vielzahl von Forschungsberichten und Experimenten ausgewertet und dabei aus der Datenmenge eine Schwelle ermittelt, unter deren Wert bisher keine Gesundheitsbeeinträchtigungen beobachtet worden sind. Diesen Schwellenwert hat man durch 50 geteilt und diesen Bruchteil als Grenzwert festgelegt.

Nichtthermische Effekte (auch athermische oder Niedrigdosis-Effekte genannt), also andere als temperaturbedingte Wirkungen auf den menschlichen Körper, sind (obwohl anderes immer wieder behauptet wird) bis heute im Zusammenhang mit Mobilfunk nicht nachgewiesen worden. Dennoch berücksichtigen die Grenzwerte die Möglichkeit der Existenz nichtthermischer Effekte. Die von der WHO und der EU empfohlenen und in Österreich geltenden Grenzwerte betragen auch aus diesem Grund, wie schon zuvor erwähnt, nur ein Fünftel jenes Wertes, der zu keinen nachweisbaren Wirkungen mehr führt. Dieser Ausgangswert wurde als Erwärmung von Gewebe um ein Grad Celsius innerhalb von 6 Minuten definiert. Sie kann durch die Temperaturregelung des Körpers einfach ausgeglichen werden und liegt unter der Gewebeerwärmung durch normale körperliche Betätigung.

Die geltenden Grenzwerte haben also bezogen auf den definierten sicheren Ausgangswert nochmals einen 50fachen zusätzlichen Sicherheitsfaktor und schützen dadurch auch vor in diesem Bereich behaupteten, wenn auch noch nicht nachgewiesenen, nichtthermischen Effekten.

Auch die Europäische Kommission hat am 20. Jänner 2004 im Rahmen einer Mobilfunkkonferenz „Health, Environment, Society“ festgestellt, dass es derzeit keinerlei Anhaltspunkte für eine Gefährdung im Rahmen der Grenzwerte gäbe. Somit liegt auch keine Veranlassung für ein Abgehen von den in der erwähnten EU-Ratsempfehlung vorgesehenen Werten vor.

Es ist jedoch ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die Frage nach der Sicherheit der Grenzwerte immer nur unter dem Hinweis auf den Stand der Technik beantwortet werden kann und es niemals auszuschließen ist, dass die Wissenschaft irgendwann Kenntnisse gewinnt, die die heutige Sichtweise modifizieren. Daher ist durch die im TKG gewählte Form der Regelung bestmöglich sichergestellt, dass bei Auftreten neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse entsprechend rasch reagiert werden kann.

Zur Beurteilung der Frage nach der Gesundheitsgefährdung durch elektromagnetische Wellen bzw. nichtionisierende Strahlung ist primär das Bundesministerium für Gesundheit berufen (Strahlenschutz). Diese Fragen können letztendlich nur in einem eigenen, von diesem Ressort vorzubereitenden, Bundesgesetz über einheitliche Grenzwerte bei nichtionisierenden Strahlen, das für das gesamte Funkfrequenzspektrum und andere Quellen elektromagnetischer Felder gilt, gelöst werden. Das häufig gebrachte Argument, dass es sich bei Funkfrequenzen immer um Telekommunikation handelt, ist unrichtig, da elektromagnetische Felder auch in anderen Bereichen, etwa der Medizin oder der Elektrotechnik, der Elektrizitätswirtschaft, dem Rundfunk und Fernsehen, im Verkehrswesen und vielen anderen Bereichen Immissionen verursachen können. Es handelt sich somit um eine klare Querschnittsmaterie, die nur unter dem Gesichtspunkt des allgemeinen Schutzes vor nicht-ionisierenden Strahlen beurteilt werden kann.

In diesem Sinne hat auch der Nationalrat in einer EntschlieÙung die Schaffung eines Bundesgesetzes nach Vorliegen neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse angeregt.

Unabhängig davon hat damals Herr Vizekanzler Gorbach in seiner damaligen Funktion als Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie die Einrichtung eines wissenschaftlichen Beirates initiiert, um die Diskussion über die gesundheitlichen Einflüsse oder Nichteinflüsse von Funk bzw. der Mobilkommunikation zu versachlichen. Der Beirat heißt bewusst „Wissenschaftlicher Beirat Funk“ (WBF), weil nicht nur die Auswirkungen elektromagnetischer Felder des Mobilfunks, sondern die Auswirkungen aller elektromagnetischen Felder, die bei Funk- und anderen Anwendungen des täglichen Lebens entstehen, diskutiert werden sollen.

