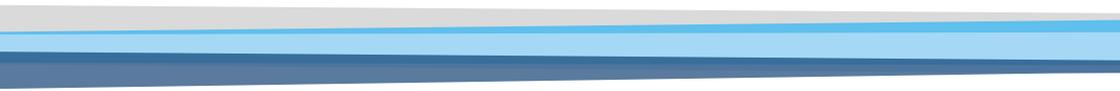


WAS SIE SCHON IMMER ÜBER MOBILFUNK WISSEN WOLLTEN

Fragen und Antworten zur mobilen Kommunikation





INHALT

Editorial	Seite 5
Alle Fragen in der Übersicht	Seite 6
■ KAPITEL 1: Mobilfunk und Gesundheit	Seite 14
■ KAPITEL 2: Mobilfunk und Grenzwerte	Seite 24
■ KAPITEL 3: Mobilfunk und Forschung	Seite 34
■ KAPITEL 4: Mobilfunk und Technik	Seite 42
■ KAPITEL 5: Handys und Sicherheit	Seite 54
■ KAPITEL 6: Antennenstandorte	Seite 64
■ KAPITEL 7: Mobilfunk und Umweltschutz	Seite 72
Abkürzungen	Seite 81
Wichtige Adressen	Seite 85



EDITORIAL

Mobilfunk ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Längst gibt es in Deutschland mehr Mobilfunkanschlüsse als Einwohner und die Vielfalt der Funkanwendungen hat in den zurückliegenden Jahren beständig zugenommen. Für viele Bereiche unserer Gesellschaft sind funkbasierte Übertragungstechniken unverzichtbar geworden. Trotzdem herrscht in der Bevölkerung vielfach Unsicherheit über mögliche gesundheitliche Risiken der Mobilfunknutzung.

Wir greifen mit der Broschüre „Was Sie schon immer über Mobilfunk wissen wollten“ die häufigsten an uns gestellten Fragen auf und geben Antworten zur Mobilfunktechnik, zur Standortwahl und zum aktuellen Stand der Forschung über die Wirkung auf Mensch und Umwelt.

Unsere Antworten – insbesondere die zu Fragen aus den Bereichen Gesundheit und Umwelt – basieren ausschließlich auf Erkenntnissen und Bewertungen von Fachleuten unabhängiger nationaler und internationaler Institutionen und Behörden. Sie beruhen auf den Ergebnissen umfangreicher nationaler und internationaler Forschung, die seit Jahrzehnten zur Wirkung elektromagnetischer Felder durchgeführt wird.

Diese Broschüre soll dazu beitragen, einen sachlichen und wissenschaftlich abgesicherten Dialog über Risiken und Verträglichkeiten des Mobilfunks zu fördern.

Informationszentrum Mobilfunk e. V.

ALLE FRAGEN IM ÜBERBLICK

KAPITEL 1: MOBILFUNK UND GESUNDHEIT

1.01	Wie wirken elektromagnetische Felder (EMF) auf den menschlichen Körper?	Seite 15
1.02	Gefährdet Mobilfunk die Gesundheit?	Seite 15
1.03	Kann Mobilfunk das Allgemeinbefinden beeinflussen?	Seite 17
1.04	Stimmt es, dass Mobilfunk Krebs erzeugen kann?	Seite 18
1.05	Haben „gepulste Felder“ Auswirkungen auf die Gesundheit?	Seite 20
1.06	Was sind athermische Effekte?	Seite 20
1.07	Muss langfristig doch noch mit gesundheitlichen Auswirkungen durch den Mobilfunk gerechnet werden?	Seite 20
1.08	Wird die elektromagnetische Belastung der Umwelt durch neue Sendeanlagen und die steigende Zahl von mobilen Endgeräten erhöht?	Seite 21
1.09	Hat der Mobilfunk negative Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere?	Seite 22

