

Sicherheit durch Transparenz

TÜV und IZMF stellen Mobilfunk auf den Prüfstand



**Mobilfunk-Messreihe in Nordrhein-Westfalen im
Auftrag des Informationszentrums Mobilfunk e.V.**
Ergebnisse | Bewertung | Diskussion

 **INFORMATIONSZENTRUM
MOBILFUNK**

 **TÜV
NORD**

Inhalt

- 2 Inhalt
- 3 Vorwort
- Ergebnisse**
- 4 Experten des TÜV NORD garantieren Kompetenz und Neutralität
- 6 Messorte, Messergebnisse und Grenzwerte
- Bewertung**
- 12 Weiter weg bedeutet nicht unbedingt geringere Immissionen
Abstandsszenario
- 13 Entscheidend ist der Höhenunterschied
Höhenabhängigkeit
- 14 In geschlossenen Räumen sind Mobilfunkfelder schwächer
Gebäudedämpfung
- 15 Mobilfunk- und DECT-Immissionen können in der
selben Größenordnung liegen
Vergleich zu anderen Hochfrequenzquellen
- 16 Wenn zwei das gleiche tun ...
Mehrfachnutzung
- 17 Einflussfaktoren für elektromagnetische Felder
und die Immissionssituation vor Ort
- Diskussion**
- 18 „Ich schätze das Risiko als gering ein.“
Dr. Andreas Wojtysiak, Witten-Herdecke
Gesundheitliche Relevanz elektromagnetischer Felder
- 19 Ansprechpartner



Bilden Sie sich selbst eine Meinung

Liebe Leserinnen und Leser,

über 10 Millionen Bürger nutzen in NRW ein Mobiltelefon. Und täglich werden es mehr. Sie alle wollen in hoher Qualität und flächendeckend mobil telefonieren oder Datendienste nutzen. Doch gerade der dafür notwendige Ausbau der Funkinfrastruktur sorgt immer wieder für Diskussionen. Die Bürger wünschen sich zuverlässige Informationen darüber, welche Immissionswerte tatsächlich in der Umgebung von Mobilfunkantennen auftreten und wie sie aus biologischer Sicht zu bewerten sind.

Mit dem Ziel, Klarheit über die tatsächlichen Immissionen in der direkten Nähe von Mobilfunkanlagen und im Wohnbereich zu schaffen, hat das Informationszentrum Mobilfunk e.V. 2003 eine landesweite Messreihe beim TÜV Nord in Auftrag gegeben.

Unser Anliegen ist es, das Wissen über Mobilfunk zu erweitern und den Menschen die Möglichkeit zu bieten, sich über die konkrete Situation in ihrer Umgebung zu informieren. Deshalb haben wir die Kommunen gebeten, uns bei der Auswahl der Standorte und Messpunkte zu unterstützen. Ein Angebot, das von kommunaler Seite sehr positiv aufgenommen wurde. Das Interesse an der Durchführung von Messungen war sogar so groß, dass wir nicht alle Vorschläge berücksichtigen konnten.

Insgesamt nahmen 20 Kommunen an der Messreihe teil. Dabei zeigte sich, dass das öffentliche Interesse an Mobilfunkmessungen, insbesondere in der Nähe von Kindergärten, Schulen und Kliniken, aber auch im Wohnbereich von Anwohnern, besonders groß ist. Deshalb haben wir uns bei unserer Messreihe in erster Linie auf solche Standorte konzentriert.

Wir möchten uns an dieser Stelle ganz herzlich bei den Kommunen für ihr hohes Engagement bedanken. Unser Dank gilt aber auch ganz besonders den zahlreichen Bürgerinnen und Bürgern, die dem TÜV-Messteam den Zugang zu ihren Häusern und Wohnungen gewährt haben. Denn nur durch ihre Unterstützung konnte das Projekt so zügig und erfolgreich durchgeführt werden.

Die Auswertung aller Messergebnisse zeigt deutlich: Die Felder von Mobilfunksendeanlagen in Nordrhein-Westfalen liegen weit unterhalb der gesetzlich gültigen Grenzwerte.

Um die Ergebnisse einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen, wurden diese im Rahmen von vier begleitenden Informationsveranstaltungen, in Essen (22.10.03), Köln (28.10.03), Bielefeld (13.11.03) und Wuppertal (19.11.03) dem interessierten Publikum präsentiert. Die Besucher hatten dort in einer ausführlichen Diskussionsrunde die Gelegenheit zum Dialog mit Experten aus verschiedenen Fachbereichen. Hunderte von interessierten Bürgerinnen und Bürgern haben dieses Angebot genutzt und sich über die Feldstärken des Mobilfunks und deren gesundheitliche Relevanz informiert.

Mit der vorliegenden Broschüre wollen wir auch Ihnen die Möglichkeit bieten, sich umfassend über die Mobilfunkmessreihe zu informieren. Auf den folgenden Seiten finden Sie alle wichtigen Daten und Fakten zum Messverfahren, zu den Messergebnissen und ihrer Bewertung aus technischer und biologischer Sicht. Auch Sie können mit uns diskutieren. Unter unserer kostenlosen telefonischen Infohotline 0800 330 3133 stehen wir Ihnen gerne zum Gespräch zur Verfügung. Darüber hinaus können Sie den kompletten TÜV-Messbericht auf unserer Homepage unter www.izmf.de abrufen.

Machen Sie sich selbst ein Bild davon, welche elektromagnetischen Felder in Ihrer Nachbarschaft typischerweise auftreten und zögern Sie nicht, bei Fragen einfach anzurufen!

Dagmar Wiebusch

Geschäftsführerin Informationszentrum Mobilfunk e.V.



Mobilfunk auf dem Prüfstand: Das Informationszentrum Mobilfunk hat den TÜV Nord mit der Durchführung der Messungen beauftragt. Die Messungen führte die EMV Services GmbH, ein Tochterunternehmen der TÜV NORD Gruppe, durch. Das genaue Durchführungskonzept entwickelten die TÜV-Experten gemeinsam mit dem Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik (IMST) in Kamp-Lintfort, das bereits im Jahr 2002 eine Messreihe für das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen durchgeführt hat.

Kommunen nahmen an der Auswahl der Standorte teil

Damit die Messungen auf die Fragen vor Ort bestmöglich Antwort geben, wurden die Vertreter von 20 ausgewählten Städten und Kommunen gebeten, Antennenstandorte, die öffentlich kontrovers diskutiert werden, vorzuschlagen. Aus diesen Vorschlägen der Kommunen wählten die Experten des TÜV Nord und des IMST die Standorte aus.

Die Messungen sollten unter anderem anschaulich Aufschluss geben über:

die elektromagnetischen Felder in der unmittelbaren Umgebung von Mobilfunk-Antennenanlagen und Vergleichswerte für die Wohnumgebung

typische Verteilungen der auftretenden Feldstärken unterschiedlicher Hochfrequenzquellen wie DECT-Telefone, Rundfunk- und TV-Sender im Vergleich zu Feldstärken, wie sie von Mobilfunk-Antennenstationen ausgehen

Feldverteilungsszenarien wie sie sich in unterschiedlichen Entfernungen zu Mobilfunk-Antennenstationen darstellen

die Auswirkung mehrerer Mobilfunk-Antennenanlagen auf einem Standort

Die Messungen

Die TÜV-Ingenieure erfassten an über 100 verschiedenen Messorten in Nordrhein-Westfalen die elektromagnetischen Felder in unmittelbarer Nähe von Mobilfunkstationen der D-Netze und E-Netze sowie der UMTS-Netze. Wo andere Quellen, wie Rundfunk, Fernsehsender und DECT-Telefone einen wesentlichen Beitrag zur Gesamtimmission leisteten, wurden auch diese messtechnisch erfasst und in den Endergebnissen berücksichtigt. Die Ingenieure nutzten hierfür ein frequenzselektives Verfahren. Dabei erfassen die Messgeräte in kleinen Schritten jede Frequenz innerhalb eines eingestellten Bereichs und nehmen die zugehörige elektrische Feldstärke auf.

Höchste Feldstärken berücksichtigt

Weil die elektromagnetischen Felder aufgrund von Reflexionen, Abschattungen oder Überlagerungen schon in kleinen Bereichen stark schwanken, mussten die Ingenieure sicher stellen, dass sie nicht versehentlich in einem lokalen Feldstärkeminimum messen. Es war deshalb notwendig, am jeweiligen Messort den Platz mit der stärksten Immission zu finden. Daher führten die Ingenieure des TÜV Nord die Messantenne in unter-

Experten des TÜV NORD garantieren Kompetenz und Neutralität

schiedlichen Höhen zwischen 0,75 Meter und 1,75 Meter Höhe über dem Boden durch den Raum. Dabei registrierte das Messgerät für jede Frequenz die jeweils höchste Feldstärke. So wurde garantiert, dass die höchsten Expositionen im Raum messtechnisch festgehalten und alle aktiven Sender erfasst wurden.

Maximale Auslastung berücksichtigt

In einem weiteren Schritt wurden die ermittelten Feldstärkewerte so hochgerechnet, dass sie die maximal mögliche Auslastung der Sendeanlagen berücksichtigen. Das heißt, die im Bericht aufgeführten Immissionswerte beschreiben die Situation die entsteht, wenn alle Kanäle einer Antenne gleichzeitig mit voller Leistung senden. Die für jeden Antennenstandort festgelegte und von der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) genehmigte maximale Sendeleistung und Kanalzahl bildete die Grundlage der Hochrechnung. Eine solche Vollaustattung der Mobilfunkantenne tritt im Alltag aber praktisch nie auf. Dadurch sind die tatsächlich auftretenden Feldstärken in der Praxis geringer, als hier in den Messergebnissen theoretisch aufsummiert angegeben.

Bei UMTS erfolgt die Hochrechnung auf Volllast anders: Die UMTS-Anlagen im Testbetrieb sind derzeit nur zu etwa 20 Prozent ausgelastet. Deshalb multiplizierten die TÜV Nord-Experten die Werte im UMTS-Frequenzbereich mit einem Faktor 5, um auf die Verhältnisse unter maximaler Auslastung (100%) zu schließen.

Die vorliegende Messreihe betrachtet die Gesamtmission. Deshalb wurden bei der Auswertung die Feldstärkewerte quadratisch addiert, wie die Normen dies vorschreiben, bzw. die Leistungsflussdichte-Werte aufsummiert.

Messgeräte und Messgenauigkeit

Die vom TÜV Nord verwendeten Messmittel unterliegen den üblichen Qualitätssicherungsmaßnahmen. Das bedeutet, dass sie regelmäßig im Rahmen der Kalibrierintervalle überprüft werden. Die Messgenauigkeit wird mit ca. ± 2 dB angegeben.

Messgrößen für hochfrequente Felder

Für die Beurteilung der Feldintensität in der Umgebung von Hochfrequenzquellen werden üblicherweise die folgenden Größen verwendet:

- Der Effektivwert der elektrischen Feldstärke E in Volt pro Meter
- Der Effektivwert der magnetischen Feldstärke H in Ampere pro Meter
- Die Leistungsflussdichte S in Watt pro Quadratmeter.

Im Fernfeld einer Antenne stehen Leistungsflussdichte, elektrische und magnetische Feldstärke in einem festen Verhältnis zueinander. Alle drei Größen sind im Fernfeld also äquivalent, ähnlich wie Stromaufnahme und Leistungsverbrauch bei Elektrogeräten. Bei allen hier durchgeführten Messungen kann von Fernfeldbedingungen ausgegangen werden, da man sich ausreichend weit von der Antenne entfernt befindet. Für die Beurteilung der Feldintensität in den bei dieser Untersuchung auftretenden Abständen zu den Antennen genügt also die Angabe einer dieser drei Größen.

Die Grenzwerte

Die in Deutschland gültigen gesetzlichen Grenzwerte sind in der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) festgeschrieben. Für die verschiedenen Frequenzen gelten unterschiedliche Grenzwerte.

Standard	Frequenz	Grenzwert: elektrische Feldstärke	Grenzwert: Leistungsflussdichte
GSM 900, D-Netz	900 MHz	42 V/m	4,7 W/m ²
GSM 1800, E-Netz	1800 MHz	58 V/m	9,2 W/m ²
UMTS	2000 MHz	61 V/m	10,0 W/m ²

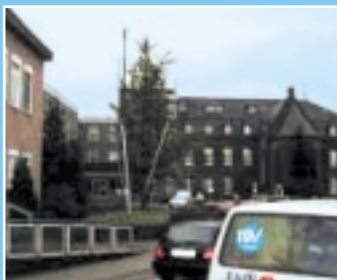
Auf den nächsten Seiten sind alle Messorte sowie alle Messergebnisse und Grenzwerte bezogen auf die Leistungsflussdichte verzeichnet. Dabei wurden für jeden Messpunkt die Immisionen aus den D-, E- und UMTS-Netzen erfasst. Um zu bewerten, ob die Gesamtimmision den Grenzwert für die Leistungsflussdichte einhält, ist ein aufwändiges Rechenverfahren notwendig, denn in jedem Frequenzbereich gelten unterschiedliche Grenzwerte. Die TÜV-Ingenieure haben deshalb für jede Frequenz den Grenzwert ermittelt und die Ergebnisse anschließend aufsummiert. Der Grenzwert ist erreicht, wenn das Ergebnis 100 Prozent beträgt.



Essen, Richard-Wagner-Straße 59		Messergebnis	Grenzwertanteil
E 1.1	Außenmesspunkt, 150 m Abstand	0,627 mW/m ²	≤ 0,0107 %
E 1.2	Gebäude der Anlage, 7. OG	0,072 mW/m ²	≤ 0,0012 %
E 1.3	Gebäude der Anlage, 5. OG	0,053 mW/m ²	≤ 0,0008 %
E 1.4	Hintereingang Gebäude der Anlage, EG	0,045 mW/m ²	≤ 0,0050 %



Essen, Evang. Krankenhaus Bethesold		Messergebnis	Grenzwertanteil
E 2.1	Krankenhaus, 5. OG	0,164 mW/m ²	≤ 0,0029 %
E 2.2	Krankenhaus, 3. OG	0,130 mW/m ²	≤ 0,0016 %
E 2.3	Krankenhaus, Station C2	0,028 mW/m ²	≤ 0,0004 %
E 2.4	Schwesternwohnheim neben Krankenhaus	0,599 mW/m ²	≤ 0,0092 %



Kevelaer, Marienhospital		Messergebnis	Grenzwertanteil
KEV 1.1	Außenmesspunkt 50 m, direkte Sicht	0,216 mW/m ²	≤ 0,0046 %
KEV 1.2	Außenmesspunkt 50 m, keine direkte Sicht	0,093 mW/m ²	≤ 0,0020 %
KEV 1.3	Hospital, 2. OG	0,034 mW/m ²	≤ 0,0007 %
KEV 1.4	Hospital, 2. OG	0,127 mW/m ²	≤ 0,0027 %



Bottrop, Hauptstraße 16		Messergebnis	Grenzwertanteil
BOT 1.1	Außenmesspunkt, 150 m Abstand	0,563 mW/m ²	≤ 0,0120 %
BOT 1.2	Außenmesspunkt, 100 m Abstand	0,587 mW/m ²	≤ 0,0120 %
BOT 1.3	Außenmesspunkt, 50 m Abstand	0,325 mW/m ²	≤ 0,0070 %
BOT 1.4	Tagungssaal Jugendverbandsheim	0,064 mW/m ²	≤ 0,0013 %

Messorte, Messergebnisse und Grenzwerte



Oberhausen, Sanderstraße 8

		Messergebnis	Grenzwertanteil
OB 1.1	Außenmesspunkt Gebäude der Anlage, 2. OG	0,911 mW/m ²	≤ 0,0164 %
OB 1.2	Außenmesspunkt Gebäude der Anlage, 1. OG	0,194 mW/m ²	≤ 0,0191 %
OB 1.3	Nachbargebäude, EG	3,512 mW/m ²	≤ 0,0360 %
OB 1.4	Nachbargebäude, 2. OG	0,851 mW/m ²	≤ 0,0092 %



Duisburg, Berufsschule Rathenau-Straße

		Messergebnis	Grenzwertanteil
DU 1.1	Außenmesspunkt, ca. 100 m Abstand	0,012 mW/m ²	≤ 0,0001 %
DU 1.2	Außenmesspunkt, ca. 10 m Abstand	0,002 mW/m ²	≤ 0,00002 %
DU 1.3	Schulgebäude, 6. OG	0,001 mW/m ²	≤ 0,00001 %
DU 1.4	Schulgebäude, 3. OG	0,00004 mW/m ²	≤ 0,00001 %



Köln, Fröbelplatz 13

		Messergebnis	Grenzwertanteil
K 1.1	Kindergarten Fröbelplatz 2, innen	0,010 mW/m ²	≤ 0,0001 %
K 1.2	Kindergarten Fröbelplatz 2, außen	0,055 mW/m ²	≤ 0,0006 %
K 1.3	Kindergarten Vogelsangerstr. 129, innen	0,008 mW/m ²	≤ 0,0001 %
K 1.4	Geisselstr. 84-86, Esszimmer, 2. OG	0,003 mW/m ²	≤ 0,0001 %



Köln, Hammerschmidtstraße 29

		Messergebnis	Grenzwertanteil
K 2.1	Hammerschmidtstr. 33b, innen, 2. OG	1,010 mW/m ²	≤ 0,0214 %
K 2.2	Hammerschmidtstr. 33b, Garten	1,511 mW/m ²	≤ 0,0318 %
K 2.3	Rudolf-Buch-Str. 6, innen, 2. OG	0,621 mW/m ²	≤ 0,0131 %
K 2.4	Rudolf-Buch-Str. 6, Garten	1,469 mW/m ²	≤ 0,0306 %



Düren, Olefstraße 54 - 58

		Messergebnis	Grenzwertanteil
DN 3.1	Olefstr. 52, innen, 5. OG, direkte Sicht	0,511 mW/m ²	≤ 0,0108 %
DN 3.2	Olefstr. 52, Balkon, 5. OG, direkte Sicht	0,584 mW/m ²	≤ 0,0123 %
DN 3.3	Olefstr. 52, innen, 1. OG, direkte Sicht	0,039 mW/m ²	≤ 0,0008 %
DN 3.4	Olefstr. 52, außen, keine direkte Sicht	0,688 mW/m ²	≤ 0,0145 %
DN 3.5	Olefstr. 54, innen, 2. OG, keine direkte Sicht	0,125 mW/m ²	≤ 0,0027 %

Eine wichtige Größe für die Beurteilung möglicher Wirkungen von Hochfrequenzfeldern auf den Menschen ist die Leistungsflussdichte. Sie wird in Watt pro Quadratmeter (W/m^2) bzw. Milliwatt pro Quadratmeter (mW/m^2) angegeben. Die Leistungsflussdichte ist das Maß für die pro Zeiteinheit transportierte Energie, die beim Auftreffen auf eine bestimmte Fläche biologische Wirkungen, z. B. Erwärmung, hervorrufen kann.



Siegburg, Hochstraße 1		Messergebnis	Grenzwertanteil
SBU 4.1	Außenmesspunkt direkt an der Anlage	0,133 mW/m^2	$\leq 0,0021$ %
SBU 4.2	Außenmesspunkt 50 m Entfernung	1,261 mW/m^2	$\leq 0,0217$ %
SBU 4.3	Außenmesspunkt 100 m Entfernung	0,546 mW/m^2	$\leq 0,0088$ %
SBU 4.4	Außenmesspunkt 150 m Entfernung	0,618 mW/m^2	$\leq 0,0086$ %



Bergisch Gladbach, Gladbacher Straße 8		Messergebnis	Grenzwertanteil
BG 5.1	Baumgarten 1, Schlafzimmer, EG, keine direkte Sicht	0,073 mW/m^2	$\leq 0,0014$ %
BG 5.2	Kindergarten Friedhofsweg 11, im Garten	2,815 mW/m^2	$\leq 0,0412$ %
BG 5.3	Altenwohnheim Gladbacher Str. 8, 5. OG, Flur	0,180 mW/m^2	$\leq 0,0034$ %
BG 5.4	Altenwohnheim Gladbacher Str. 8, 5. OG, Wohnung	1,108 mW/m^2	$\leq 0,0145$ %
BG 5.5	Altenwohnheim Gladbacher Str. 8, 4. OG, Flur	0,025 mW/m^2	$\leq 0,0004$ %
BG 5.6	Altenwohnheim Gladbacher Str. 8, 2. OG, Flur	0,014 mW/m^2	$\leq 0,0002$ %
BG 5.7	Altenwohnheim Gladbacher Str. 8, 2. OG, Wohnung	0,092 mW/m^2	$\leq 0,0016$ %
BG 5.8	Altenwohnheim Gladbacher Str. 8, EG, Wohnung	0,851 mW/m^2	$\leq 0,0004$ %



Leverkusen, Altenheim An St. Andreas 6		Messergebnis	Grenzwertanteil
LEV 7.1	Außenmesspunkt, Altenheim, Einfahrt, direkte Sicht	0,189 mW/m^2	$\leq 0,0023$ %
LEV 7.2	Altenheim, innen 4. OG	0,323 mW/m^2	$\leq 0,0068$ %
LEV 7.3	Altenheim, innen EG	0,002 mW/m^2	$\leq 0,0001$ %
LEV 7.4	Thomas-von-Aquin Str. 6, innen 2. OG, Abstand 60 m	0,026 mW/m^2	$\leq 0,0004$ %
LEV 7.5	Thomas-von-Aquin Str. 6, innen 4. OG, Abstand 60 m	0,067 mW/m^2	$\leq 0,0009$ %
LEV 7.6	Gregor Mendel Str. 6, innen 4. OG, Abstand 30 m	0,062 mW/m^2	$\leq 0,0008$ %
LEV 7.7	Dechant-Fein Str. 32, innen 3. OG, Abstand 35 m	0,028 mW/m^2	$\leq 0,0004$ %

Messorte, Messergebnisse und Grenzwerte



Bergisch Gladbach, Kirchturm St. Severin		Messergebnis	Grenzwertanteil
BG 6.1	Kindergarten Herkenrather Str. 10, innen, EG	0,008 mW/m ²	≤ 0,0002 %
BG 6.2	Grundschule St. Severin, innen, 2. OG	0,021 mW/m ²	≤ 0,0005 %



Bielefeld, Teutoburger Straße 50		Messergebnis	Grenzwertanteil
BI 2.1	Außenmessung, Technikbereich, 13. OG	0,864 mW/m ²	≤ 0,0188 %
BI 2.2	Innenmessung, Station 12.1, 12. OG	0,178 mW/m ²	≤ 0,0026 %
BI 2.3	Innenmessung, Station 12.3, 12. OG	0,176 mW/m ²	≤ 0,0023 %
BI 2.4	Innenmessung, vor den Aufzügen, 12. OG	0,057 mW/m ²	≤ 0,0008 %
BI 2.5	Außenmessung, Schulhof, Schule Bielsteinstr.	0,103 mW/m ²	≤ 0,0022 %



Paderborn, Leuschnerstraße 30		Messergebnis	Grenzwertanteil
PB 3.1	Leuschnerstr. 30, Treppenhaus, 7. OG	0,566 mW/m ²	≤ 0,0030 %
PB 3.2	Leuschnerstr. 30, Treppenhaus, 5. OG	0,005 mW/m ²	≤ 0,0001 %
PB 3.3	Leuschnerstr. 30, Treppenhaus, 3. OG	0,002 mW/m ²	≤ 0,0001 %
PB 3.4	Leuschnerstr. 30, Treppenhaus, 1. OG	0,001 mW/m ²	≤ 0,0001 %



Gütersloh, Stohlmannplatz 3		Messergebnis	Grenzwertanteil
GT 4.1	Außenmesspunkt 70 m Entfernung	1,410 mW/m ²	≤ 0,0107 %
GT 4.2	Außenmesspunkt 140 m Entfernung	0,879 mW/m ²	≤ 0,0186 %
GT 4.3	Außenmesspunkt 210 m Entfernung	1,416 mW/m ²	≤ 0,0163 %
GT 4.4	Außenmesspunkt 280 m Entfernung	0,814 mW/m ²	≤ 0,0166 %



Bielefeld, Am Pfarracker 43		Messergebnis	Grenzwertanteil
BI 1.1	Wohnung, Am Pfarracker 43, 8. OG	0,710 mW/m ²	≤ 0,0134 %
BI 1.2	Außenmessung, Plafschule, Sportplatz	1,223 mW/m ²	≤ 0,0257 %
BI 1.3	Außenmessung, Plafschule, Schulhof	1,612 mW/m ²	≤ 0,0341 %
BI 1.4	Sekretariat, Plafschule	0,886 mW/m ²	≤ 0,0183 %

Sie interessieren sich für die Messergebnisse Ihrer Stadt und möchten die TÜV-Berichte einsehen? Dann besuchen Sie uns auf www.izmf.de. Dort können Sie die vier TÜV-Berichte zum Großraum Essen (Kevelear, Bottrop, Oberhausen, Duisburg), Großraum Köln (Düren, Siegburg, Bergisch Gladbach, Leverkusen), Großraum Bielefeld (Paderborn, Gütersloh, Detmold, Herford) und Großraum Wuppertal (Mönchengladbach, Krefeld, Neuss, Erkrath, Mettmann) abrufen.



Detmold, Saganer Straße 31		Messergebnis	Grenzwertanteil
DET 5.1	Außenmessung, Schulhof, Felix-Fechenbach-Kolleg	0,216 mW/m ²	≤ 0,0045 %
DET 5.2	Innenmessung, Saganer Str. 37, 2. OG	0,042 mW/m ²	≤ 0,0031 %
DET 5.3	Saganer Str. 31, Treppenhaus, 11. OG	1,004 mW/m ²	≤ 0,0188 %
DET 5.4	Saganer Str. 31, Treppenhaus, 6. OG	0,031 mW/m ²	≤ 0,0006 %
DET 5.4	Saganer Str. 31, Treppenhaus, 1. OG	0,010 mW/m ²	≤ 0,0002 %



Herford, Höhenstraße, Sendeturm		Messergebnis	Grenzwertanteil
HF 6.1	Außenmessung, ca. 200 m Abstand, Position 1: 0°	0,558 mW/m ²	≤ 0,0133 %
HF 6.2	Außenmessung, ca. 200 m Abstand, Position 2: +50°	0,056 mW/m ²	≤ 0,0012 %
HF 6.3	Außenmessung, ca. 200 m Abstand, Position 3: +90°	0,052 mW/m ²	≤ 0,0011 %
HF 6.4	Außenmessung, ca. 200 m Abstand, Position 4: -20°	0,157 mW/m ²	≤ 0,0029 %



Wuppertal, Sternenberg 66		Messergebnis	Grenzwertanteil
W 1.1	Außenmessung, direkt am Haus Sternenberg 66	0,812 mW/m ²	≤ 0,0172 %
W 1.2	Außenmessung, 80 m Entfernung	0,569 mW/m ²	≤ 0,0121 %
W 1.3	Außenmessung, 160 m Entfernung	1,479 mW/m ²	≤ 0,0293 %
W 1.4	Außenmessung, 240 m Entfernung	0,592 mW/m ²	≤ 0,0124 %

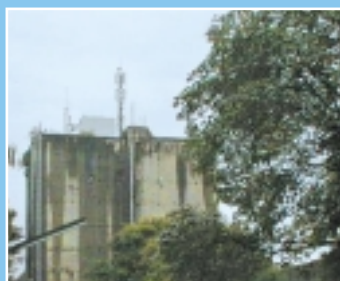


Wuppertal, Konrad-Adenauer-Straße 30		Messergebnis	Grenzwertanteil
W 2.1	K.-Adenauer-Str. 33, Wohnzimmer EG	0,127 mW/m ²	≤ 0,0044 %
W 2.2	K.-Adenauer-Str. 33, Gästezimmer 1. OG	0,074 mW/m ²	≤ 0,0013 %
W 2.3	K.-Adenauer-Str. 11b, Esszimmer 3. OG	7,152 mW/m ²	≤ 0,0928 %
W 2.4	Hans-Böckler-Str. 5, Schlafzimmer 2. OG	0,230 mW/m ²	≤ 0,0042 %

Messorte, Messergebnisse und Grenzwerte



Mönchengladbach, Mühlenwallstraße 74, Altenheim		Messergebnis	Grenzwertanteil
MG 3.1	Altenheim, Flurbereich, 6. OG unter den Antennen	0,036 mW/m ²	≤ 0,0006 %
MG 3.2	Außenmessung, Kindergarten Helenastr. 30, Spielplatz	0,043 mW/m ²	≤ 0,0009 %
MG 3.3	Kindergarten Helenastr. 30, Turnraum EG	0,018 mW/m ²	≤ 0,0003 %
MG 3.4	Helenastr. 30, Singesaal 1. OG	0,029 mW/m ²	≤ 0,0005 %



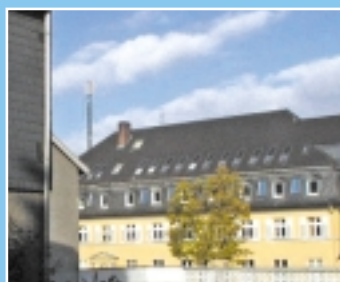
Krefeld, Kurfürstenstrasse 98, Hochbunker		Messergebnis	Grenzwertanteil
KR 4.1	Außenmesspunkt, Schulhof direkt am Bunker	0,243 mW/m ²	≤ 0,0051 %
KR 4.2	Außenmesspunkt, Schulhof, 100 m Entfernung	1,116 mW/m ²	≤ 0,0237 %
KR 4.3	Sporthalle, Wehrstr. 2, 1. OG, 100 m Entfernung	0,305 mW/m ²	≤ 0,0065 %
KR 4.4	Schule von-Bremt-Str., Raum 30, 2. OG	0,361 mW/m ²	≤ 0,0076 %



Neuss, Am Hasenberg 46, Schwesternwohnheim		Messergebnis	Grenzwertanteil
NE 5.1	Außenmessung, Wohnheim, Block B, Balkon 6. OG	0,567 mW/m ²	≤ 0,0067 %
NE 5.2	Innenmessung, 6. OG, Zimmer 609	0,820 mW/m ²	≤ 0,0090 %
NE 5.3	Innenmessung, 3. OG, Zimmer 310	0,083 mW/m ²	≤ 0,0009 %
NE 5.4	Innenmessung, 1. OG, Zimmer 109	0,008 mW/m ²	≤ 0,0001 %



Erkrath, Rankestraße, Sendemast		Messergebnis	Grenzwertanteil
ERK 6.1	Außenmessung, Sportplatz, Tribüne, Antennen in 200 m	0,235 mW/m ²	≤ 0,0029 %
ERK 6.2	Außenmessung, Aschenbahn, 200 m, keine freie Sicht	0,166 mW/m ²	≤ 0,0030 %
ERK 6.3	Schule Hochdahl, Klassenraum 507, Ebene 5	0,283 mW/m ²	≤ 0,0033 %
ERK 6.4	Raum Chemie Übung 521, Ebene 5	1,054 mW/m ²	≤ 0,0112 %



Mettmann, Bahnstraße, Sendemast		Messergebnis	Grenzwertanteil
ME 7.1	Bahnstr. 40, Schlafzimmer, 3. OG, ca. 40 m Abstand	0,759 mW/m ²	≤ 0,0161 %
ME 7.2	Bahnstr. 40, Küche, EG, keine freie Sicht	0,051 mW/m ²	≤ 0,0011 %
ME 7.3	Außenmessung, Bahnstr. 40, Garten, keine freie Sicht	0,155 mW/m ²	≤ 0,0033 %
ME 7.4	Außenmessung, Bahnstr. 46a, ca. 100 m Abstand	0,221 mW/m ²	≤ 0,0047 %

Fazit: Der von zahlreichen Gemeinden geforderte sogenannte „Sicherheitsabstand“ von 100 oder 150 Metern zu Kindergärten, Schulen, Altenheimen und Krankenhäusern ist zweifelhaft, weil aufgrund der Abstrahlcharakteristik der Mobilfunkantennen innerhalb dieses Bereiches zum Teil geringere Immissionen auftreten als außerhalb.

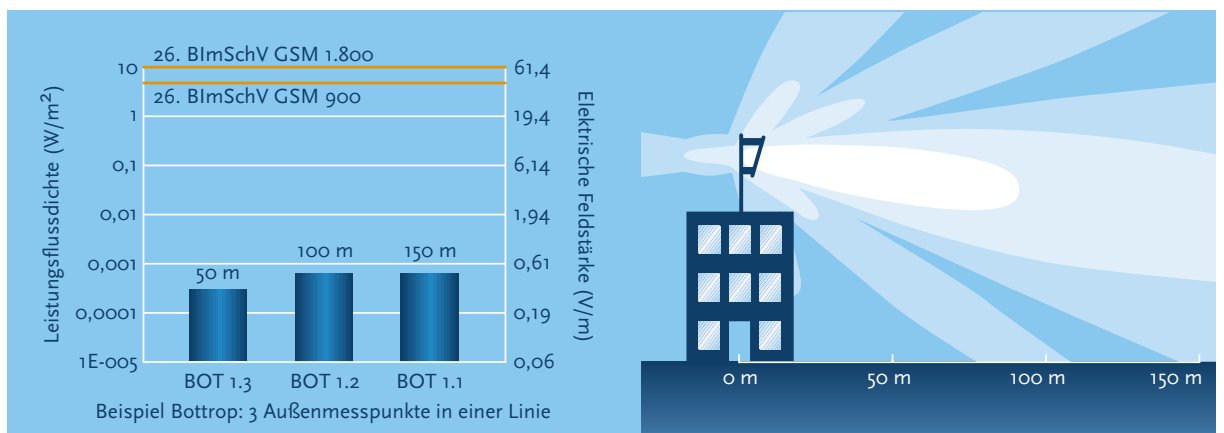
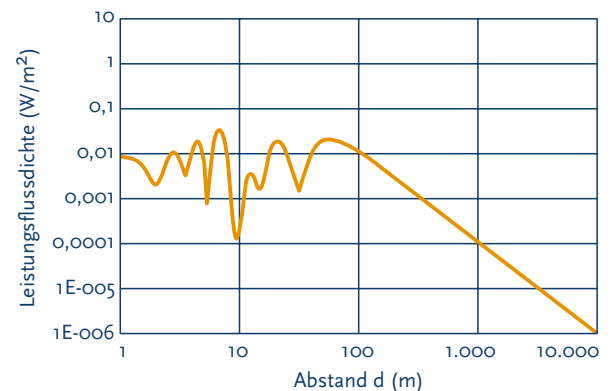
Weiter weg bedeutet nicht unbedingt geringere Immissionen

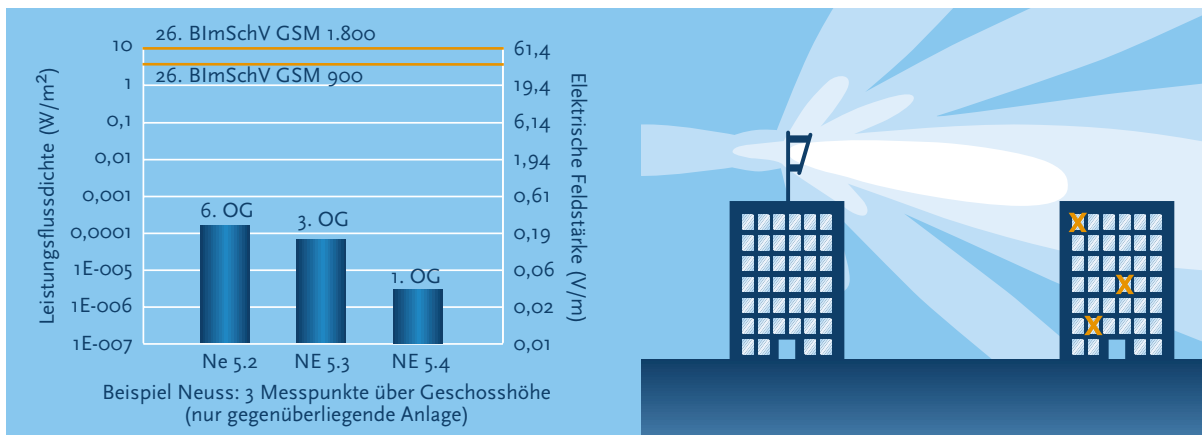
Abstandsszenario

Theoretisch ist es ganz einfach: Die Physik sagt, dass mit steigendem Abstand von der Antenne das elektromagnetische Feld sehr schnell immer schwächer wird. Obwohl diese Gesetzmäßigkeit auch beim Mobilfunk stimmt, sind in der Praxis einige Besonderheiten zu beachten, die die Felder beeinflussen. Randbedingungen wie die Bebauung, die Landschaftsform und vor allem die technischen Eigenschaften der Mobilfunkantennen gehen nämlich nicht in den theoretischen Idealfall ein. Mauern, Häuser, Bäume, Hügel oder andere Gegenstände schwächen die abgestrahlten Felder zusätzlich ab. Außerdem sendet eine Mobilfunkantenne nicht in alle Richtungen gleich stark. Es gibt vielmehr eine Hauptstrahlrichtung und einige Nebenstrahlrichtungen (Nebenzipfel).

Die Mitarbeiter des Instituts für Mobil- und Satellitentechnik (IMST) berechneten anhand der Abstrahlungseigenschaften den theoretischen Verlauf der Leistungsflussdichte einer typischen Mobilfunkantenne. Die nebenstehende Abbildung zeigt den Verlauf der Leistungs-

flussdichte mit zunehmendem Abstand. Das Auf und Ab der Kurve im Bereich von 0 bis 100 Meter zeigt den Einfluss der Nebenzipfel der Antenne. Bei einer Entfernung von rund 100 Meter erreicht für diese Antennenkonfiguration die Hauptstrahlrichtung den Erdboden. „Ab diesem Abstand lässt sich ohne Bebauung die prognostizierte Abnahme der Leistungsflussdichte über die Entfernung beobachten“, erklärt Dr. Christian Bornkessel vom IMST. Auch bei den Messungen in Bottrop kann man den Einfluss der Abstrahlcharakteristik erkennen (siehe Balkengrafik unten). Hier ist die Leistungsflussdichte bei einer Entfernung von 100 Meter von der Sendeanlage höher als die bei 50 Meter. Im Gegensatz zu den Messpunkten in 100 und 150 Meter Entfernung liegt der Messpunkt bei 50 Meter offenbar noch außerhalb des Hauptstrahls in einem Bereich, in dem die Nebenzipfel für lokale Minima und Maxima sorgen.





Entscheidend ist der Höhenunterschied

Höhenabhängigkeit

Mobilfunkantennen haben, wie die obenstehende Abbildung verdeutlicht, eine stark gerichtete Abstrahlung, die fast immer leicht nach unten geneigt ist. Fachleute sprechen hier vom Downtilt. Der vertikale Öffnungswinkel des Hauptsendebereichs ist meist gering. Daher ist es für die Immission von Bedeutung, ob ein Ort innerhalb des Hauptstrahls liegt oder außerhalb. Messungen in Wohngebäuden in Neuss, die einer Sendeanlage gegenüber liegen, verdeutlichen dies. Es liegen Messergebnisse aus dem ersten, dritten und sechsten Stockwerk vor. Die untersuchten Orte liegen alle etwa in gleicher Entfernung zur Antenne. Das Resultat: Die Immission an einem Messpunkt in der sechsten Etage ist am höchsten. Das liegt unter anderem daran, dass die dort liegende Wohnung offenbar in einem Bereich liegt, der nahe oder sogar in der Hauptstrahlrichtung der Antenne liegt. Die weiter unten liegenden Stockwerke befinden sich außerhalb der Hauptstrahlrichtung und weisen eine noch geringere Immission auf, als sie in der 6. Etage

beobachtet wurde. Aber ob im Hauptstrahl, im Nebenstrahl oder außerhalb: Die Immissionswerte liegen in allen Fällen weit unter den zulässigen Grenzwerten. „Am erwähnten Messort im 6. Stockwerk beträgt die Leistungsdichte nur $0,14 \text{ mW}/\text{m}^2$. Das entspricht weniger als ein Zehntausendstel des zulässigen Leistungsdichtegrenzwertes“, fasst Dr. Ernst Sauer vom TÜV Nord zusammen.

Fazit: Ein wichtiger Einflussfaktor für die Stärke der an einem Ort vorliegenden elektromagnetischen Felder ist der Höhenunterschied zur Sendeanlage. Denn Antennen haben eine ausgeprägte Abstrahlcharakteristik, die vertikal nur einen geringen Öffnungswinkel hat, aber auch mehrere Nebenzipfel. Vor allem die Orientierung zur Hauptstrahlrichtung der Sendeanlage ist entscheidend.

Fazit: Innerhalb von Gebäuden sind die Mobilfunkwellen oftmals schwächer als an bezüglich ihrer Position zur Sendeanlage vergleichbaren Außenmesspunkten. Der Grund hierfür ist die Dämpfung des verwendeten Baumaterials. Auch beschichtete Fenster tragen zur Abschwächung von Mobilfunkwellen bei.

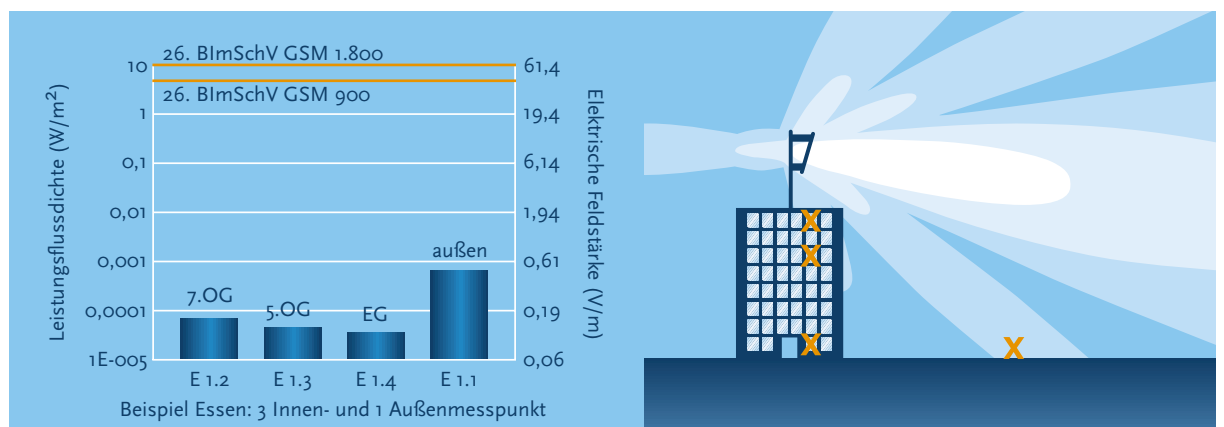
In geschlossenen Räumen sind Mobilfunkfelder schwächer

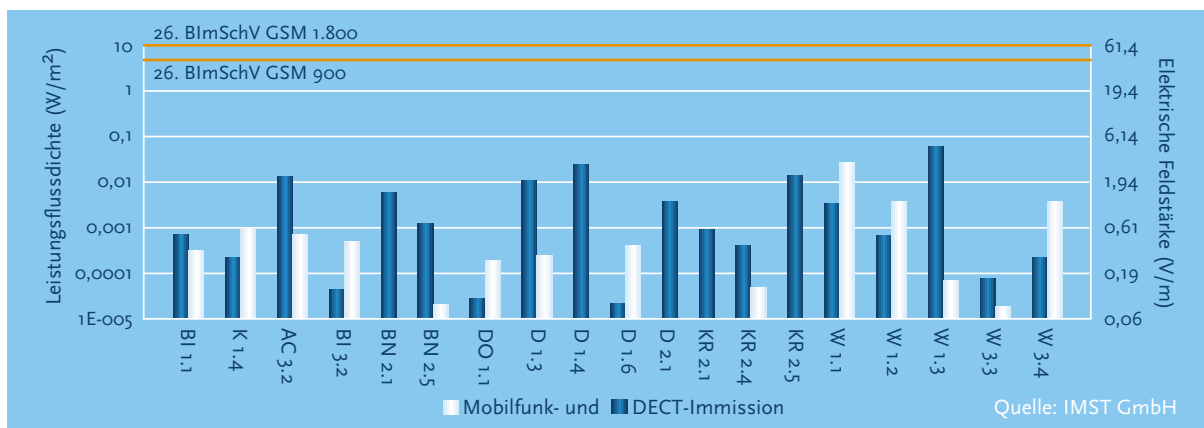
Gebäudedämpfung

Innerhalb von Gebäuden spielt die Dämpfung durch Mauern eine große Rolle. Insbesondere Stahlbeton schwächt die elektromagnetischen Felder stark ab. Dafür sorgt die in der Mauer verbaute Stahlarmierung. Außerdem gilt: Je dicker die Mauern, die die Felder durchdringen müssen, desto geringer die Feldstärke im Inneren des Hauses. Das verdeutlichen Messungen in unterschiedlichen Stockwerken. Die Sendeanlage befindet sich dabei auf dem Dach des Hauses. Bereits in den

oben liegenden Räumen, direkt unterhalb der Antenne, liegt die Immission weit unter den zulässigen Grenzwerten. Mit jedem weiteren Stockwerk wird die Leistungsflussdichte nochmals geringer. „In dem konkreten Fall eines Hochhauses in der Essener Richard-Wagner-Straße beträgt die Leistungsflussdichte im 7. Obergeschoss nur $0,07 \text{ mW/m}^2$; bis zum Erdgeschoss sinkt sie sogar bis auf $0,05 \text{ mW/m}^2$ ab“, erläutert Dr. Ernst Sauer vom TÜV Nord. Einen Anhaltspunkt für den Einfluss der Gebäudedämpfung gibt eine Vergleichsmessung an der selben Sendeanlage außerhalb des Gebäudes in 150 Meter Entfernung mit direktem Sichtkontakt zur Antenne. Hier liegt die Leistungsflussdichte fast 9 Mal höher als im 7. Obergeschoss direkt unter der Station. Aber auch hier gilt, wie bei allen durchgeführten Messungen: Die Grenzwerte werden von den Sendeanlagen bei weitem nicht ausgeschöpft.

„Wie stark die Dämpfung durch ein Dach oder eine Mauer ist, hängt in erster Linie vom verwendeten Baustoff ab“, sagt IMST-Mitarbeiter Dr. Christian Bornkessel. Eine stahlbewehrte Betondecke schwächt elektromagnetische Felder weitaus stärker als Dachziegel. Aber nicht nur Mauern und Dächer schwächen die elektromagnetischen Felder. Auch beschichtete oder Thermo-Fenster können die Mobilfunkwellen stark dämpfen. Bei geöffnetem Fenster liegt die Leistungsflussdichte um den Faktor 73 höher als bei geschlossenem.





Mobilfunk- und DECT-Immissionen können in der selben Größenordnung liegen

Vergleich zu anderen Hochfrequenzquellen

Wir leben seit fast einem Jahrhundert ganz selbstverständlich in einem Mix von Hochfrequenzfeldern. Sie werden von Radio- und TV-Sendern, aber auch anderen Funksystemen, wie dem Rettungsfunk (BOS), erzeugt. An einigen Standorten führten die Messingenieure vom TÜV einen sogenannten Gesamtscan durch. Das heißt, sie zeichneten alle Hochfrequenzquellen, wie Radio, TV oder Schnurlostelefone nach dem DECT-Standard auf. Es zeigte sich, dass Mobilfunksender nicht immer den größten Anteil zur Gesamtimmission an einem Messpunkt beitragen. „Das Verhältnis von Mobilfunk zu anderen Hochfrequenz-Immissionen ist von der konkreten Situation abhängig“, erklärt Dr. Christian Bornkessel vom IMST. Befindet sich ein leistungsstarker Radio- oder TV-Sender in der Umgebung, sind dessen Immissionen oftmals höher als die der Mobilfunk-Antennen auf dem Nachbarhaus.

Einfluss auf die Gesamtimmission haben auch DECT-Telefonanlagen in den Wohnungen, obwohl ihre Sendeleistung sehr viel geringer ist als die einer Mobilfunkbasisstation. „In Wohnungen mit Schnurlostelefonen kön-

nen die Mobilfunk- und DECT-Immissionen durchaus in der selben Größenordnung liegen“, resümiert Bornkessel. Da aber beide Immissionen sehr gering sind, wird auch in solchen Fällen der Grenzwert längst nicht erreicht. „An einem Messpunkt mit einem DECT-Telefon in der Nähe liegt die Leistungsflussdichte nur bei 0,995 mW/m², also weit unterhalb des gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerts“, fasst Dr. Sauer vom TÜV Nord zusammen.

Fazit: Der Einfluss mobilfunkfremder Sender variiert von Ort zu Ort. In einigen Fällen können die Immissionen umliegender Radio- oder TV-Sender und die von DECT-Telefonen die elektromagnetischen Felder einer Mobilfunkanlage überschreiten. Befindet sich ein Schnurlostelefon in der Nähe des Messortes, liegen die Immissionen von der Mobilfunkantenne und dem DECT-Gerät oftmals in der selben Größenordnung.

Fazit: Eine Mehrfachnutzung von Antennenstandorten zieht in der Regel nicht automatisch eine dementsprechende Vervielfachung der Immission nach sich; die Immissionserhöhung kann unter- oder überadditiv sein. Die Ursache dafür liegt unter anderem in der unterschiedlichen Ausrichtung der Antennen sowie im verwendeten Mobilfunkstandard.

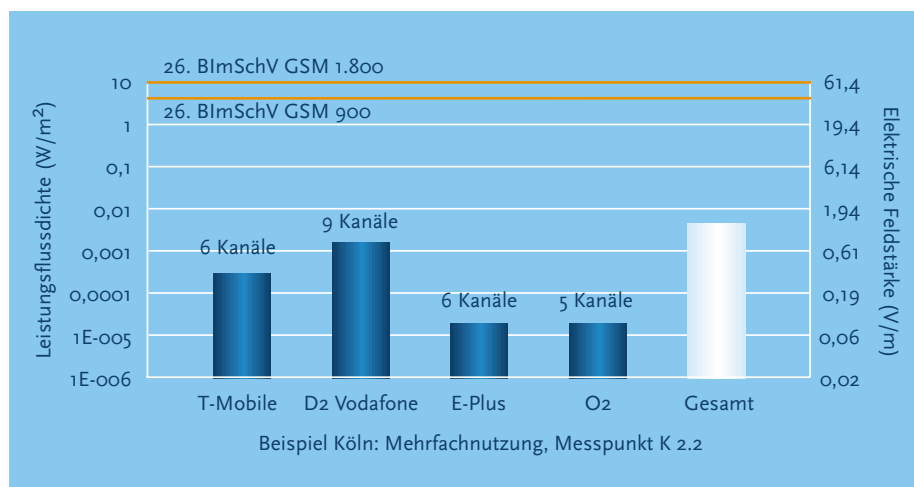
Wenn zwei das gleiche tun ...

Mehrfachnutzung

Einige Antennenstandorte werden von den Betreibern mehrfach genutzt. Beispielsweise installiert ein zweiter Anbieter seine Antennen auf den gleichen Mast wie der Wettbewerber. Mit dem Aufbau der UMTS-Netze kann es darüber hinaus vorkommen, dass Antennen mit verschiedenen Technologien an einem Standort Platz finden. Die Messreihe ging daher auch der Fragestellung nach, ob sich bei einer Mehrfachnutzung automatisch mit der Anzahl der Betreiber beziehungsweise der installierten Systeme die Immission vervielfacht. „Verdoppelt sich die Zahl der Antennen an einem Standort, geht damit

nicht automatisch eine Verdoppelung der Immission einher“, fasst Dr. Christian Bornkessel vom Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik das Ergebnis zusammen. Nur wenn zwei Antennen mit genau der gleichen Abstrahlcharakteristik so installiert werden, dass sie exakt die gleiche Ausrichtung in horizontaler und vertikaler Ausrichtung haben sowie den gleichen Mobilfunkstandard (d.h. GSM 900, GSM 1800 oder UMTS) verwenden, könnte es zu einer Verdoppelung kommen. Das ist in der Praxis jedoch nahezu ausgeschlossen. Schon ein kleiner Unterschied im Downtilt, also der Neigung der Senderichtung nach unten, sorgt für komplett andere Verhältnisse. Das gleiche gilt für die horizontale Ausrichtung der Antennen. Somit wird die Erhöhung der Immission an einem festen Messpunkt häufig unter- oder überadditiv ausfallen.

Messungen an einem Standort in Köln, an dem Antennen von vier verschiedenen Betreibern installiert sind, bestätigen dies. Die gemessene Gesamtimmission lässt sich nicht aus dem Anteil eines Netzbetreibers und der gesamten Sendeleistung aller vier Netzbetreiber hochrechnen. Auch hier gilt wie bei allen anderen durchgeführten Messungen: Trotz Mehrfachnutzung sind die Immissionen minimal und liegen weit unter den vorgeschriebenen Grenzwerten.



Bei allen Messungen der vorliegenden Messreihe liegen sämtliche Werte weit unterhalb der gültigen Grenzwerte. Der höchste Wert erreicht hochgerechnet auf die volle Auslastung der Anlagen nur 0,09 Prozent der erlaubten Obergrenze bezogen auf die Leistungsflussdichte.

Einflussfaktoren für elektromagnetische Felder ...

... und die Immissions-situation vor Ort

Bei einer Prognose der an einem Messpunkt vorliegenden Immissionssituation darf man die Einflussfaktoren für die Immission nie isoliert betrachten. Es ist unabdingbar, die verschiedenen Phänomene zu kennen und ihre Wirkungen miteinander zu verzahnen.

Folgende Parameter haben Einfluss auf die gesamte an einem Ort vorliegende Leistungsflussdichte bzw. die elektrische Feldstärke:

Entfernung von der Mobilfunk-Sendeanlage

Relative Höhe zur Mobilfunk-Sendeanlage, d.h. Lage in der Hauptstrahlrichtung oder außerhalb

Abschattung durch Dach, Mauern, Häuser, Bäume, Hügel

Bebauung in der Umgebung

Abgestrahlte Sendeleistung der Mobilfunk-Antenne

Antennentyp, Ausrichtung und Downtilt der Mobilfunk-Antennen

DECT-Telefone, Radio- und TV-Systeme in der näheren Umgebung

Andere am Messort vorhandene Funksysteme (z.B. Polizeifunk, Rettungsfunkdienste, Taxifunk, etc.)

Daraus ergeben sich folgende Konsequenzen für die tatsächlich auftretende Immissions-situation vor Ort:

Eine pauschale Forderung nach einem Schutzabstand von 100 Metern zu Orten „sensibler“ Nutzung ist zweifelhaft.

Höhenunterschied und Ausrichtung zur Anlage sind entscheidend für die Höhe der Immission.

Die Immission im Gebäude durch eine Anlage auf dem Dach ebendieses 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 nach dem DECT-Standard, hängt von der konkreten Situation ab. DECT-Telefone an den Messstandorten können teilweise die gleichen Immissionen wie Mobilfunkantennen verursachen.

Bei einer Mehrfachnutzung erfolgt nicht automatisch eine Vervielfachung der Immission.

„Ich schätze das Risiko als gering ein.“



Gesundheitliche Relevanz elektromagnetischer Felder des Mobilfunks

Der Betrieb von Mobilfunkbasisstationen wird in der Öffentlichkeit häufig mit Störungen der Befindlichkeit oder der Gesundheit von Anwohnern in Verbindung gebracht. Einige niedergelassene Ärzte, die sich mit diesen Patienten beschäftigen, äußern die Sorge, die Beschwerden könnten in ursächlichem Zusammenhang mit den elektromagnetischen Feldern des Mobilfunks stehen. Diese Sorge führte z.B. zum „Freiburger Appell“. Aus wissenschaftlicher Sicht liefern solche Berichte aus der Erfahrungsmedizin allerdings keine Belege für oder gegen die Unbedenklichkeit von Mobilfunk-Sendern. Eine Sammlung von Erfahrungsberichten unterliegt so gravierenden methodischen Fehlern, dass keine belastbaren Erkenntnisse daraus gewonnen werden können. Die Erfahrungsberichte können aber Hinweise geben, in welchen Richtungen weitere Forschungsarbeiten durchgeführt werden sollten.

Die zahlreichen, bisher zum Thema der Einwirkung schwacher hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf den Menschen durchgeführten Forschungen belegen keinen systematischen, gesundheitlich bedenklichen Einfluss auf den Menschen. Es zeigt sich vielmehr das Phänomen, dass es immer wieder misslingt, einmal gefundene Wirkungen von schwachen Feldern in einem zweiten Labor zu wiederholen, geschweige denn die Effekte aufzuklären. Es ist daher zu vermuten, dass durch die schwachen Felder allenfalls minimale Effekte ausgelöst werden, die sich nicht gezielt in der Entwicklung von einzelnen Befindlichkeitsstörungen oder gar Krankheitsbildern äußern. Ansonsten würde die Forschung konsistentere Ergebnisse liefern. Die deutsche Strahlenschutzkommission, die alle Forschungsarbeiten zu diesem Thema gründlich nach wissenschaftlichen Kriterien auswertet, kam in ihrem letzten Bericht im Jahr 2001 daher auch zu der Empfehlung, die gültigen

Grenzwerte zum Schutz der Bevölkerung (26. BImSchV von 1997) als wissenschaftlich korrekt begründet bestehen zu lassen. Um Restrisiken der Mobilfunktechnologie und Unklarheiten im aktuellen Wissensstand noch weiter verringern zu können, sollten jedoch die offenen Fragen im Rahmen solider Forschung geklärt werden.

Einer Absenkung der Grenzwerte wird in der Öffentlichkeit häufig eine zusätzliche Vorsorge vor möglichen Risiken zugesprochen. Ein solcher Schritt würde nicht auf wissenschaftlicher Erkenntnis beruhen, da ein begründeter Verdacht auf Gesundheitsrisiken unterhalb der derzeit gültigen Grenzwerte nicht haltbar ist. Die realen Messungen im Umfeld von Mobilfunksendern, in dieser Messserie wie auch in früheren Studien, zeigen zudem, dass es sich um eine Scheindebatte handelt. Die Feldstärke von Mobilfunk-Basisstationen im Wohn- und Lebensbereich sind überwiegend so klein, dass sie auch die von Skeptikern willkürlich definierten Vorsorgewerte in der Regel unterschreiten.

Dr. Andreas Wojtysiak,
Zentrum für Elektropathologie der
Universität Witten/Herdecke gGmbH
und UWH Forschungsgesellschaft mbH

Weitere Informationen

**Bundesamt für Strahlenschutz
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Postfach 10 01 49, 38201 Salzgitter
www.bfs.de**

**Internationale Kommission zum Schutz
vor nichtionisierender Strahlung ICNIRP
c/o Bundesamt für Strahlenschutz
Ingolstädter Landstraße, 85746 Oberschleißheim
www.icnirp.de**

**Deutsche Strahlenschutzkommission (ssk)
Geschäftsstelle beim Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 12 06 29, 53048 Bonn
www.ssk.de**

Ansprechpartner

EMV Services GmbH

Ein Tochterunternehmen der
TÜV NORD Gruppe
Dr. Ernst Sauer
Harburger Schlossstraße 6-12
21079 Hamburg
Tel: (+49) 040-76629-3422
Fax: (+49) 040-76629-506
www.emv-services.de

Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik GmbH

Dr. Christian Bornkessel
Carl-Friedrich-Gauß-Str. 2
47475 Kamp-Lintfort
Tel: (+49) 2842-981 100
Fax: (+49) 2842-981 199
www.imst.de

Universität Witten/Herdecke

Dr. Andreas Wojtysiak
Alfred-Herrhausen-Str. 50
58448 Witten
Tel: (+49) 2302-926-0
Fax: (+49) 2302-926-407
www.witten-herdecke.de

Impressum

**Herausgeber und
verantwortlich für den Inhalt:
Informationszentrum Mobilfunk e.V.
Verantwortlich für die Messergebnisse:
TÜV NORD/EMV Services GmbH
Stand: Dezember 2003**

Informationszentrum Mobilfunk e.V.

Hegelplatz 1 | D-10117 Berlin

Tel: (+49) 030/209 16 98-0

Fax: (+49) 030/209 16 98-11

E-Mail: info@izmf.de

Kostenfreie Hotline: 0800/330 31 33

Internet: www.izmf.de