Allgemeines zu Immissionsmessungen

Die Messung von Funkanwendungen wie GSM oder UMTS ist sehr komplex, mit der Einführung von LTE sind noch komplexere Messgeräte und Messverfahren notwendig.

- Die Durchführung von Messungen ist durch die ÖNORM EN50492 (Grundnorm für die Messung der elektromagnetischen Feldstärke am Aufstell- und Betriebsort von Basisstationen in Bezug auf die Sicherheit von in ihrer Nähe befindlichen Personen) geregelt.
- Weiterführende Regelwerke sind ÖNORM EN 50413 (Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz)),
- sowie die ÖNORM EN 50400 (*Grundnorm zum Nachweis der Übereinstimmung von stationären Einrichtungen für Funkübertragungen (110 MHz bis 40 GHz)*, welche zur Verwendung in schnurlosen Telekommunikationsnetzen vorgesehen sind, bei ihrer Inbetriebnahme mit den Basisgrenzwerten oder den Referenzwerten bezüglich der Exposition der Allgemeinbevölkerung gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern),
- sowie ÖNORM EN50401 (*Produktnorm zu EN50400*)

Weiteres ist grob zu unterscheiden zwischen breitbandigen und frequenzselektiven Messungen. [Breitbandige](#) Messungen geben nur einen Überblick über die gesamten Immissionen (also z.B. Radio, Fernsehen, Mobilfunk, etc.) in einem Ergebniswert mit beschränkter Aussagekraft.

Zur Bestimmung der Immissionen eines einzelnen Funkdienstes (z.B. GSM, UMTS, LTE) ist es notwendig, eine aufwändigere [frequenzselektive](#) Messung durchzuführen.

Um valide und vergleichbare Messergebnisse zu erhalten, die mit den in Österreich geltenden Grenzwerten vergleichbar sind, ist es notwendig, sich an ein akkreditiertes Institut zu wenden, welches auch über das entsprechende Know-how und Equipment für die Messungen von Funkimmissionen verfügt (*Liste der Institute ist im Anhang, auf der Seite 17, ersichtlich*).

Natürlich führen auch Österreichs Mobilfunkbetreiber Messungen nach den anerkannten, oben beschriebenen Standards durch.

Ergebnisse Mobilfunkmessreihen

Unter dem Motto „Sicherheit. Transparenz. Verantwortung“ führte der TÜV Austria in den Jahren 2007, 2009 und 2012 österreichweit Messreihen durch.

Erfasst wurden elektromagnetische Felder moderner Funkanwendungen wie beispielsweise Mobilkommunikation, Radio und Fernsehen.

Das gemeinsame Anliegen des BMVIT und des FMK war es, den Österreicherinnen und Österreichern damit einen besseren Überblick über die elektromagnetischen Felder in der Umgebung von Funkanlagen zu bieten. Mit den Messungen gemäß Norm und aktuellem Stand der Technik wurde der TÜV Österreich betraut – ein in Österreich akkreditiertes Messinstitut, dessen Expertise aufgrund der hohen fachlichen Qualifikation und Objektivität außer Streit steht.

Sämtliche Messwerte unterschreiten die Grenzwerte

Die im Rahmen der Messreihe erhobenen Werte **entsprechen** in ihrer Höhe bisherigen nationalen und internationalen Messreihen: An **sämtlichen** Messpunkten in Österreich werden die geltenden Grenzwerte erheblich **unterschritten**. Selbst der höchste gemessene Wert (GSM 900) liegt bei nur 0,01225 Watt/m² und schöpft somit nur rund 0,3 % des geltenden Grenzwertes von 4,5 Watt/m² für diesen Frequenzbereich aus.

In allen neun Bundesländern, an insgesamt 385 Messpunkten in 158 Gemeinden, wurden von den Technikern des TÜV die auftretenden Immissionen in unmittelbarer Nähe von GSM- sowie von UMTS Mobilfunkbasisstationen, an öffentlich zugänglichen Plätzen, geprüft.

Die Auswahl der Gemeinden fand in Abstimmung für die Auftaktmessreihe mit dem BMVIT statt, wobei vor allem jene Gemeinden ausgewählt wurden, in denen es in der Vergangenheit Diskussionen um Mobilfunk gegeben hat, da hier von einem erhöhten Informationsbedarf ausgegangen werden konnte. Um einen flächendeckenden, repräsentativen Überblick über Österreich zu erhalten, wurden Gemeinden von unterschiedlicher Größe in allen Bundesländern aufgenommen. Diese umfangreiche Messreihe ist Teil der transparenten Mobilfunk- Informationspolitik.

Die qualifizierte und objektive Information der Bürgerinnen und Bürger wird laufend fortgesetzt und intensiviert.

Folgende Tabelle vermittelt einen Überblick über die Maximalwerte für Mobilfunkdienste:

Funkdienst	max. erhobener Wert (an 255 Messpunkten)	Referenzwert aus OVE/ÖNORM E 8850	Messwert in % vom Referenzwert
GSM 900 Uplink (Mobiltelefon)	0,000006471 W/m ²	4,450 W/m ²	0,00015 %
GSM 900 Downlink (Basisstation)	0,003824272 W/m ²	4,625 W/m ²	0,08269 %
GSM 1800 Uplink (Mobiltelefon)	0,000002493 W/m ²	8,550 W/m ²	0,00003 %
GSM 1800 Downlink (Basisstation)	0,003635569 W/m ²	9,025 W/m ²	0,04028 %
UMTS Uplink (Mobiltelefon)	0,000005229 W/m ²	9,600 W/m ²	0,00005 %
UMTS Downlink (Basisstation)	0,000849313 W/m ²	10,000 W/m ²	0,00849 %

Sie sehen die einzelnen Messergebnisse in Watt Pro Quadratmeter (W/m²) ausgewiesen.

Zur Erklärung: Die Einheit W/m² sagt aus, wie viel Leistung auf eine bestimmte Fläche trifft.

Beispiel: An wolkenlosen Hochsommertagen beträgt die Leistung des Sonnenlichts auf einem Quadratmeter bis zu 1.000 W. Die gemessenen Leistungen pro Quadratmeter von Mobilfunkstationen bewegen sich im Bereich von einem Hunderttausendstel bis zu wenigen Tausendstel eines Watts pro Quadratmeter.

Die Ergebnisse der Messreihen finden Sie auch in der Online-Karte zu den Mobilfunk- und Rundfunkstationen unter [Senderkataster](#) und in den [Mobilfunkmessreihen Ergebnisse](#) und unter [Messwerte](#).

Funktionsweise der mobilen Telekommunikation

Die Grundlage der mobilen Kommunikation ist ein wabenförmiges Netz von so genannten Zellen. In jeder Zelle sorgt eine Basisstation mittels Funkübertragung für die Verbindung zu den Mobiltelefonen. Die Basisstation besteht aus der Mobilfunk Sende- und Empfangsanlage samt Antenne und der Steuer- und Versorgungseinheit, welche die Stromversorgung, Lüftung, Netzanbindung, Klima- und Alarmanlage beinhaltet. Üblicherweise ist sie an einem Antennentragegestank oder Gebäude montiert. Basisstationen sind entweder über herkömmliche Telefonleitungen oder mittels Richtfunk mit einer Zentrale verbunden.

Die Zentrale leitet die Gespräche an jene Basisstation weiter, in deren Zelle sich das jeweilige Mobiltelefon befindet. Entfernt sich ein Mobiltelefon aus einer Zelle, wird die Verbindung automatisch von der Zentrale an die nächste Basisstation weitergegeben. Die Größe der jeweiligen Zellen richtet sich nach der erwarteten Anzahl an Mobilfunkteilnehmern in der Umgebung. In ländlichen Regionen mit kleiner Mobilfunkdichte sind die Zellen groß (1 bis 4 km Durchmesser, bzw. abhängig vom verwendeten Frequenzbereich bis ca. zu 10 km), in Großstädten hingegen klein (300 bis 500 m Durchmesser).

Zweiwegekommunikation

Mobilfunkantennen senden mithilfe elektromagnetischer Wellen Sprache und Daten an Mobiltelefone. Umgekehrt senden Mobiltelefone genauso Sprache und Daten zurück zur Mobilfunkantenne.

Geringe Sendeleistung durch Regelung

Je näher ein Mobiltelefon bei einer Mobilfunkstation ist, desto geringer ist die erforderliche Sendeleistung, um zur Mobilfunkstation zurückzusenden. Der Regelbereich der Sendeleistung eines Mobiltelefons reicht von 0,001 Watt bis maximal 2 Watt.

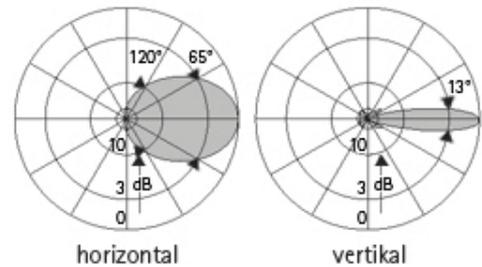
Optimaler Standort minimiert Immissionen

Zentral positioniert, z.B. auf einem Kirchturm im Ortskern, versorgen Mobilfunkantennen das Gemeindegebiet gleichmäßig und zugleich mit der geringsten notwendigen Sendeleistung.

Funktion von Mobilfunkbasisstationen

Bei Mobilfunkbasisstationen werden hauptsächlich Sektor-Antennen verwendet, welche in horizontaler Richtung jeweils einen Winkel von 120 Grad abdecken. In vertikaler Richtung ist die Abstrahlungscharakteristik im Bereich von 15 Grad, wobei die Hauptstrahlrichtung (siehe Bild) durch Neigen der Antenne meistens etwas nach unten gerichtet wird.

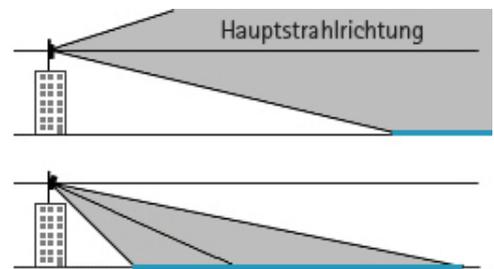
Direkt unterhalb der Antenne ist ein Bereich der „Cone of silence“ genannt wird. Darunter ist ein Bereich zu verstehen, in dem nur geringfügige Abstrahlungswerte auftreten. Weiter werden elektromagnetische Felder durch das Dach (Ton, Eternit, Blech) Wände, Stahlbeton usw. gedämpft. Dadurch ist eine Reduzierung um den Faktor 100 bis 500 gegeben.



Ausbreitungsverhalten

Ähnlich dem Leuchtkegel eines Leuchtturms werden elektromagnetische Wellen einer Mobilfunkantenne in eine Hauptstrahlrichtung gesendet. Deshalb können in größerem Abstand von der Mobilfunkstation auch höhere Immissionen auftreten als in unmittelbarer Nähe. Grundsätzlich sinkt aber die Intensität elektromagnetischer Felder mit Zunahme der Entfernung.

Für den von der Hauptstrahlrichtung „ausgeleuchteten“ Bereich ist das Signal durch die meist sehr exponierte Lage und Entfernung der Antenne schon so weit reduziert, dass hier ebenfalls keine Gefährdung gegeben ist.



Zur Addition der elektromagnetischen Felder

Jeder Mobilfunkbetreiber ist bemüht seine Netzplanung so effizient wie möglich zu gestalten; eine Überreichweite (Überlappung) der Zellen wird daher möglichst gering gehalten. Die abgestrahlte Leistung der einzelnen Sender liegt zumeist deutlich unter den zulässigen Grenzwerten der zitierten EU Richtlinie. Die Intensität des Signals nimmt mit dem Quadrat der Entfernung ab, daher ist die zu erwartende Feldverstärkung zweier „überlappender Sendebereiche“ vernachlässigbar.

Vorgangsweise bei der Errichtung von Sendeanlagen

Zur Verbesserung der Information der Bürger und Gemeinden über die geplante Errichtung von Sendeanlagen stellen die österreichischen Mobilfunkbetreiber im Rahmen ihres jeweiligen Netzausbaus den kommunalen Entscheidungsträgern ein umfassendes Informationspaket zur Verfügung. Damit wollen die Betreiber gezielt auf das wachsende Informationsbedürfnis reagieren, das die Errichtung von Mobilfunkanlagen auf Gemeindeebene auslöst.

Bei geplanten Baumaßnahmen, soweit diese baubehördlich nicht anzeige- oder bewilligungspflichtig sind, übermitteln die Mobilfunkbetreiber nach Vorliegen der funktechnischen, bautechnischen und vertragsrechtlichen Daten unaufgefordert und so rasch wie möglich zwei Informationsblätter an die betreffende Gemeinde.

Das „Bürger-Informationsblatt“ informiert in allgemein verständlicher Form über Technologie und Vorhaben am geplanten Standort. Das „Technische Informationsblatt“ gibt vor allem Auskunft über Sicherheitsabstände und Senderichtung sowie mathematische und physikalische Details. Dabei werden auch Name und Kontaktmöglichkeit einer im jeweiligen Mobilfunkunternehmen verantwortlichen Ansprechperson bekannt gegeben. Diese bietet – so gewünscht – weitergehende Informationen an. Die Aufgabe des Bürgermeisters besteht darin, die einlangenden Informationen der Bevölkerung ortsüblich kundzumachen. Informationen sind aber auch direkt bei den Mobilfunkbetreibern und beim Forum Mobilkommunikation erhältlich.

Überdies haben sich die im [Forum Mobilkommunikation \(FMK\)](#) vertretenen Unternehmen dazu entschlossen, in einer freiwilligen Initiative einen online zugänglichen Senderkataster aufzubauen, der sowohl öffentliche Mobilfunkanlagen als auch öffentliche und private Rundfunk- und Fernsehsendeanlagen ([Senderkataster](#)) verzeichnet. Das Informationsangebot umfasst alle Mast- und Dachstandorte von Mobilfunkanlagen aller Betreiber öffentlicher Mobilfunknetze, und zwar sowohl der GSM- als auch der UMTS-Technologie.

Mobilfunkantennen-Standorte

Unabhängig von rechtlichen Verfahren erfolgt die Errichtung von Sendeanlagen nicht willkürlich sondern nach technischen Kriterien, orientiert an den jeweiligen Sende- und Empfangsbedingungen, die von verschiedenen Parametern wie etwa Nutzungsgrad, Topografie, Verbauungsgrad etc. abhängen. Grundsätzlich gilt, dass die Immission durch eine Sendeanlage abnimmt, je mehr Sendeanlagen bestehen, da die erforderliche Reichweite und damit die Sendeleistung eines Senders niedriger geplant werden kann. Mehr Sendeanlagen sind etwa dann erforderlich, wenn eine größere Anzahl von Gesprächen im gleichen Umkreis gleichzeitig geführt werden soll.

Oft wird die Forderung erhoben, einen Sendemast an den Ortsrand zu verlegen. Die Annahme, dass die Immissionen verringert werden, wenn der Sendemast in größerer Entfernung errichtet wird, trifft jedoch nicht zu. Der Sender müsste in diesem Fall zur Erreichung desselben Versorgungsgebietes entsprechend mehr Sendeleistung abstrahlen bei gleichzeitiger Einschränkung der Versorgungsdichte, weil weniger Gespräche gleichzeitig geführt werden können.

Elektromagnetische Felder von Mobilfunkantennen werden wie das Licht einer Taschenlampe gebündelt und vorzugsweise in eine bestimmte Richtung gesendet. In Hauptsenderichtung werden die in Österreich geltenden Grenzwerte bereits bei geringster Entfernung unterschritten, außerhalb der Hauptsenderichtung – z.B. unterhalb von Mobilfunkanlagen – bereits nach einigen Zentimetern. Der Abstand zur Antenne, ab dem die Grenzwerte unterschritten werden, heißt Sicherheitsabstand. Dieser kleine Bereich liegt hoch über dem Boden direkt vor der Antenne und ist in der Regel nicht öffentlich zugänglich oder wegen der Höhe der Antenne auch jedem Zugriff entzogen. Wäre er zugänglich, dürfte die Antenne so nicht errichtet werden. Dies wird in der Praxis streng geprüft, bisher sind jedoch keine Fälle bekannt geworden, wo diese Schutzabstände nicht deutlich eingehalten waren.

Damit jemand in der Hauptstrahlrichtung so exponiert ist, dass der Grenzwert überschritten wird, müsste er sich sehr nahe vor der Antenne aufhalten, was in der Praxis undenkbar ist. Das Wesen des Zusammenspiels von Immissionsgrenzwert und Schutzabstand ist es eben, überall dort, wo sich Menschen aufhalten können, sicherzustellen, dass die Grenzwerte jedenfalls eingehalten werden.

Benützung von Sendestandorten/Masten durch mehrere Netzbetreiber (site sharing)

Wie bereits erwähnt, ist jeder Mobilfunk-Netzbetreiber um eine optimale Versorgung bemüht. Kritiker sprechen jedoch von einem "Antennenwildwuchs" und einem "Mastenwald". Um die Errichtung weiterer Masten möglichst einzuschränken – ohne dabei die Entwicklung der Mobiltelefonie zu behindern – regelt das [Telekommunikationsgesetz \(TKG\)](#) die Nutzung vorhandener Infrastruktur durch mehrere Betreiber.

Das TKG besagt in § 8 u.a., dass Eigentümer oder sonst Nutzungsberechtigte eines Antennentragemastes oder eines Starkstromleitungsmastes dessen Mitbenutzung durch Bereitsteller eines öffentlichen Kommunikationsnetzes gestatten müssen, sofern dies technisch, insbesondere frequenztechnisch möglich ist.

Das Recht zur Mitbenutzung beinhaltet auch die Mitbenutzung der für den Betrieb notwendigen Infrastruktur. Der Eigentümer darf seine Verfügungsgewalt über die Anlage nicht zu Ungunsten des Mitbenützers ausüben. Alle Beteiligten haben das Ziel anzustreben, Mitbenutzung zu ermöglichen und zu erleichtern.

Die Frage des Netzausbaus bzw. der Netzplanung – und die Frage ob „site sharing“ genutzt wird bzw. genutzt werden kann, betrifft den Netzausbau – ist eine wesentliche Frage des Wettbewerbes der Betreiber untereinander. Die Vorgabe verbindlicherer Regeln würde daher als wettbewerbsbehindernd angesehen werden, soweit Vorschriften in die Netzplanung und Unternehmensstrategie eingreifen.

Wissenschaftlicher Beirat Funk (WBF)

Der nach seiner Geschäftsordnung unabhängige und weisungsfreie WBF ([Wissenschaftliche Beirat Funk](#)), der bei den Austrian Research Centers Seibersdorf angesiedelt ist, beschäftigt sich zu allererst mit dem Thema „Mobilfunk und Gesundheit“, wobei seine Aufgabe darin liegt, themenbezogene publizierte Untersuchungen sowie Studien und Forschungsarbeiten zu beurteilen, entsprechende Abschätzungen und Schlussfolgerungen hinsichtlich der behaupteten Gesundheitsrisiken auszuarbeiten und diese Beurteilungen auch in die öffentliche Diskussion einzubringen.

Grundlage der Arbeit des WBF war bzw. ist ein ausschließlich wissenschaftlicher Zugang zu den ihm gestellten Aufgaben. Dies war daher auch zentrales Auswahlkriterium für die heranzuziehenden Studien. Wesentlich erschien auch die Sicherstellung der Unabhängigkeit der Mitglieder des WBF von jeglichen industriellen Interessen, was insbesondere durch das Selbstergänzungsrecht des Beirates sichergestellt wurde.

Der Vorsitzende des WBF, Univ. Prof. Dr. Norbert Vana, ist als national und international anerkannter Experte für Strahlenschutz und nichtionisierende Strahlen ohne jeden Zweifel hervorragend für diese Funktion qualifiziert. Die übrigen Mitglieder des WBF wurden aus den weiteren wissenschaftlichen Fachgebieten, die durch Auswirkungen nichtionisierender Strahlen berührt sein können, ausgewählt. Dabei wurde auch die Meinung des Obersten Sanitätsrates eingeholt sowie die Ärztekammer eingeladen, entsprechende Experten zu nominieren.

Am 4. November 2004 hat der WBF die ersten Ergebnisse über den Einfluss des Mobilfunks auf den Menschen präsentiert, die wie folgt zusammengefasst werden können:

Kognitive Fähigkeiten

Eine Beeinträchtigung der kognitiven Fähigkeiten (z.B. Gedächtnis, Aufmerksamkeit, Reaktionsfähigkeit) bei Exposition bei Einhaltung der Grenzwerte ist nach heutigem Wissensstand eindeutig auszuschließen.

EEG und Schlaf

Die Hirnstromaktivität (EEG) des Menschen zeigt grundsätzlich große individuelle Unterschiede. Änderungen einzelner Parameter sind beim arbeitenden Gehirn ganz natürlich, die bisherigen Untersuchungen – auch wenn

sie teilweise geringe Veränderungen beschreiben – lassen keinen Schluss auf eine gesundheitsschädigende Wirkung zu.

In Schlafuntersuchungen fanden sich geringe Veränderungen einzelner Parameter, jedoch keine, die eine Störung der Schlafqualität oder ein Gesundheitsrisiko darstellen.

Zusammenhang zwischen Tumorentstehung und Mobilfunk?

Die bisher vorliegenden Studien lassen keinen Zusammenhang zwischen Mobilfunk und erhöhter Tumorfrequenz, insbesondere in Bezug auf Tumore im Kopfbereich, erkennen.

Wenn es nach Meinung einzelner Autoren gegenteilige Hinweise gibt, so ist festzuhalten, dass diese Daten sich auf Technologien beziehen, die seit Jahren nicht mehr in Verwendung sind.

Im Hinblick auf die lange Latenzzeit und die Entwicklung der Technologien des Mobilfunks laufen derzeit internationale Studien zu diesem Thema, deren Ergebnisse vom WBF diskutiert und bewertet werden.

Zusammenhang zwischen Mobilfunk und der Befindlichkeit des Menschen?

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen keinen Zusammenhang zwischen Befindlichkeit und der Exposition des Mobilfunks.

Zusammenfassung

Nach derzeitigem Stand der Wissenschaft gibt es keinen Nachweis für eine Gefährdung der Gesundheit durch elektromagnetische Felder des Mobilfunks unterhalb der von der WHO/ICNIRP empfohlenen Grenzwerte.

Zu den Ergebnissen des WBF liegt der [Bericht zur Konsensus-Konferenz 2014](#) zum Thema „Mobilfunk und Gesundheit“ des Wissenschaftlichen Beirat Funk (WBF) vor.

Ungeachtet der bisherigen Erkenntnisse laufen derzeit umfangreiche internationale Studien, deren Ergebnisse umgehend vom WBF wissenschaftlich diskutiert und bewertet werden.

Informationen zum Thema Herzschrittmacher

Die Beeinträchtigungen von Herzschrittmachern durch „Mobilfunk“ sind bekannt und in einigen Studien erforscht und dokumentiert. Die Untersuchungen sind fast ausschließlich auf Mobilfunkgeräte und nicht auf Basisstationen ausgerichtet. Dem liegt die Überlegung zugrunde, dass die Abstrahlung von Basisstationen aufgrund der technischen und baulichen Gegebenheiten (räumliche Trennung u. Abstrahlcharakteristik) geringeren Einfluss, als „Handys“, die direkt am Körper getragen werden, hat.

Zum Mobilfunkgerät

Aus medizinischer Sicht wird ein Sicherheitsabstand vom Handy zum Herzschrittmacher von zumindest 25 cm (siehe oben zitierte Studien) empfohlen. Dabei sind Herzschrittmacher älterer Bauart meistens etwas empfindlicher, jedoch gibt es auch Geräte neuerer Bauart, die bei Unterschreiten dieses Abstandes beeinflussbar sind. Die Beeinträchtigungen sind nur kurzfristig, können vom Herzschrittmacherpatienten wahrgenommen werden, führen aber nicht zu bleibenden ernsthaften Gefährdungen.

Zusätzliche Anmerkung

Zur vorgelegten ärztlichen Bestätigung sollten von der Herstellerfirma Angaben zur Störsicherheit des Herzschrittmachers durch elektromagnetische Strahlung angefordert werden. Eine genaue Produktbeschreibung mit technischen Angaben und Betriebsbedingungen zu dem verwendeten Herzschrittmacher sollten von der Herstellerfirma ja bereits vor der Anwendung des Gerätes vorhanden sein.

Schlussbemerkung

Abschließend gilt es zu betonen, dass es ein gesamthaftes Ziel sein muss, durch Offenheit und Transparenz in Sachen Infrastruktur und Technik eine stärkere Akzeptanz für moderne Kommunikationstechnologien zu erzielen und durch seriöse Diskussionen zu Lösungen beizutragen, die eine ungerechtfertigte Verunsicherung der Bevölkerung vermeiden.

Aus gesundheitspsychologischer Sicht ist darauf hinzuweisen, dass eine vermutete Gesundheitsbedrohung, unabhängig davon ob sie tatsächlich besteht oder nicht, bei Menschen unter bestimmten Bedingungen Stress oder Angst auslösen kann. Bleibt dieser Angstzustand über längere Zeit bestehen, könnte dies das Auftreten körperlicher oder psychischer Störungen nach sich ziehen. Um derartige Wirkungen auszuschließen ist es besonders wichtig, dass die Bevölkerung umfassend und seriös informiert wird.

Begriffserklärungen

Mobilfunk

mobiler Funkdienst zwischen Basisstationen und Mobiltelefonen

Basisstation

besteht aus der Funkanlage (i.S.d. Telekommunikationsgesetzes TKG 2003), dem Antennentragemast und der Steuer- und Versorgungseinheit.

Funkanlage

Sende- und Empfangseinheit mit der dazugehörigen Antenne inklusive der Antennenzuleitung zum Empfangen und Senden von Funksignalen. Zuständig ist das BMVIT.

Antennentragemast

Das Bauwerk, das als Träger der zur Telekommunikation notwendigen Antenne fungiert. Zuständig ist das Bundesland bzw. der Bürgermeister als Baubehörde erster Instanz.

Versorgungseinheit

Steuer- und Versorgungseinheit bestehend aus der Stromversorgung, Datenanbindung an das jeweilige Telekommunikationsnetz, Heizung, Lüftung und Klimaanlage sowie Alarm- und Sicherheitseinrichtungen. Zuständig ist die Gewerbebehörde und der jeweilige Telekommunikationsnetzanbieter.

Emission

v. lat.: emittere = aussenden, hier: Emission von hochfrequenten elektromagnetischen Wellen, die durch von elektrischen Wechselströmen durchflossene Sendeantennen ausgesendet werden.

Immission

v. lat.: immittere = hineinschicken, hineinsenden, der Eintrag eines Stoffs oder von Energie in ein System, hier: Eintrag von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern in das Medium Luft an einem bestimmten Standort. Jede Immission ist die Folge einer vorhergehenden Emission.

Exposition

v. lat.: expositio = Aussetzung, das Ausgesetztsein bzw. der Kontakt des Körpers gegenüber externen Einflüssen, hier: das Ausgesetztsein des Körpers gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern.

Leistungsflussdichte S

ist das Maß für die ankommende Leistung pro Flächeneinheit [Watt/m²]

Elektrische Feldstärke E

beschreibt die Kraft, die auf eine Ladung im elektrischen Feld wirkt [V/m]

Links zum Thema

Forum Mobilkommunikation: <http://www.fmk.at/>

Senderkataster: <http://www.senderkataster.at/>

Telekommunikationsgesetz: <http://www.bmvit.at/telekommunikation/recht/aut/gesetze/tkg.html>

Wissenschaftlicher Beirat Funk (WBF): <http://www.wbf.or.at/>

Ergebnisse des WBF 2014: http://www.wbf.or.at/uploads/media/WBF_Konsens_2014.pdf

BMG, Umgang mit Mobiltelefonen: http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/9/2/CH1238/CMS1202111739767/mobilfunk_osr_empfehlungen.pdf

AUVA, elektromagnetische Felder: <http://www.auva.at/portal27/portal/auvportal/content/contentWindow?&contentid=10008.544651&taction=b&cacheability=PAGE>

Empfehlung 1999/519/EG; Exposition der Bevölkerung gegenüber EMF:

<http://www.bmvit.gv.at/telekommunikation/recht/europa/empfehlungen/emp1999-519.html>

Unabhängige Messungen werden unter anderem von folgenden Instituten durchgeführt:

TÜV Österreich

Telefon: +43 (1) 61091-0

Web: <http://www.tuev.or.at>

E-Mail: office@tuev.or.at

Seibersdorf Labor GmbH

Telefon: +43 (0) 50 550 2810

Fax +43 (0) 50 550 2881

Web: <http://www.seibersdorf-laboratories.at>

E-Mail: gernot.schmid@seibersdorf-laboratories.at

TGM – Versuchsanstalt für Elektrotechnik und Elektronik

Telefon: +43 (1) 33126/434

Fax: +43 (1) 33126/632

Web: <http://www.tgm.ac.at/index.php?id=290>

E-Mail: vace@tgm.ac.at