ALLE FRAGEN IM ÜBERBLICK

KAPITEL 2: MOBILFUNK UND GRENZWERTE

2.01	Was ist ein Grenzwert?	Seite 25
2.02	Wer legt die Grenzwerte fest?	Seite 25
2.03	Welche Grenzwerte gelten in Deutschland für elektromagnetische Felder?	Seite 27
2.04	Warum gibt es auch andere Grenzwerte als die in Deutschland?	Seite 28
2.05	Berücksichtigen die in Deutschland geltenden Grenzwerte auch nicht thermische Effekte?	Seite 29
2.06	Wer gewährleistet den Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern durch Mobilfunkantennen?	Seite 29
2.07	Wer überwacht in Deutschland die Einhaltung der Grenzwerte?	Seite 30
2.08	Beinhalten die Grenzwerte in Deutschland einen Vorsorgebereich?	Seite 31
2.09	Ist eine Verschärfung der Grenzwerte sinnvoll?	Seite 32

ALLE FRAGEN IM ÜBERBLICK

KAPITEL 3: MOBILFUNK UND FORSCHUNG

3.01	Gibt es wissenschaftliche Untersuchungen zur Wirkung elektromagnetischer Felder?	Seite 35
3.02	Wie ist der Stand der Forschung über elektromagnetische Felder?	Seite 35
3.03	Was ist das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF)?	Seite 36
3.04	Welche laufenden Forschungsvorhaben zum Thema Mobilfunk und Gesundheit gibt es in Europa?	Seite 38
3.05	Welchen Beitrag leisten die Mobilfunkunternehmen bei den Forschungsarbeiten über elektromagnetische Felder?	Seite 39
3.06	Wann wird die Wissenschaft nachweisen, dass Mobilfunk unschädlich ist?	Seite 40
3.07	Wo erhält man einen Überblick über aktuelle Forschungsergebnisse?	Seite 40

ALLE FRAGEN IM ÜBERBLICK

KAPITEL 4: MOBILFUNK UND TECHNIK

4.01	Was sind elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder?	Seite 43
4.02	Was ist Elektrosmog?	Seite 45
4.03	Wie werden elektromagnetische Felder gemessen?	Seite 46
4.04	Wie breiten sich Funkwellen aus?	Seite 46
4.05	Wie funktioniert ein Mobilfunknetz?	Seite 47
4.06	Welche Frequenzbereiche nutzt der Mobilfunk?	Seite 49
4.07	Wie und mit welcher Leistung senden Mobilfunkantennen?	Seite 50
4.08	Was bedeutet „Elektromagnetische Verträglichkeit“ (EMV)?	Seite 50
4.09	Kann eine Mobilfunkantenne in der Nähe einer Arztpraxis die diagnostischen Apparate beeinflussen oder PC und Fernseher stören?	Seite 51
4.10	Kann es zu Störungen von Funkmikrofonen durch den Mobilfunkstandard LTE kommen?	Seite 52
4.11	Mit welcher Leistung senden Handys?	Seite 52
4.12	Sendet ein Handy, auch wenn nicht telefoniert wird?	Seite 53

ALLE FRAGEN IM ÜBERBLICK

KAPITEL 5: HANDYS UND SICHERHEIT

5.01	Was bedeutet SAR?	Seite 55
5.02	Wo finde ich die aktuellen SAR-Werte?	Seite 55
5.03	Ist ein Handy mit niedrigerem SAR-Wert sicherer?	Seite 55
5.04	Welche Sicherheitsstandards gelten für Handys?	Seite 56
5.05	Wie wird die Einhaltung der Sicherheitsstandards für Handys überprüft?	Seite 56
5.06	Dürfen auch Kinder mit dem Handy telefonieren?	Seite 57
5.07	Worauf müssen Träger von Herzschrittmachern und Hörgeräten achten, wenn sie ein Handy benutzen?	Seite 58
5.08	Warum erwärmt sich das Ohr beim Telefonieren mit dem Handy?	Seite 59
5.09	Darf man in Krankenhäusern und Flugzeugen telefonieren?	Seite 60
5.10	Sind Handyverbote an Tankstellen sinnvoll?	Seite 60
5.11	Was ist beim Telefonieren im Straßenverkehr zu beachten?	Seite 61
5.12	Können die Grenzwerte beim Telefonieren in Bussen, Bahnen oder Personenaufzügen überschritten werden?	Seite 61
5.13	Gibt es Bedenken bei der Verwendung von schnurlosen Telefonen, die nach dem DECT-Standard arbeiten?	Seite 62
5.14	Wie lange darf man maximal am Tag mit dem Handy telefonieren?	Seite 62

ALLE FRAGEN IM ÜBERBLICK

KAPITEL 6: ANTENNEN- STANDORTE

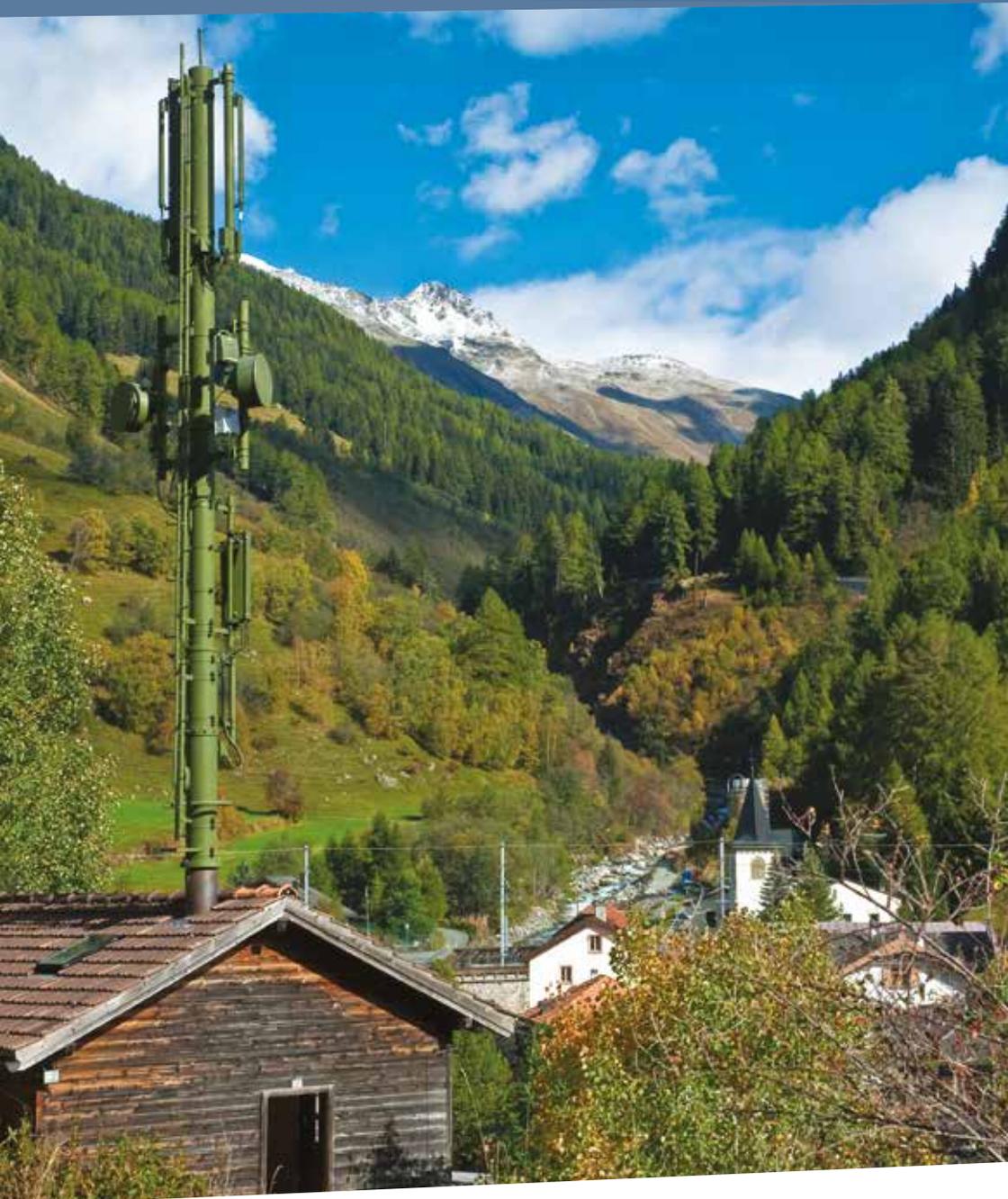
6.01	Nach welchen Kriterien werden die Standorte für Mobilfunkantennen ausgewählt?	Seite 65
6.02	In welchen Planungsschritten vollzieht sich die Standortauswahl und wer ist an diesem Prozess beteiligt?	Seite 66
6.03	Muss der Betrieb von Mobilfunkantennen genehmigt werden?	Seite 67
6.04	Warum werden auch in Wohngebieten Mobilfunkantennen aufgestellt?	Seite 67
6.05	Sollten Kindergärten und Schulen oder andere vergleichbare Einrichtungen vor elektromagnetischen Feldern geschützt werden?	Seite 68
6.06	Warum werden auch an Orten, an denen man schon mobil telefonieren kann, neue Mobilfunkantennen errichtet?	Seite 68
6.07	Können bestehende Sendeanlagen mehrfach genutzt werden?	Seite 69
6.08	Wer gibt Auskunft über die in meiner Umgebung errichteten Mobilfunkantennen?	Seite 69
6.09	Berechtigt der Betrieb einer Mobilfunkbasisstation auf oder in der Nähe eines Mietobjektes zur Mietminderung?	Seite 70
6.10	Gibt es eine Wertminderung von Immobilien durch Mobilfunk?	Seite 70
6.11	Wie informieren die Mobilfunknetzbetreiber die Öffentlichkeit über die geplanten Maßnahmen zum Aus- und Aufbau ihrer Mobilfunknetze?	Seite 71

ALLE FRAGEN IM ÜBERBLICK

KAPITEL 7: MOBILFUNK UND UMWELTSCHUTZ

7.01	Woraus besteht ein Mobiltelefon?	Seite 73
7.02	Was ist der Lebenszyklus eines Mobiltelefons?	Seite 74
7.03	Wie viel wiegt der ökologische Rucksack eines Mobiltelefons?	Seite 75
7.04	Wie lange wird ein Handy durchschnittlich genutzt?	Seite 76
7.05	Wo können alte Handys entsorgt werden?	Seite 76
7.06	Dürfen Handys im Hausmüll entsorgt werden?	Seite 76
7.07	Welche Möglichkeiten gibt es, alte Handys zu verwerten?	Seite 77
7.08	Wieso schont Handyrecycling Umwelt und Natur?	Seite 77
7.09	Wie können Handynutzer ihr Mobiltelefon nachhaltig nutzen?	Seite 78
7.10	Berücksichtigt der Mobilfunk den Landschaftsschutz?	Seite 78
7.11	Wie sparen die Mobilfunknetzbetreiber Energie?	Seite 79





KAPITEL 1

MOBILFUNK UND GESUNDHEIT

1.01

Wie wirken elektromagnetische Felder (EMF) auf den menschlichen Körper?

Elektromagnetische Felder wirken in Abhängigkeit von ihrer Frequenz unterschiedlich auf den menschlichen Körper ein. Hochfrequente elektromagnetische Felder dringen kaum in den Körper ein.

Vom Mobilfunk werden hochfrequente elektromagnetische Felder (im Bereich von etwa 800 – 2.600 MHz, künftig auch ab 700 MHz) erzeugt. Sie werden vom Körper teilweise reflektiert, zum Teil dringen sie aber auch in den Körper ein (sie werden absorbiert) und erzeugen dabei Wärme. Bei noch höheren Frequenzen, wie z. B. bei der Infrarotstrahlung und beim Licht, werden die elektromagnetischen Wellen bereits von der Haut absorbiert. Die dabei entstehende Wärme ist oft spürbar („Sonnenbad“).

Oberhalb einer Frequenz von 3 Petahertz (PHz; das entspricht 1.000 Terahertz) spricht man von „ionisierender Strahlung“. Dazu gehören z. B. