

Mobilfunk-Messreihe im Auftrag des Forum Mobilkommunikation (FMK) unter der
Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)



SICHERHEIT.
TRANSPARENZ.
VERANTWORTUNG.

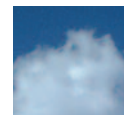
Mobilfunk
in Österreich:
Messwerte und
Informationen



INHALT

A 4x4 grid of plus signs (+).

Vorwort	04
Übersicht Messgemeinden	06
Österreich wird vermessen: Das Prozedere	08
Konkrete Messdaten klären auf	11
Messergebnisse	12
Technik	25
Grenzwerte	29
Bewertung der Messergebnisse durch den TÜV	31
Aktueller Forschungsstand	32
Zusammenfassung	34
Schlussfolgerung	36
Links	37





VORWORT

Mobilfunk: Sicherheit. Transparenz. Verantwortung.

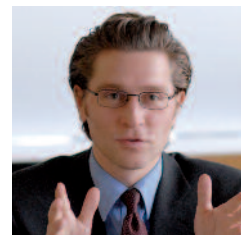
Liebe Leserinnen, liebe Leser,

unter dem Motto „Sicherheit. Transparenz. Verantwortung.“ startete im Herbst 2007 unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) eine bundesweite Messreihe in Österreich zur Erfassung aller elektromagnetischen Felder (EMF) durch moderne Funkanwendungen wie beispielsweise Mobilkommunikation, Radio und Fernsehen. Das gemeinsame Anliegen des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie und des Forum Mobilkommunikation (FMK) war es, den Österreicherinnen und Österreichern mit diesen bundesweiten Messungen einen besseren Überblick über die elektromagnetischen Felder in der Umgebung von Funkanlagen zu bieten. Der Mobilfunk stand dabei speziell im Fokus unseres Interesses.

Diese Messungen sind ein wichtiger Baustein unserer Aufgabe, aktiv den Dialog mit der Öffentlichkeit zu suchen und umfassend über Mobilfunk, Netzausbau, Technik und Forschung zu informieren. Unsere Aufklärungsarbeit – gemäß dem anerkannten Stand

der Wissenschaft und Technik – soll einen Beitrag zum besseren Verständnis und zu mehr Akzeptanz der Mobilfunktechnologie sowie ihrer Infrastruktur leisten. Anhand der Messergebnisse soll ein realistisches Mobilfunkbild von Österreich gezeichnet werden. 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. Die Messergebnisse und die sachlichen Informationen sowie die Aufbereitung des wissenschaftlichen Kenntnisstandes stellen ein Informationsangebot an Sie dar, denn Sie entscheiden selbst über Ihr Bild und Ihre Einstellung zu Mobilfunk.

Gerade aufgrund der zunehmenden Verbreitung der Mobilkommunikation, einhergehend mit dem wachsenden Bedarf an Breitbandinternet, sind aber auch Fragen zu den Auswirkungen auf unsere Gesundheit durch die Technologie aufgekommen. Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation





und Technologie hat zur Versachlichung der Diskussion sein unabhängiges Gremium, den Wissenschaftlichen Beirat Funk, mit der Evaluierung der unterschiedlichen wissenschaftlichen Studien beauftragt. Eine Zusammenfassung dieser aktuellen Beurteilung finden Sie ebenfalls in dieser Broschüre.

Die im Rahmen dieser Messreihe erhobenen Werte entsprechen bisherigen nationalen und internationalen Messreihen: Alle gemessenen Werte lagen weit unter den geltenden Grenzwerten. Diese umfangreiche Messreihe war nur der erste Schritt einer transparenteren Mobilfunk-Informationspolitik. Die qualifizierte und objektive Information der Bürgerinnen und Bürger wird mit weiteren Mobilfunk-Messreihen fortgesetzt und intensiviert werden.

Gesamthafes Ziel muss es sein, durch Offenheit und Transparenz in Sachen Infrastruktur und Technik eine größere Akzeptanz für moderne Kommunikationstechnologien zu erzielen und in sachlichen Diskussionen zu Lösungen beizutragen, die eine ungerecht-

fertigte Verunsicherung der Bevölkerung vermeiden. Das braucht auch einen fachlichen Dialog zwischen Wissenschaft, Politik, Gemeinden, Bevölkerung und Industrie, für den wir uns einsetzen.

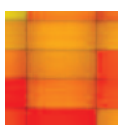
Die Ergebnisse dieser Messreihe können Sie unter anderem auch im Senderkataster unter www.senderkataster.at direkt in der Karte einsehen.

Für weitere Fragen zur Messreihe oder Fragen zum Mobilfunk können Sie sich gerne an uns wenden.

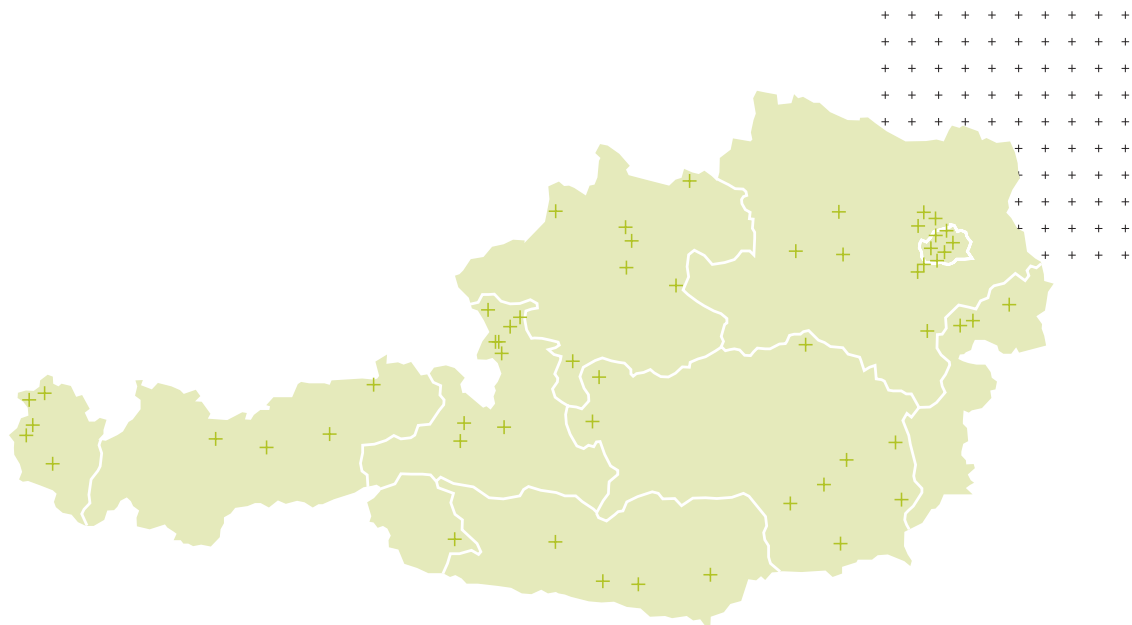
Mag. Maximilian Maier,
Geschäftsführer

FMK – Forum Mobilkommunikation

Mariahilfer Straße 37–39, A-1060 Wien
Tel.: +43/1/588 39 14; Fax: +43/1/586 69 71
E-Mail: office@fmk.at; Website: www.fmk.at



ÜBERSICHT MESSGEMEINDEN



06

Übersicht Messgemeinden

Bundesland	Stadt	Einwohnerzahl *
Wien	Floridsdorf („Am Spitz“)	1.651.437
	Alt Erlaa	
	Heiligenstadt („Karl-Marx-Hof“)	
	Altes AKH	
	Meidling U-Bahn	
	Rathausplatz	
	Europaplatz	
Burgenland	Eisenstadt	11.332
	Müllendorf	1.229
	Neusiedl/See (1 MP „Mole West“)	5.583
Niederösterreich	Perchtoldsdorf	13.997
	St. Andrä	6.436
	Kierling	2.709
	St. Pölten	49.117
	Melk	5.222
	Krems	23.713
	Spillern	1.718
	Hinterbrühl	4.020
	Wr. Neustadt	37.626

* Alle Zahlen von den Websites der jeweiligen Landesregierungen,
Stand: 20.02.2008





+ + + +
+ + + +
+ + + +
+ + + +

Bundesland	Stadt	Einwohnerzahl *
Kärnten	Spittal/Drau	16.084
	Schiefling am See	2.277
	Villach	57.925
	Völkermarkt	11.420
Steiermark	Leibnitz	6.892
	Schladming	4.570
	Graz	226.244
	Hartberg	6.547
	Mariazell	1.723
	Bad Aussee	7.787
	Feldbach	4.680
	Weiz	8.943
	Ligist	3.198
	Leopoldsdhlag	1.085
Oberösterreich	Hartkirchen	4.186
	Wels	58.558
	Bad Ischl	14.073
	Eferding	3.393
	Schärding	56.928
	Steyr	39.340
Salzburg	Anif	4.200
	Salzburg Stadt	149.018
	Oberndorf	1.112
	Zell am See	9.967
	Henndorf	5.000
	Strasswalchen	6.896
	St. Johann	10.259
	Saalfelden	15.519
Tirol	Innsbruck	113.457
	Lienz	12.076
	Uderns im Zillertal	1.492
	Kufstein	15.359
	Telfs	12.834
Vorarlberg	Bludenz	13.890
	Höchst	7.611
	Klaus	3.036
	Rankweil	11.627
	Feldkirch	32.341
	Bregenz	27.148

ÖSTERREICH WIRD VERMESSEN: DAS PROZEDERE

Wer misst? – TÜV Österreich

Die Messungen wurden von der TÜV Austria Services GmbH, Fachbereich Nachrichtenrechnik/EMV, durchgeführt. Dabei handelt es sich um eine akkreditierte Prüfstelle.

Der Akkreditierungsumfang für den Fachbereich NT/EMV erstreckt sich im Wesentlichen auf die Messung und Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit (Emission und Immunität), die Sicherheitsanforderungen von elektrischen und elektronischen Geräten und den Personenschutz im Umfeld von elektromagnetischen Feldern. In diese Kategorie fallen Funkanlagen, Industrieeinrichtungen und -anlagen, medizinische Anlagen und Geräte, Fahrzeuge und Fahrzeugkomponenten und ähnliche Produkte.



Die Konformitätsbewertung von Funksendeeinrichtungen wie z. B. Betriebsfunk, Mobilfunk, TV (DVB-T), Rundfunk usw. zählt zu den Kernaktivitäten des TÜV. Das aus dieser Tätigkeit entwickelte Know-how für die Beurteilung von Funkanlagen und die jahrzehntelange Erfahrung in der Messung von nieder- und hochfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern ist die erforderliche Grundlage für die fachgerechte Beurteilung von Expositionssituationen am Arbeitsplatz oder für die Allgemeinbevölkerung vor Ort.

Konkrete Messdaten klären auf: Projektablauf

Übergreifendes Ziel der Messreihe war es, Fakten für eine Mobilfunk-Diskussion zu liefern. Dazu soll der Kenntnisstand der Bevölkerung hinsichtlich der Funktionsweise des Mobilfunks erweitert werden. Die konkreten Messdaten sollen darüber aufklären, welche Immissionen in der unmittelbaren Nähe von Funkstationen tatsächlich auftreten.

Zeitraum

Durchführungszeitraum der Messungen:
September bis November 2007

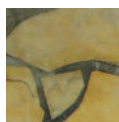
Österreich wird vermessen:

Bürgernahe Auswahl der Messorte

In Abstimmung mit dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) wurden insgesamt 52 Gemeinden in die Messreihe einbezogen. Dabei wurden besonders jene Gemeinden ausgewählt, in denen es in der Vergangenheit Diskussionen um Mobilfunk gegeben hat, da hier von einem erhöhten Informationsbedarf ausgegangen werden kann. Um einen flächendeckenden Überblick über Österreich zu erhalten, wurden Gemeinden von unterschiedlicher Größe in allen Bundesländern aufgenommen.

130 Messpunkte in 52 Gemeinden

An 130 verschiedenen Messpunkten in 52 Gemeinden in Österreich wurden von den TÜV-Technikern die auftretenden Immissionen in unmittelbarer Nähe von Mobilfunkstationen der GSM- sowie der UMTS-Netze gemessen. Aber auch Sendeanlagen der neuen Übertragungstechnik für das digitale Fernsehen (DVB-T), Rundfunk- und Fernsehanlagen sowie Schnurlostelefone – die einen wesentlichen Beitrag zur Gesamtimmission





Frequenzselektive GSM- oder UMTS-Messung:

Messverfahren, das gezielt die Immissionen einer einzelnen Mobilfunkanlage in einem ganz bestimmten Frequenzbereich misst.



leisten – wurden messtechnisch erfasst und in den Ergebnissen berücksichtigt.

Angaben zum Messpunkt

So wurden bis zu 5 (in Wien 7) Messpunkte in möglichst zentraler Gemeindelage ausgewählt.

Die Messungen wurden nach einem einheitlichen Messverfahren an möglichst frequentierten Stellen, möglichst zentral im Freien und im für die Allgemeinheit zugänglichen Bereich (wie z. B. Fußgängerzone, Einkaufsstraße, Kirchenplatz) durchgeführt. Zur besseren Nachvollziehbarkeit wurden die Messpunkte für deren eindeutige Identifikation dokumentiert. Dafür wurden

- die Adresse
- ein Kartenausschnitt aus ÖK50 oder einer ähnlich guten Straßenkarte mit eingezeichnetem Messpunkt und
- ein Foto vom Messpunkt mit Messaufbau erhoben.

Messzeitpunkt

Als Messzeitpunkt wurde ein für den gewählten Messpunkt typisch gut frequentierter Zeitpunkt („Hauptverkehrszeitpunkt“) gewählt.

Messdurchführung

Am Messpunkt wurde die Messposition so gewählt, dass die Messsonde die Immissionswerte im ungestörten Feld erfassen konnte und nicht z. B. durch leitfähige Gegenstände beeinflusst wurde. Die Messhöhe wurde mit 1,5 Meter festgelegt. Die wesentlichen Kriterien für die Auswahl der Messpunkte waren die allgemeine Zugänglichkeit, zentrale Lage, frequentierte Plätze und nicht ein direkter Bezug auf die Position (Entfernung und Ausrichtung) der sich im Umfeld befindlichen Mobilfunkanlagen.

Messablauf und Messdauer

An jedem Messpunkt wurden folgende Messungen im Frequenzbereich von 80 MHz bis 2.690 MHz durchgeführt:

- **Frequenzselektive Übersichtsmessung** (siehe Erklärung Infokästchen oben) im Frequenzbereich von 80 MHz bis 2.690 MHz mit grafischer Auswertung der Frequenzkurve.
- „Bandselektive“ Messung entsprechend der Frequenzbereichszuweisungsverordnung 2005 in der aktuellen Fassung unter Auswertung der im Folgenden angegebenen Funkdienste über einen Zeitraum von mindestens 6 Minuten. Ausgewertet wird pro Frequenzbereich der Sechs-Minuten-Mittelwert und Spitzenwert innerhalb des Messintervalls als **Leistungsflussdichte** (Äquivalente Leistungsflussdichte siehe Erklärung Infokästchen auf Seite 30) und Prozent der Ausschöpfung des Grenzwerts für Allgemeinbevölkerung nach Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850.

Uplink (UL): Funkverbindung von Mobiltelefon zu Mobilfunkstation

Downlink (DL): Funkverbindung von Mobilfunkstation zu Mobiltelefon

Breitbandmessung: Messverfahren, bei dem die Summe der Immissionen aller Funkanwendungen im Frequenzbereich erhoben wird – vom Rundfunk bis hin zum Mobilfunk

Codeselektive Messung: Messverfahren, das bei der UMTS-Technologie verwendet wird; dafür wird das UMTS-Signal entschlüsselt, und die Immissionen werden einer bestimmten UMTS-Anlage zugeordnet



Dokumentation und Darstellung der Ergebnisse

Der TÜV erstellt für jede Gemeinde, in der Messungen durchgeführt wurden, ein Messprotokoll. Die Ergeb-

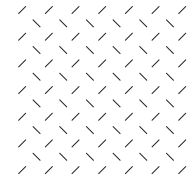
nisse wurden sowohl den Gemeinden mitgeteilt als auch in den Senderkataster unter www.senderkataster.at eingearbeitet und sind dort nachzulesen.

Frequenzbereiche	Teilbereiche	Erklärung
87,5 – 108,0 MHz	Broadcasting UKWa	Rundfunk/Ultrakurzwelle
174,0 – 230,0 MHz	Broadcasting VHF-III	Rundfunk, TV, Radar, ...
380,0 – 399,9 MHz	Tetra und Digitales Bündelfunksystem	Digitaler Behördenfunk: Polizei, Feuerwehr, Rettung, Militär
470,0 – 862,0 MHz	Broadcasting UHF/DVB	Fernsehen, Mikrowelle, W-LAN, digitales Antennenfernsehen
880,0 – 915,0 MHz	GSM 900 UL	Funkverbindung von Mobiltelefon zu Mobilfunkstation
925,0 – 960,0 MHz	GSM 900 DL	Funkverbindung von Mobilfunkstation zu Mobiltelefon
1.452,0 – 1.479,5 MHz	Broadcasting T-DAB	Digitaler Hörfunkstandard
1.710,0 – 1.785,0 MHz	GSM 1800 UL	Funkverbindung von Mobiltelefon zu Mobilfunkstation
1.805,0 – 1.880,0 MHz	GSM 1800 DL	Funkverbindung von Mobilfunkstation zu Mobiltelefon
1.880,0 – 1.900,0 MHz	DECT	Schnurlostelefon
1.900,0 – 2.025,0 MHz	UMTS UL	Funkverbindung von Mobiltelefon zu Mobilfunkstation
2.110,0 – 2.200,0 MHz	UMTS DL	Funkverbindung von Mobilfunkstation zu Mobiltelefon
2.300,0 – 2.483,5 MHz	Short Range Devices und ISM	Funkanwendung für den Nahbereich

Hersteller	NARDA
Modell	SRM 3000; SN: E-0054, Kalibrierung: 05.06.2007
Messsonde	E-Feldsonde, 3AX 75M-3G SN: E-0037, Kalibrierung: 04.06.2007
Messleitung	SRM 1,5m; SN:E-0030, Kalibrierung: 04.07.2007
Messunsicherheit	75 – 900 MHz +2,4 / -3,3 dB
	90 – 1.400 MHz +2,4 / -3,3 dB
	1.401 – 1.600 MHz +2,6 / -3,7 dB
	1.601 – 1.800 MHz +2,2 / -3,0 dB
	180 – 2.200 MHz +2,4 / -3,3 dB
	2.201 – 2.700 MHz +2,6 / -3,6 dB
	2.701 – 3.000 MHz +3,2 / -5,3 dB
	Erweiterte Messunsicherheit (in Verbindung mit der E-Feldsonde, dem SRM-Grundgerät und 1,5 Meter HF-Kabel)



KONKRETE MESSDATEN KLÄREN AUF

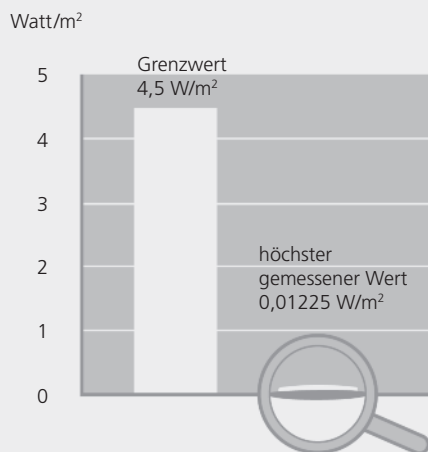


Mobilfunk im Vergleich zu anderen Immissionsquellen

Um einen Überblick über die Immissionsverteilung zu erhalten, haben die TÜV-Ingenieure an allen Messpunkten auch die Beiträge anderer hochfrequenter Quellen wie Schnurlostelefone, analoge Radio- und TV-Sender sowie digitales TV erfasst. Die Auswertung der Messergebnisse zeigt, dass das Verhältnis von Mobilfunk zu anderen hochfrequenten Quellen von der konkreten Situation vor Ort abhängig ist. Befindet sich beispielsweise ein Radio- oder TV-Sender in der Nähe, dominieren häufig die Rundfunk-Immissionen.

Unabhängig davon, welche Quelle den größten Beitrag zur Gesamtmission liefert, liegen sämtliche in Österreich ermittelten Messwerte weit unterhalb der geltenden Grenzwerte.

Ergebnis: Messwerte der Mobilfunk-Immissionen



Nur noch mit der Lupe zu sehen sind die höchsten laut Norm gemessenen Mobilfunk-Immissionen (GSM 900) der österreichweiten TÜV-Messreihe 2007 unter der Schirmherrschaft des BMVIT. Der **Grenzwert** wird dabei **nur zu 0,27227 % (rund 0,3 %) ausgeschöpft**.

Erfasste Daten

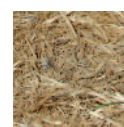
- Die elektromagnetischen Felder (EMF) aller Funkanwendungen im gewählten Bereich
- Die elektromagnetischen Felder (EMF) der GSM- und UMTS-Anlagen (Mobilfunkstationen)
- Daraus wurde das Verhältnis der Mobilfunkstationen zu allen Funkanwendungen dargestellt

Die Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass an sämtlichen Messpunkten die in Österreich geltenden **Grenzwerte erheblich unterschritten** werden. An den Messpunkten wurden nur wenige Hundertstel der geltenden Grenzwerte gemessen, wie das Beispiel für GSM zeigt. Selbst der höchste gemessene Wert schöpft nur rund 0,3 % vom Grenzwert aus.

Fazit

Das **Verhältnis von Mobilfunk zu anderen hochfrequenten Quellen** ist von der **konkreten Situation vor Ort abhängig**. Befindet sich ein leistungsstarker Radio- oder TV-Sender in der Nähe, sind dessen Immissionen oftmals deutlich höher als die der umliegenden Mobilfunkstationen.



MESSERGEBNISSE

Funkanwendungen und Mobilfunk im Praxisvergleich

Alle Funkanwendungen	Funkanwendungen in % vom GW (2 W/m²)	davon Mobilfunk	davon Mobilfunk in % vom GW
----------------------	--------------------------------------	-----------------	-----------------------------

WIEN – Wien



MP 01: Floridsdorf („Am Spitz“)	0,002595687 W/m²	0,12978%	0,002444276 W/m²	0,04917%
MP 02: Alt Erlaa	0,000362379 W/m²	0,01812%	0,000257664 W/m²	0,00349%
MP 03: Heiligenstadt („Karl-Marx-Hof“)	0,000116024 W/m²	0,00580%	0,000014527 W/m²	0,00017%
MP 04: Altes AKH	0,000142708 W/m²	0,00714%	0,000020908 W/m²	0,00033%
MP 05: Meidling U-Bahn	0,000502526 W/m²	0,02513%	0,000332684 W/m²	0,00488%
MP 06: Rathausplatz	0,000410336 W/m²	0,02052%	0,000271471 W/m²	0,00483%
MP 07: Europaplatz	0,000488665 W/m²	0,02443%	0,000362159 W/m²	0,00477%

BURGENLAND – Eisenstadt



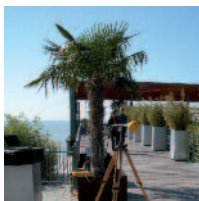
MP 08: Hauptstraße	0,000315780 W/m²	0,01579%	0,000214949 W/m²	0,00339%
MP 09: Domplatz	0,000334665 W/m²	0,01673%	0,000229783 W/m²	0,00328%
MP 10: Bundesschulzentrum	0,000246819 W/m²	0,01234%	0,000136809 W/m²	0,00214%

BURGENLAND – Müllendorf



MP 11: Müllendorf, Kapellenplatz	0,000113062 W/m²	0,00565%	0,000010483 W/m²	0,00015%
----------------------------------	------------------	----------	------------------	----------

BURGENLAND – Neusiedl/See



MP 12: Hauptplatz	0,002065433 W/m²	0,10327%	0,001962118 W/m²	0,02265%
MP 13: Mole West	0,000147058 W/m²	0,00735%	0,000037274 W/m²	0,00071%

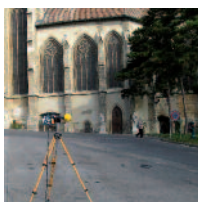
Emissionen: Funkwellen, die von einer bestimmten Quelle ausgehen

Immissionen: Funkwellen, die an einem bestimmten Ort ankommen

+ + + + + + + +
 + + + + + + + +
 + + + + + + + +
 + + + + + + + +
 + + + + + + + +

Alle Funkanwendungen	Funkanwendungen in % vom GW (2 W/m ²)	davon Mobilfunk in % vom GW

NÖ – Perchtoldsdorf



MP 14: Schubertgasse	0,000118250 W/m ²	0,00591%	0,000010054 W/m ²	0,00012%
MP 15: Roseggergasse	0,000258784 W/m ²	0,01294%	0,000172604 W/m ²	0,00358%
MP 16: Marktplatz	0,000934543 W/m ²	0,04673%	0,000828834 W/m ²	0,01712%

NÖ – Sankt Andrä



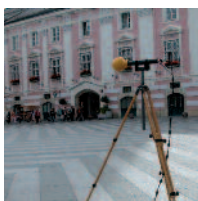
MP 17: Altgasse	0,000126405 W/m ²	0,00632%	0,000025796 W/m ²	0,00046%
MP 18: Kirchenplatz	0,000824064 W/m ²	0,04120%	0,000722950 W/m ²	0,01537%

NÖ – Kierling



MP 19: Hauptplatz	0,000114990 W/m ²	0,00575%	0,000015344 W/m ²	0,00022%
-------------------	------------------------------	----------	------------------------------	----------

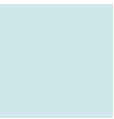
NÖ – Sankt Pölten



MP 20: Landhaus	0,008422706 W/m ²	0,42114%	0,007715335 W/m ²	0,11767%
MP 21: Rathaus	0,003386542 W/m ²	0,16933%	0,003269339 W/m ²	0,06993%
MP 22: Domplatz	0,000441799 W/m ²	0,02209%	0,000324925 W/m ²	0,00389%
MP 23: Bundesschulzentrum	0,000211613 W/m ²	0,01058%	0,000101198 W/m ²	0,00151%

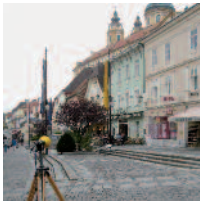


MESSERGEBNISSE



Alle Funk- anwendungen	Funkanwen- dungen in % vom GW (2 W/m²)	davon Mobilfunk in % vom GW
		davon Mobilfunk

NÖ – Melk



MP 24: Rathausplatz	0,000193827 W/m²	0,00969%	0,000089353 W/m²	0,00184%
MP 25: Abt-Karl-Straße	0,000130796 W/m²	0,00654%	0,000026121 W/m²	0,00039%

NÖ – Krems



MP 26: Dreifaltigkeitsplatz	0,000444641 W/m²	0,02223%	0,000341803 W/m²	0,00430%
MP 27: Dominikanerplatz	0,000186672 W/m²	0,00933%	0,000086166 W/m²	0,00102%
MP 28: FH Krems	0,002252337 W/m²	0,11262%	0,002150159 W/m²	0,04419%

NÖ – Spillern



MP 29: Kirchenplatz	0,000142708 W/m²	0,00714%	0,000020908 W/m²	0,00033%
---------------------	------------------	----------	------------------	----------

NÖ – Hinterbrühl



MP 30: Beethovenstraße	0,000186141 W/m²	0,00931%	0,000060361 W/m²	0,00115%
------------------------	------------------	----------	------------------	----------



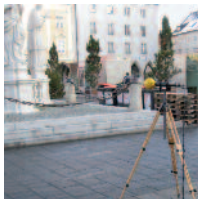


+ + + + + +
+ + + + + +
+ + + + + +
+ + + + + +
+ + + + + +
+ + + + + +
+ + + + + +

Alle Funk- anwendungen	Funkanwen- dungen in % vom GW (2 W/m²)
---------------------------	---

davon Mobilfunk in % vom GW

NÖ – Wr. Neustadt



MP 31: Hauptplatz	0,001938733 W/m²	0,09694%	0,001830957 W/m²	0,03357%
MP 32: Domplatz	0,001962372 W/m²	0,09812%	0,001853890 W/m²	0,03924%
MP 33: Am Kanal	0,000158638 W/m²	0,00793%	0,000058659 W/m²	0,00065%
MP 34: Bahnhof	0,004546767 W/m²	0,22734%	0,004427315 W/m²	0,07326%
MP 35: Dr.-Eckener-Gasse	0,000161407 W/m²	0,00807%	0,000062681 W/m²	0,00087%

KÄRNTEN – Spittal/Drau



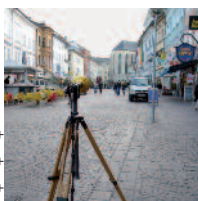
MP 36: Neuer Platz	0,000125321 W/m²	0,00627%	0,000021566 W/m²	0,00033%
MP 37: Kirchengasse	0,000885741 W/m²	0,04429%	0,000780571 W/m²	0,00865%
MP 38: Dr.-A.-Lemisch-Platz	0,000149496 W/m²	0,00747%	0,000028698 W/m²	0,00046%

KÄRNTEN – Schiefing am See



MP 39: Schulstraße	0,000165790 W/m²	0,00829%	0,000029887 W/m²	0,00051%
--------------------	------------------	----------	------------------	----------

KÄRNTEN – Villach



MP 40: Kirchengasse	0,000271756 W/m²	0,01359%	0,000163549 W/m²	0,00297%
MP 41: Hauptplatz	0,000427329 W/m²	0,02137%	0,000317497 W/m²	0,00598%
MP 42: Bahnhofstraße	0,001143801 W/m²	0,05719%	0,000986825 W/m²	0,02035%
MP 43: Hauptbahnhof	0,002425355 W/m²	0,12127%	0,002210468 W/m²	0,04653%

MESSERGEBNISSE

+ + + + + + + +
+ + + + + + + +
+ + + + + + + +
+ + + + + + + +
+ + + + + + + +
+ + + + + + + +

Alle Funk- anwendungen	Funkanwen- dungen in % vom GW (2 W/m ²)	davon Mobilfunk in % vom GW
		davon Mobilfunk

KÄRNTEN – Völkermarkt



MP 44: Hauptplatz	0,000216285 W/m ²	0,01081%	0,000114962 W/m ²	0,00223%
MP 45: Mettingerstraße	0,000878743 W/m ²	0,04394%	0,000757839 W/m ²	0,01396%
MP 46: Kirchgasse	0,000114181 W/m ²	0,00571%	0,000017042 W/m ²	0,00026%

STEIERMARK – Leibnitz



MP 47: Hauptplatz	0,000517855 W/m ²	0,02589%	0,000417190 W/m ²	0,00486%
MP 48: Wagnerstraße	0,000279689 W/m ²	0,01398%	0,000173510 W/m ²	0,00177%

STEIERMARK – Schladming



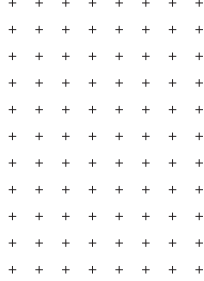
MP 49: Hauptplatz	0,000166344 W/m ²	0,00832%	0,000062469 W/m ²	0,00108%
-------------------	------------------------------	----------	------------------------------	----------

STEIERMARK – Graz



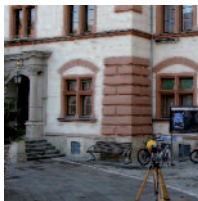
MP 50: Oper	0,000399852 W/m ²	0,01999%	0,000281978 W/m ²	0,00501%
MP 51: Hauptplatz	0,002009136 W/m ²	0,10046%	0,001876988 W/m ²	0,02323%
MP 52: Griesplatz	0,008375222 W/m ²	0,41876%	0,000905489 W/m ²	0,01531%
MP 53: Hauptbahnhof	0,003631589 W/m ²	0,18158%	0,003487334 W/m ²	0,04658%
MP 54: Ibererstraße	0,000342434 W/m ²	0,01712%	0,000190898 W/m ²	0,00362%





Alle Funk- anwendungen	Funkanwen- dungen in % vom GW (2 W/m ²)	davon Mobilfunk in % vom GW

STEIERMARK – Hartberg



MP 55: Hauptplatz

0,000255929 W/m ²	0,01280%	0,000153408 W/m ²	0,00170%
------------------------------	----------	------------------------------	----------

STEIERMARK – Mariazell



MP 56: Hauptplatz

0,000109195 W/m ²	0,00546%	0,000011578 W/m ²	0,00016%
------------------------------	----------	------------------------------	----------

STEIERMARK – Bad Aussee



MP 57: Bahnhofstraße

0,000974574 W/m ²	0,04873%	0,000867490 W/m ²	0,01765%
------------------------------	----------	------------------------------	----------

MP 58: Kirchengasse

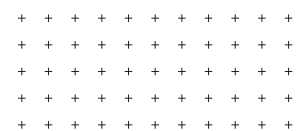
0,000080363 W/m ²	0,00402%	0,000010948 W/m ²	0,00016%
------------------------------	----------	------------------------------	----------

STEIERMARK – Feldbach



MP 59: Hauptplatz

0,003065712 W/m ²	0,15329%	0,002958789 W/m ²	0,05671%
------------------------------	----------	------------------------------	----------



MESSERGEBNISSE

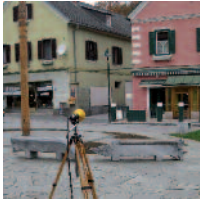
Alle Funk- anwendungen	Funkanwen- dungen in % vom GW (2 W/m²)	davon Mobilfunk in % vom GW

STEIERMARK – Weiz



MP 60: Hauptplatz	0,000490829 W/m²	0,02454%	0,000392278 W/m²	0,00683%
MP 61: Bismarckgasse	0,000131858 W/m²	0,00659%	0,000029067 W/m²	0,00048%

STEIERMARK – Ligist



MP 62: Hauptplatz	0,000109391 W/m²	0,00547%	0,000009936 W/m²	0,00012%
-------------------	------------------	----------	------------------	----------

OÖ – Leopoldschlag

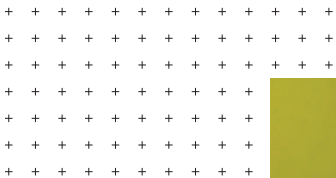


MP 63: Marktplatz	0,000112655 W/m²	0,00563%	0,000007287 W/m²	0,00008%
-------------------	------------------	----------	------------------	----------

OÖ – Hartkirchen



MP 64: Kirchenplatz	0,000393808 W/m²	0,01969%	0,000290057 W/m²	0,00318%
---------------------	------------------	----------	------------------	----------

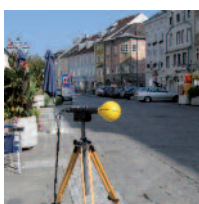




Alle Funk- anwendungen	Funkanwen- dungen in % vom GW (2 W/m ²)
---------------------------	--

davon Mobilfunk in % vom GW

OÖ – Wels

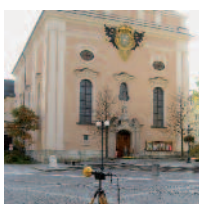


MP 65: Stadtplatz
MP 66: Kaiser-Josef-Straße
MP 67: Martin-Luther-Straße
MP 68: Gemeindeamt Wels/Thalheim

0,000481337 W/m ²	0,02407%
0,001564613 W/m ²	0,07823%
0,000143269 W/m ²	0,00716%
0,000323195 W/m ²	0,01616%

0,000379533 W/m ²	0,00605%
0,001460020 W/m ²	0,01767%
0,000039449 W/m ²	0,00063%
0,000014791 W/m ²	0,00017%

OÖ – Bad Ischl



MP 69: Kaiser-Franz-Josef-Straße
MP 70: Kreuzplatz
MP 71: Grazer Straße

0,000162547 W/m ²	0,00813%
0,000805519 W/m ²	0,04028%
0,000166813 W/m ²	0,00834%

0,000041449 W/m ²	0,00057%
0,000703370 W/m ²	0,01314%
0,000051632 W/m ²	0,00083%

OÖ – Eferding

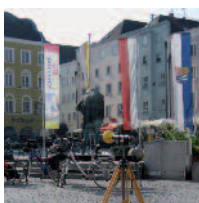


MP 72: Stadtplatz

0,002016172 W/m ²	0,10081%
------------------------------	----------

0,001911389 W/m ²	0,03240%
------------------------------	----------

OÖ – Schärding



MP 73: Oberer Stadtplatz
MP 74: Unterer Stadtplatz
MP 75: Tummelplatzstraße
MP 76: Sporthauptschule/HAK/HAS

0,000461068 W/m ²	0,02305%
0,000114258 W/m ²	0,00571%
0,000205929 W/m ²	0,01030%
0,000156919 W/m ²	0,00785%

0,000359108 W/m ²	0,00474%
0,000011272 W/m ²	0,00016%
0,000102442 W/m ²	0,00203%
0,000051991 W/m ²	0,00088%



MESSERGEBNISSE

Alle Funk- anwendungen	Funkanwen- dungen in % vom GW (2 W/m ²)	davon Mobilfunk in % vom GW
		davon Mobilfunk

OÖ – Steyr



MP 77: Stadtplatz	0,001750207 W/m ²	0,08751%	0,001648599 W/m ²	0,01983%
MP 78: Brucknerplatz	0,000157460 W/m ²	0,00787%	0,000057294 W/m ²	0,00068%
MP 79: Promenade	0,000120166 W/m ²	0,00601%	0,000019335 W/m ²	0,00025%
MP 80: Neue-Welt-Gasse	0,000118653 W/m ²	0,00593%	0,000018509 W/m ²	0,00024%

SALZBURG – Anif



MP 81: Gemeindeamt	0,001694888 W/m ²	0,08474%	0,001582033 W/m ²	0,03388%
--------------------	------------------------------	----------	------------------------------	----------

SALZBURG – Salzburg Stadt



MP 82: Hellbrunner Straße	0,000183337 W/m ²	0,00917%	0,000044485 W/m ²	0,00054%
MP 83: Max-Reinhardt-Platz	0,000877025 W/m ²	0,04385%	0,000756444 W/m ²	0,01342%
MP 84: Parscher Straße	0,000274585 W/m ²	0,01373%	0,000021956 W/m ²	0,00034%
MP 85: Airportcenter	0,001249834 W/m ²	0,06249%	0,001138091 W/m ²	0,01550%
MP 86: EM-Stadion	0,000919264 W/m ²	0,04596%	0,000751050 W/m ²	0,01025%

SALZBURG – Oberndorf



MP 87: Hauptplatz	0,000189188 W/m ²	0,00946%	0,000086741 W/m ²	0,00115%
-------------------	------------------------------	----------	------------------------------	----------



+ + + + + + + + + +
 + + + + + + + + + +
 + + + + + + + + + +
 + + + + + + + + + +
 + + + + + + + + + +
 + + + + + + + + + +
 + + + + + + + + + +
 + + + + + + + + + +
 + + + + + + + + + +
 + + + + + + + + + +
 + + + + + + + + + +



Alle Funk- anwendungen	Funkanwen- dungen in % vom GW (2 W/m²)	davon Mobilfunk in % vom GW

SALZBURG – Zell am See



MP 88: Schlossplatz	0,000407733 W/m²	0,02039%	0,000305764 W/m²	0,00615%
MP 89: Seegasse	0,000251317 W/m²	0,01257%	0,000021964 W/m²	0,00037%

SALZBURG – Henndorf



MP 90: Dorfgasse	0,000181044 W/m²	0,00905%	0,000069561 W/m²	0,00072%
MP 91: VS+HS	0,000156429 W/m²	0,00782%	0,000034973 W/m²	0,00047%

SALZBURG – Strasswalchen



MP 92: Marktplatz	0,000106021 W/m²	0,00530%	0,000008223 W/m²	0,00010%
MP 93: Kirchengasse	0,001040944 W/m²	0,05205%	0,000932742 W/m²	0,01277%

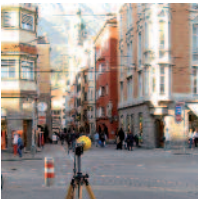
SALZBURG – St. Johann



MP 94: M.-Schiffer-Platz	0,001515525 W/m²	0,07578%	0,001399865 W/m²	0,02339%
MP 95: Gymnasiumstraße	0,001293391 W/m²	0,06467%	0,001146878 W/m²	0,01719%
MP 96: Kirchenplatz	0,000811371 W/m²	0,04057%	0,000705553 W/m²	0,01498%

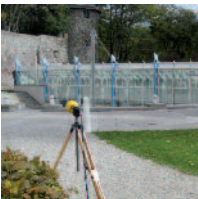
MP 99: HBLA

Alle Funkanwendungen	Funkanwendungen in % vom GW (2 W/m ²)	davon Mobilfunk in % vom GW
0,000162423 W/m ²	0,00812%	0,000057539 W/m ² 0,00069%
0,000154626 W/m ²	0,00773%	0,000051946 W/m ² 0,00063%
0,000116618 W/m ²	0,00583%	0,000013900 W/m ² 0,00016%



MP 104: Innrain

0,000277040 W/m²	0,01385%	0,000142732 W/m²	0,00214%
0,001456180 W/m²	0,07281%	0,001341436 W/m²	0,01851%
0,001127523 W/m²	0,05638%	0,001009742 W/m²	0,01421%
0,000486280 W/m²	0,02431%	0,000340571 W/m²	0,00511%
0,000549442 W/m²	0,02747%	0,000432583 W/m²	0,00656%



MP 108: Kärntner Straße

0,000131264 W/m ²	0,00656%	0,000027936 W/m ²	0,00041%
0,015404277 W/m ²	0,77021%	0,015252241 W/m ²	0,29815%
0,000124328 W/m ²	0,00622%	0,000018999 W/m ²	0,00029%
0,000206075 W/m ²	0,01030%	0,000084992 W/m ²	0,00156%



MP 109: Kirchenplatz

0,001194248 W/m ²	0,05971%	0,001052285 W/m ²	0,02267%
------------------------------	----------	------------------------------	----------



+ + + + + + + + + +
+ + + + + + + + + +

Alle Funk- anwendungen	Funkanwen- dungen in % vom GW (2 W/m ²)	davon Mobilfunk	davon Mobilfunk in % vom GW
---------------------------	--	-----------------	--------------------------------------

TIROL – Kufstein



MP 110: Oberer Stadtplatz	0,000171171 W/m ²	0,00856%	0,000067629 W/m ²	0,00103%
MP 111: Pfarrplatz	0,000353410 W/m ²	0,01767%	0,000248391 W/m ²	0,00350%
MP 112: Otto-Lasne-Straße	0,000818014 W/m ²	0,04090%	0,000683985 W/m ²	0,01448%

TIROL – Telfs



MP 113: Rathaus	0,000119058 W/m ²	0,00595%	0,000012227 W/m ²	0,00015%
MP 114: A.-Einberger-Straße	0,000718910 W/m ²	0,03595%	0,000614156 W/m ²	0,01009%
MP 115: Kirchstraße	0,000124054 W/m ²	0,00620%	0,000017427 W/m ²	0,00024%

VORARLBERG – Bludenz



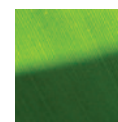
MP 116: Sparkassenplatz	0,000394136 W/m ²	0,01971%	0,000288592 W/m ²	0,00487%
MP 117: Schloss-Gayenhof-Platz	0,000476451 W/m ²	0,02382%	0,000320848 W/m ²	0,00434%
MP 118: Schillerstraße	0,000162888 W/m ²	0,00814%	0,000029324 W/m ²	0,00040%

VORARLBERG – Höchst



MP 119: Kirchplatz	0,000114181 W/m ²	0,00571%	0,000017042 W/m ²	0,00026%
MP 120: Franz-Reiter-Straße	0,000151453 W/m ²	0,00757%	0,000055118 W/m ²	0,00086%

+ + + + + + + + + + + + + + + +
+ + + + + + + + + + + + + + + +





MESSERGEBNISSE

+ + + + + + + +
+ + + + + + + +
+ + + + + + + +

| Alle Funk-
anwendungen | Funkanwen-
dungen in
% vom GW
(2 W/m ²) | davon Mobilfunk
in %
vom GW |
|---------------------------|--|-----------------------------------|
| | | davon Mobilfunk |

VORARLBERG – Klaus



MP 121: Anna-Hensler-Straße

0,000108738 W/m² 0,00544%

0,000008779 W/m² 0,00010%

VORARLBERG – Rankweil



MP 122: Negrellistraße

0,000138847 W/m² 0,00694%

0,000037769 W/m² 0,00054%

MP 123: Hadeldorfstraße

0,000111784 W/m² 0,00559%

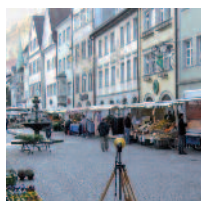
0,000010963 W/m² 0,00013%

MP 124: Marktplatz

0,000302509 W/m² 0,01513%

0,000201516 W/m² 0,00412%

VORARLBERG – Feldkirch



MP 125: Domplatz

0,000196628 W/m² 0,00983%

0,000093507 W/m² 0,00151%

MP 126: Marktplatz

0,000826910 W/m² 0,04135%

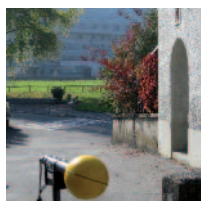
0,000727159 W/m² 0,01391%

MP 127: Arzbergstraße

0,000436529 W/m² 0,02183%

0,000335821 W/m² 0,00669%

VORARLBERG – Bregenz



MP 128: Kornmarktplatz

0,000911927 W/m² 0,04560%

0,000603779 W/m² 0,00804%

MP 129: Kirchplatz

0,000283047 W/m² 0,01415%

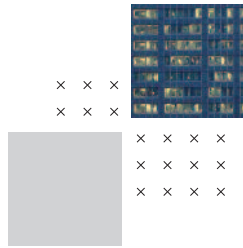
0,000136089 W/m² 0,00181%

MP 130: Hinterfeldgasse

0,000412119 W/m² 0,02061%

0,000298675 W/m² 0,00347%





TECHNIK

Allgemeines

Die Grundlage der mobilen Kommunikation ist ein Netz von sogenannten Funkzellen. In jeder Zelle sorgt die Antenne einer Mobilfunkstation mittels Funkübertragung für die Verbindung zu den Mobiltelefonen. Die Mobilfunkstation besteht aus der Mobilfunk-Sende- und -Empfangsanlage samt Antennen und der Steuer- und Versorgungseinheit, die die Stromversorgung, Lüftung, Netzanbindung, Klima- und Alarmanlage beinhaltet. Üblicherweise ist sie an einem Antennenträgermast oder Gebäude montiert. Mobilfunkstationen sind ent-

weder über herkömmliche Telefonleitungen oder mittels Richtfunk mit einer Vermittlungsstelle verbunden. Die Vermittlungsstelle leitet die Gespräche an jene Mobilfunkstation weiter, in deren Funkzelle sich das jeweilige Mobiltelefon befindet. Entfernt sich ein Mobiltelefon aus einer Zelle, wird die Verbindung automatisch von der Vermittlungsstelle an die nächste Mobilfunkstation weitergegeben.

Die Größe der jeweiligen Funkzellen richtet sich nach der erwarteten Anzahl an Mobilfunkteilnehmern in der Umgebung, dem Bebauungsgrad und der Landschaft sowie nach der eingesetzten Mobilfunktechnologie. Grundsätzlich haben UMTS-Anlagen eine geringere Reichweite als GSM-Anlagen. Die Reichweiten von Mobilfunkanlagen sind sehr stark. In ländlichen Regionen mit wenig Mobilfunknutzern sind die Zellen dementsprechend groß (2 bis 3 km Durchmesser), in Großstädten hingegen klein (200 bis 300 m Durchmesser). Damit ein Mobiltelefon gut funktioniert, müssen sich die Empfangsgebiete der umliegenden Mobilfunkstationen überlappen – ähnlich wie bei Straßenlaternen, die in kurzen Abständen stehen, um eine Straße vollständig auszuleuchten. Der Standort einer neuen Mobilfunkstation hängt daher auch vom bestehenden Mobilfunknetz ab.

Mobilfunkstationen – Straßenlaternen

Mobile Kommunikation arbeitet mit **sehr geringen Sendeleistungen**, deshalb ist ein **relativ engmaschiges Netz an Mobilfunkstationen notwendig**, um in Gebieten mit vielen Kunden eine gute Netzqualität sicherzustellen. Das funktioniert ähnlich wie bei **Straßenlaternen**, die in kurzen Abständen stehen müssen, um eine Straße vollständig auszuleuchten.

Mobilfunkantennen-Standorte

Unabhängig von rechtlichen Verfahren erfolgt die Errichtung von Mobilfunkstationen nicht willkürlich, sondern nach technischen Kriterien. Wichtige Kriterien sind die Sende- und Empfangsbedingungen, die Topografie, die Bebauung und die Auslastung bestehender Mobil-



x x x x x x
x x x x x x
x x x x x x
x x x x x x
x x x x x x
x x x x x x
x x x x x x



x x x x x x x x x x x x x x x x
x x x x x x x x x x x x x x x x
x x x x x x x x x x x x x x x x
x x x x x x x x x x x x x x x x

funkstationen. Grundsätzlich gilt, dass die Immissionen durch eine Mobilfunkstation abnehmen, je mehr Mobilfunkstationen bestehen, da die erforderliche Reichweite und damit die Sendeleistung eines Senders niedriger geplant werden kann. Mehr Mobilfunkstationen 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 Gesamtmissionen dadurch 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 Energie aussenden.



Mobilfunk ist Zweiwege-Kommunikation

Mobilfunkantennen senden mit Hilfe elektromagnetischer Wellen Sprache und Daten an Mobiltelefone. Umgekehrt senden Mobiltelefone genauso Sprachen und Daten zurück zur Antenne.

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



Zweiwege-Kommunikation



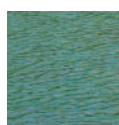
Mobilfunkantennen senden **mit Hilfe elektromagnetischer Wellen Sprache und Daten** an Mobiltelefone. Umgekehrt senden Mobiltelefone genauso Sprache und Daten zurück zur Mobilfunkantenne.

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. Das Wesen des Zusammenspiels von Immissionsgrenzwert und Schutzabstand ist es eben, überall dort, wo sich Men-



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.



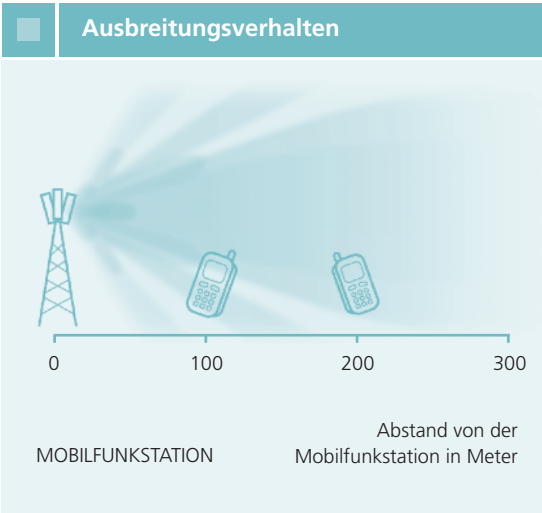


x
x
x
x x

schen aufhalten können, sicherzustellen, dass die Grenzwerte jedenfalls eingehalten werden.

Ausbreitungsverhalten im Nahbereich

Häufig betrachten Anrainer von Mobilfunkstationen die räumliche Nähe zu Mobilfunkantennen mit Skepsis. Sie befürchten, dass in der unmittelbaren Nähe von Mobilfunkstationen die höchsten Immissionen auftreten. In der Praxis zeigt sich, dass das Ausbreitungsverhalten der Mobilfunkfelder zahlreichen Einflussfaktoren unterliegt, z.B. Topografie, Bebauung, Antennencharakteristik. So senden die hauptsächlich eingesetzten Sektorantennen nicht in alle Richtungen gleich. Ähnlich dem



Leuchtkegel eines Leuchtturms wird das elektromagnetische Feld einer Mobilfunkstation in eine Hauptsende- richtung gesendet. Deshalb können in größerem Abstand von der Mobilfunkstation auch höhere Immissionen auf- treten als in unmittelbarer Nähe. Grundsätzlich sinkt



aber die Intensität elektromagnetischer Felder mit dem Quadrat der Entfernung.

Fazit

Der Abstand zu einer Mobilfunkanlage ist kein zuverlässiges Kriterium für die Abschätzung der Immissionen. Diese können selbst in unmittel- barer Nähe zu einer Sendeanlage sehr klein sein. Denn aufgrund der Antennencharakteristik, Bebau- ung und anderer Faktoren treten innerhalb des An- tentennenbereichs zumeist geringere Immissionen auf als außerhalb.

x x x x x x
x x x x x x
x x x x x x
x x x x x x
x x x x x x
x x x x x x
x x x x x x



Dämpfung von Mobilfunkfeldern

Ein thermobeschichtetes Fenster schwächt die Felder weitaus stärker ab als normales Fensterglas. Auch im Freien kann es zu Absorptionseffekten kommen: Speziell im Sommer beeinflusst das Blätterwerk von Bäumen und Sträuchern das Ausbreitungsverhalten von Mobilfunkfeldern. Und natürlich spielt auch die umgebende Bebauung eine wichtige Rolle.

Fazit

Innerhalb von Gebäuden sind **Mobilfunkfelder schwächer** als an Außenmesspunkten in vergleichbarer Entfernung. **Der Grund:** Baumaterialien wie Stahlbeton, thermobeschichtetes Glas oder Holz schwächen die EMF ab.

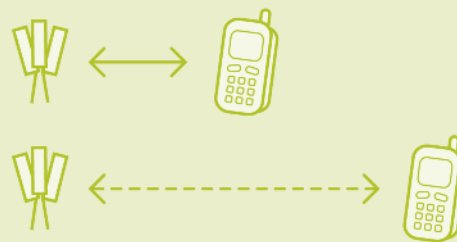
Grenzwerte und Intensität der Immissionen

Die Exposition (das Ausgesetztsein gegenüber Umwelt-einflüssen) der Bevölkerung durch hochfrequente elektromagnetische Felder hängt von der Entfernung zur Antenne und der Sendeleistung ab, die ohne Fachkenntnisse und spezielle Messgeräte nicht feststellbar ist. Es wird durch die Einhaltung der Grenzwerte der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Vornorm ÖNORM E 8850 sichergestellt, dass der notwendige Schutzabstand zu den Antennen eingehalten wird.

Die international anerkannten Grenzwerte wurden von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (ICNIRP) festgelegt, von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Europäi-

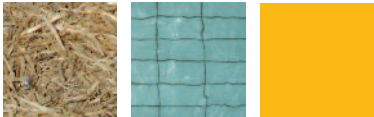
schen Union (EU) empfohlen und sind in Österreich in der ÖVE/ÖNORM E 8850 umgesetzt. Diese Grenzwerte gelten in Österreich verbindlich, auch ohne eigenes Gesetz, via Normenverweis im Telekommunikationsgesetz. Sie entsprechen auch dem in der Diskussion immer wieder geforderten Vorsorgeprinzip. Die geltenden Grenzwerte schützen vor elektromagnetischen Feldern des Mobilfunks ebenso wie vor allen anderen technisch erzeugten elektromagnetischen Feldern. Im Mittelpunkt steht der Personenschutz über den gesamten Frequenzbereich hinweg. Thermische Einflüsse wurden bei der Grenzwertfestlegung ebenso berücksichtigt wie bekannte athermische Wirkungen.

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 GSM-Handys** reicht **von 0,02 Watt bis maximal 2 Watt**.

GRENZWERTE



Messgrößen für hochfrequente Felder

Für die Beurteilung der Feldintensität in der Umgebung von Hochfrequenzquellen wird üblicherweise die folgende Größe verwendet:

- Leistungsflussdichte S in Watt pro Quadratmeter (W/m^2)

In dieser Messreihe wird die Leistungsflussdichte als Maßeinheit verwendet, da sie die relevante Größe bei der Beurteilung von möglichen Wirkungen auf den Menschen ist. Wir weisen speziell darauf hin, dass in vielen Messreihen (bewusst oder unbewusst) die Angaben in kleineren Einheiten erfolgen.



Grenzwertregelung

Die **Grenzwerte der Weltgesundheitsorganisation (WHO)** für Mobilfunkimmissionen gelten auch in **Österreich verbindlich**. Die von der internationalen Kommission für nichtionisierende Strahlung (ICNIRP) empfohlenen Basisgrenzwerte liegen noch um das 50-Fache unterhalb einer ermittelten Wirkungsschwelle. Nach Angaben der ICNIRP ist dadurch auch der **Schutz für empfindliche Menschen** wie **Kranke, Schwangere, Kinder** und **Senioren jederzeit garantiert**.



Grenzwerte für elektromagnetische Felder des Mobilfunks

WHO & EU¹
E, F, FIN, GB, H, IRL, P

¹ Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation und des Rats der Europäischen Union

Österreich²

² ÖVE/ÖNORM E 8850

10 W/m^2
9 W/m^2
4,5 W/m^2

10 W/m^2
9 W/m^2
4,5 W/m^2

UMTS

1.900 – 2.025 MHz (Handy)
2.110 – 2.170 MHz (Basisstation)

GSM 1800

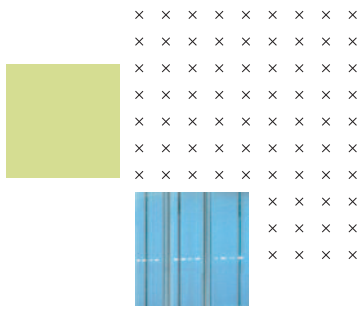
1.710 – 1.785 MHz (Handy)
1.805 – 1.880 MHz (Basisstation)

GSM 900

880 – 915 MHz (Handy GSM 900 UL)
925 – 960 MHz (Basisst. GSM 900 DL)

Leistungsflussdichte:
ist das Maß für die ankommende Leistung pro Flächeneinheit

elektrische Feldstärke
E (V/m): beschreibt die Kraft, die auf eine Ladung im elektrischen Feld wirkt



Umrechnungstabelle:

Watt, Milliwatt oder Mikrowatt?

In der Diskussion um Mobilfunk und Grenzwerte kommt es oft zu Verwirrung um Einheiten und Größenordnungen. Hier hilft die Umrechnungstabelle:

| Umrechnungstabelle: Wie hoch sind die Sendeleistungen in der Praxis? | | | |
|--|---|---|---|
| Leistungsflussdichte S (s. Erklärung oben) | | elektrische Feldstärke E (s. Erklärung oben) | |
| Watt pro m ² (W/m ²) | Milliwatt pro m ² (mW/m ²) | Mikrowatt pro m ² (µW/m ²) | Volt pro m ² (V/m ²) |
| 10 | 10.000 | 10.000.000 | 61,400 |
| 9 | 9.000 | 9.000.000 | 58,249 |
| 4,5 | 4.500 | 4.500.000 | 41,189 |
| 1 | 1.000 | 1.000.000 | 19,416 |
| 0,1 | 100 | 100.000 | 6,140 |
| 0,01 | 10 | 10.000 | 1,942 |
| 0,001 | 1 | 1.000 | 0,614 |
| 0,0001 | 0,1 | 100 | 0,194 |
| 0,00001 | 0,01 | 10 | 0,061 |
| 0,000001 | 0,001 | 1 | 0,019 |

Grenzwert (Leistungsflussdichte):

UMTS = 10 Watt pro Quadratmeter

10 Watt pro m² = 10.000 Milliwatt pro m² = 10.000.000 Mikrowatt pro m²

GSM 1800 = 9 W/m²

9 Watt pro m² = 9.000 Milliwatt pro m² = 9.000.000 Mikrowatt pro m²

GSM 900 = 4,5 W/m²

4,5 Watt pro m² = 4.500 Milliwatt pro m² = 4.500.000 Mikrowatt pro m²

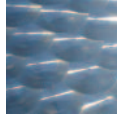
Aktuelles Beispiel der Messkampagne:

0,01225 W/m² = 12,25 mW/m² = 12.250 µW/m²

Umrechnungsbeispiel:

1 Watt = 1.000 Milliwatt = 1.000.000 Mikrowatt

0,1 Watt pro m² (W/m²) = 100 Milliwatt pro m² (mW/m²) = 100.000 Mikrowatt pro m² (µW/m²)



BEWERTUNG DER MESS- ERGEBNISSE DURCH DEN TÜV

Die Ergebnisse

In der folgenden Tabelle sind Maximalwerte der einzelnen Frequenzbänder (Mittelwert über 6 Minuten) aus den 130 Messpunkten dem für das Frequenzband heranzuziehenden Referenzwert aus der ÖVE ÖNORM E 8850:2006 gegenübergestellt und als Messwert in Prozent vom Grenzwert dargestellt.

| Frequenzband
(Funkdienst) | maximal
gemessener
Mittelwert
(130 Mess-
punkte) | Referenzwert
aus der
ÖNORM
E 8850:2006 | Messwert
in % vom
Referenzwert |
|------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| UKW | 0,000210254 W/m ² | 2,000 W/m ² | 0,01051 % |
| VHF | 0,000020550 W/m ² | 2,000 W/m ² | 0,00103 % |
| TETRA | 0,000033059 W/m ² | 2,000 W/m ² | 0,00165 % |
| UHF/DVB-T | 0,007374898 W/m ² | 2,355 W/m ² | 0,31316 % |
| GSM 900 UL | 0,002765514 W/m ² | 4,450 W/m ² | 0,00006 % |
| GSM 900 DL | 0,012252355 W/m ² | 4,625 W/m ² | 0,26492 % |
| T-DAB | 0,000000590 W/m ² | 7,260 W/m ² | 0,00001 % |
| GSM 1800UL | 0,000010545 W/m ² | 8,550 W/m ² | 0,00012 % |
| GSM 1800DL | 0,004292168 W/m ² | 9,025 W/m ² | 0,04756 % |
| DECT | 0,000001747 W/m ² | 9,400 W/m ² | 0,00002 % |
| UMTS UL | 0,000007597 W/m ² | 9,600 W/m ² | 0,00008 % |
| UMTS DL | 0,000824923 W/m ² | 10,000 W/m ² | 0,00825 % |
| SRD/ISM | 0,000139611 W/m ² | 10,000 W/m ² | 0,00140 % |

Die Messung zeigt:

- Aus den Ergebnissen der Messungen an den öffentlichen Straßen und Plätzen geht hervor, dass die **maximal ermittelten Immissionswerte in den Mobilfunkbändern deutlich unter einem Prozent vom Referenzwert** liegen und die **Personenschutzanforderungen damit erheblich unterschritten werden**.
- Auf Basis der ermittelten Messwerte und der ausreichenden Abstände zu den Referenzwerten ist davon auszugehen, dass **an den beurteilten Messpositionen keine Beeinträchtigungen durch die Mobilfunkausstrahlungen zu erwarten** sind.
- Für den Mobilfunknutzer wirkt sich die **konstante Versorgung** insofern auch **sehr positiv** aus, als die vom Mobilteil (Handy) abgegebene Sendeleistung und damit auch die direkte Exposition auf das für die Verbindung notwendige Maß reduziert werden kann.
- Die Auswahl der Messpunkte in den Gemeinden und die Auswahl der Gemeinden selbst lässt den Schluss zu, dass die Messungen an anderen Standorten ähnliche Ergebnisse liefern würden. Die Tatsache, dass die Maximalwerte der Aussendungen in den Mobilfunkbändern in einem vergleichbaren Abstand zum Referenzwert wie die der TV-Aussendungen liegen, zeigt, dass der **flächendeckende Netzausbau bereits zu gleichmäßigeren Feldverhältnissen mit durchschnittlich geringen Feldstärken** geführt hat.

AKTUELLER FORSCHUNGSSTAND

Von einer Gefährdung der Gesundheit kann anhand der aktuellen Studienlage nicht ausgegangen werden

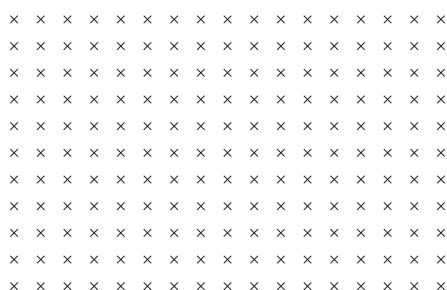
Der Wissenschaftliche Beirat Funk (WBF), offizielles und unabhängiges beratendes Gremium des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), hat im Frühjahr 2008 die aktuelle internationale Studienlage analysiert, diese nach wissenschaftlichen Kriterien bewertet und seine Beurteilung der Situation in einem Konsensuspapier zusammengefasst.

Nach eingehender Analyse, Bewertung und Diskussion von insgesamt 68 wissenschaftlichen Studien/Arbeiten, die zwischen August 2006 und Jänner 2008 publiziert wurden, kamen die Experten – einstimmig – zu folgendem Konsens: **Es liegt kein Beweis vor, dass es bei Einhaltung der Grenzwerte eine gesundheitliche Gefährdung im Umgang mit dem Mobilfunk gibt.**

Allgemeine Aussagen

Der Wissenschaftliche Beirat Funk kommt zu dem Schluss, dass die gegebenen Grenzwerte ausreichend sind. Es gibt keinen Beweis, dass es bei Einhaltung der Grenzwerte eine gesundheitliche Gefährdung im Umgang mit dem Mobilfunk gibt. Obwohl sich die Qualität der in den letzten zwei Jahren erschienenen Studien im Allgemeinen stark verbessert hat, existiert in folgenden Bereichen Forschungsbedarf:

Am WBF-Expertenforum 2008 nahmen zwölf Wissenschaftler aus Naturwissenschaft und Medizin teil; einerseits die im WBF vertretenen Experten und andererseits eine Reihe externer Experten aus Deutschland und Österreich. Die externen Experten referierten unter anderem zu folgenden Fachgebieten: Mikrobiologie/Genetik, Tumorentwicklung/Krebs, Umwelthygiene und Präventivmedizin, Ohrenerkrankungen, Urologie sowie Mobilfunk und Kinder.





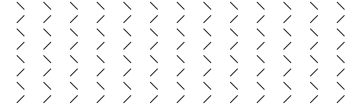
Der **WBF** wurde 2004 auf Initiative einiger österreichischer Wissenschaftler mit dem Ziel gegründet, die **öffentliche Diskussion über die Auswirkungen des Mobilfunks auf die menschliche Gesundheit** zu führen. Er agiert völlig unabhängig von jedweden Interessengruppierungen und zieht seine Schlussfolgerungen ausschließlich aus wissenschaftlichen Überlegungen.

Seitdem sondiert der WBF in regelmäßigen Abständen die aktuelle internationale Studienlage, analysiert und bewertet diese nach wissenschaftlichen Kriterien und fasst seine Beurteilung der Situation – unter Einbeziehung externer Fachleute – in einem **Konsensuspapier** zusammen.

Der Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie berief den WBF offiziell zu seinem beratenden Gremium in allen Fragen rund um die Thematik „Mobilfunk und Gesundheit“, wobei der WBF nach wie vor in seiner Expertise und in seinem Selbstergänzungsrecht vollkommen unabhängig ist.

- Der WBF stellt fest, dass im Hinblick auf die Einführung und Verwendung neuer Technologien grundsätzlich ein umsichtiger Umgang mit diesen Technologien sinnvoll ist.

www.bmvit.gv.at/telekommunikation/funk/mobiltelefonie/downloads/wbfgesundheit2008.pdf



ZUSAMMENFASSUNG

Mobilfunkfelder in Österreich liegen weit unter den Grenzwerten

Die Ergebnisse der österreichweiten Messreihe zeigen, dass an sämtlichen Messpunkten die in Österreich geltenden Grenzwerte für hochfrequente elektromagnetische Felder erheblich unterschritten werden. An der großen Mehrheit der Messpunkte wurden nur wenige Tausendstel der Grenzwerte ausgeschöpft. Damit reiht sich diese Messreihe in die Ergebnisse zahlreicher Messungen im In- und Ausland ein. Der höchste für Mobilfunk gemessene Wert lag in Lienz am Hauptplatz bei $0,01225 \text{ W/m}^2$, also bei knapp 0,3 % des Grenzwerts.

In unserem Alltag gibt es eine Vielzahl von unterschiedlichen Quellen für Funkwellen (hochfrequente elektromagnetische Felder), die Immissionen in unterschiedlicher Höhe und Frequenz liefern. Das reicht von Radio und Fernsehen über Mobilfunk bis hin zu medizinisch-technischen Anwendungen. Für einen Gesamtüberblick und einen besseren Vergleich wurden im Rahmen der Messreihen alle relevanten Funkanwendungen messtechnisch erhoben. Dabei zeigte sich in der Auswertung, dass an 60 Messpunkten die Immissionen von anderen Quellen höher sind als jene der Mobilfunkstationen. Das braucht nun keineswegs zu beunruhigen, denn auch diese Werte liegen immer noch weit unter-

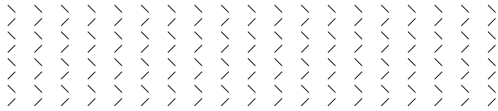
halb der Grenzwerte. Diese Messergebnisse geben die tatsächlichen Immissionen, ausgehend von Mobilfunkstationen (und anderen Funkanwendungen), zur Zeit der jeweiligen Messung wieder. Bei einer Prognose der an einem bestimmten Punkt vorliegenden Immissionen sind unterschiedliche Einflussfaktoren zu beachten. Es ist wichtig, die verschiedenen Faktoren zu kennen und ihre Wirkungen miteinander zu verbinden.

Die digitalen Mobilfunktechnologien funktionieren so, dass immer nur die niedrigste erforderliche Sendeleistung eingesetzt wird – sowohl von der Mobilfunkstation als auch vom Handy. Das liegt an der Fähigkeit der Mobilfunknetze, die Leistung dynamisch dem jeweils erforderlichen Bedarf anzupassen. Je besser das Netz ausgebaut ist und je näher sich das Handy an einer Mobilfunkstation befindet, desto geringer ist die benötigte Sendeleistung.

Folgende Parameter haben Einfluss auf die Immissionslage an einem bestimmten Ort:

- Entfernung von der Mobilfunkstation
- Ausrichtung der Antenne
- Reflexion und Beugung der EMF durch






- Dach, Mauern, Häuser, Bäume, Hügel
- Bebauung in der Umgebung
- Sendeleistung
- Antennentyp
- andere am Messort vorhandene Funksysteme (z. B. DECT-Telefone, Radio und TV, Polizeifunk, Rettungsfunkdienste, Taxifunk etc.)

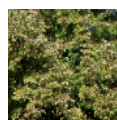
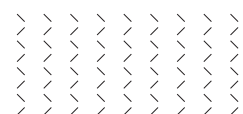
Daraus ergeben sich folgende Konsequenzen für die tatsächlich auftretende Immissionssituation vor Ort:

- Der Sinn einer pauschalen Forderung nach einem Schutzabstand zu Schulen und Kindergärten ist zweifelhaft.
- Höhenunterschied und Ausrichtung zur Mobilfunkstation sind entscheidend für die Höhe der Immission.
- Die Immission im Gebäude durch eine Anlage auf dem Dach des Gebäudes ist oftmals vergleichsweise gering und nimmt von Etage zu Etage weiter ab.
- Das Verhältnis von Mobilfunkimmissionen zu anderen Quellen wie Rundfunk, TV oder Schnurlostelefonen hängt von der konkreten Situation ab. DECT-Telefone an den Messstandorten können teilweise die gleichen Immissionen verursachen wie Mobilfunkantennen.

- Aufgrund ihrer „Frequenznähe“ ist die Wellenausbreitung von UMTS- und GSM-Antennen vergleichbar.

 **Information**

Die Messergebnisse und Erläuterungen, die in dieser Broschüre vorgestellt werden, sollen zur Erweiterung des Informationsangebots zu Mobilfunk und Funkanwendungen allgemein beitragen und helfen, den geschätzten Leserinnen und Lesern die Thematik verständlich aufzubereiten. Sollten Sie darüber hinaus **Fragen** haben, steht Ihnen das **FMK-Team** gerne zur Verfügung. Die Messprotokolle der **einzelnen Messpunkte und Gemeinden** finden Sie im Internet unter **www.senderkataster.at**



SCHLUSSFOLGERUNG

Schlussfolgerung des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



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 nur mit besonderen Fachkenntnissen und speziellen Messgeräten feststellbar ist. Daher ist es grundlegend, dass solche Messungen durch befähigte Einrichtungen und durch akkreditierte Institute wie den TÜV Österreich durchgeführt werden.

Die Ergebnisse der TÜV-Messreihe 2007 geben einen sehr guten Überblick über die tatsächlichen Expositionswerte vor Ort. Das Ergebnis verdeutlicht, dass die Mobilfunk-Immissionen in ganz Österreich die geltenden Grenzwerte deutlich unterschreiten. Diese Messreihe liefert eine wertvolle Ergänzung zu den regelmäßigen Messungen der Fernmeldebehörde in ganz Österreich, die ebenfalls zeigen, dass die tatsächlichen Immissionen deutlich unter den Grenzwerten liegen, oftmals sogar um den Faktor 100 bis 1.000 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 ent-

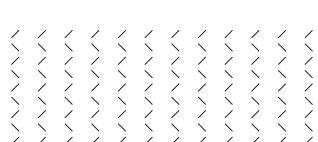
sprechen auch dem in der Diskussion immer wieder geforderten Vorsorgeprinzip. Der von ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) festgestellte, aus gesundheitlicher Sicht unbedenkliche Immissionswert wurde zur Festlegung des gültigen Grenzwertes um den Faktor 50 gesenkt, um auch für noch unbekannte Wirkungen einen 50-fachen 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.

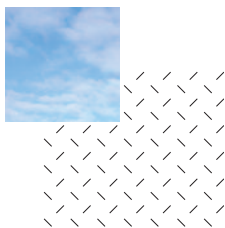
Links

Bundesministerium für Verkehr,
Innovation und Technologie
[www.bmvit.gv.at/telekommunikation/funk/
mobiltelefonie/index.html](http://www.bmvit.gv.at/telekommunikation/funk/mobiltelefonie/index.html)

ICNIRP (International Commission
on Non-Ionizing Radiation Protection)
www.icnirp.de

EU-Rats-Empfehlung 1999/519/EG
[www.bmvit.gv.at/telekommunikation/recht/
europa/empfehlungen/emp1999-519.html](http://www.bmvit.gv.at/telekommunikation/recht/europa/empfehlungen/emp1999-519.html)





LINKS

Mobilfunk-Informationen

WHO EMF-Projekt:

www.who.int/peh-emf/en/

Internationale Kommission zum Schutz vor nicht ionisierender Strahlung – ICNIRP:

www.icnirp.de

Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit – FEMU:

www.femu.de

Forschungsgemeinschaft Funk – FGF:

www.fgf.de

Wissenschaftlicher Beirat Funk – WBF:

www.wbf.or.at

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie – BMVIT:

www.bmvit.gv.at/telekommunikation/funk/mobiltelefonie/index.html

Deutsche Strahlenschutzkommission – SSK:

www.ssk.de

Deutsches EMF-Forschungsprogramm:

www.emf-forschungsprogramm.de/

EMF-Portal:

www.emf-portal.de

TÜV Österreich, EMV-Umwelt-Untersuchungen:

[www.tuev.at/start/browse/Webseiten/TUV%20Austria%20Holding/Dienstleistungen/
Umweltschutztechnologie/EMV-Umwelt-Untersuchungen%20](http://www.tuev.at/start/browse/Webseiten/TUV%20Austria%20Holding/Dienstleistungen/Umweltschutztechnologie/EMV-Umwelt-Untersuchungen%20)

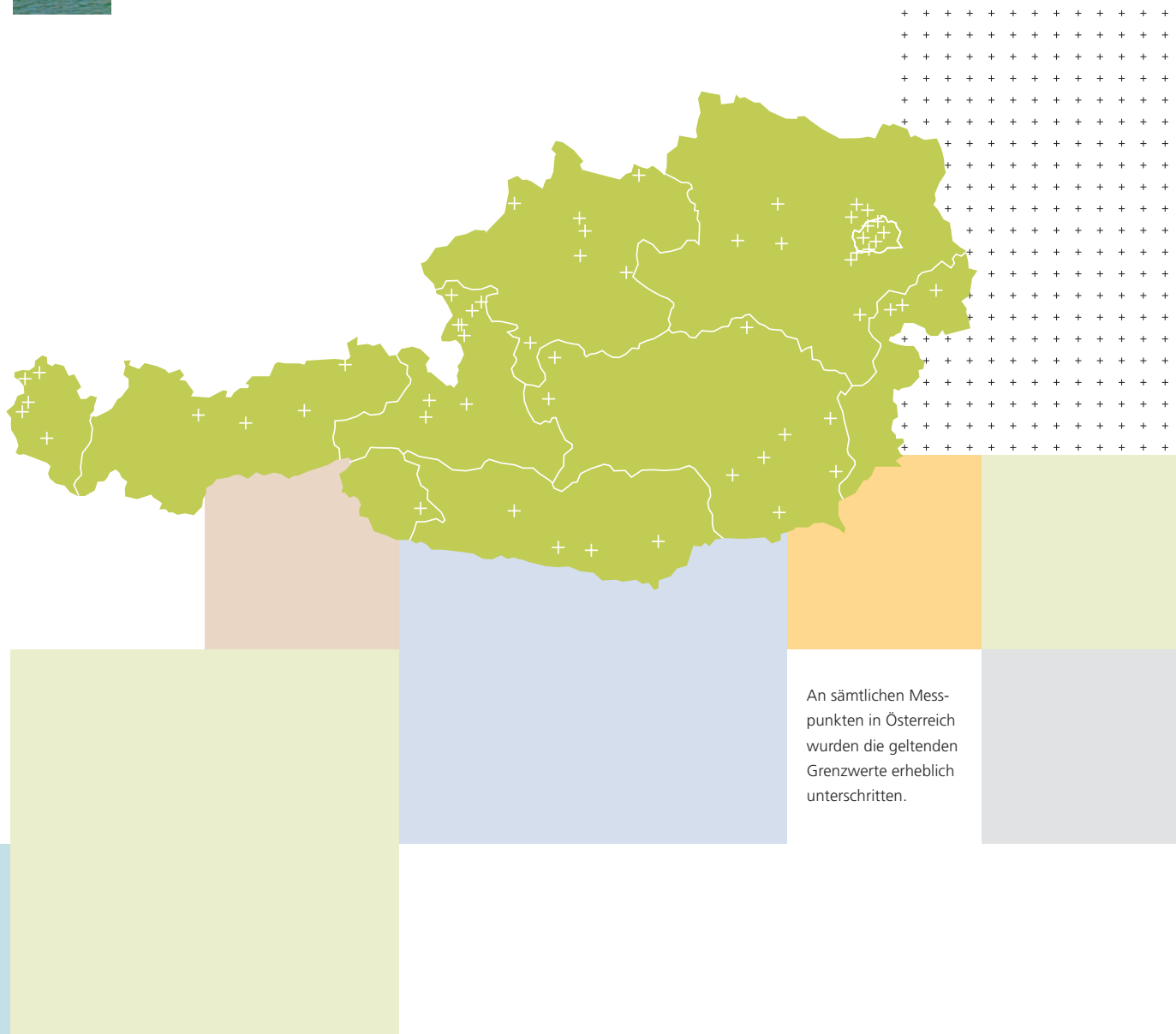
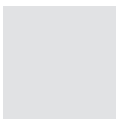
Zu weiteren Messkampagnen:

Auswertung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt:

[www.lfu.bayern.de/strahlung/fachinformationen/emf_minimierung_schirmung/doc/
kap_5_auswertung_immissionsdatenbank.pdf](http://www.lfu.bayern.de/strahlung/fachinformationen/emf_minimierung_schirmung/doc/kap_5_auswertung_immissionsdatenbank.pdf)

Mobilfunkmessungen des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung:

www.umwelt.steiermark.at/cms/ziel/591761/DE/



Impressum:

Herausgeber: FMK – Forum Mobilkommunikation
Mariahilfer Straße 37–39, A-1060 Wien, T: +43 1 588 39 14
F: +43 1 586 69 71, E: office@fmk.at, I: www.fmk.at
Layout: Linie B, Druck: Robitschek, Stand: Juli 2008

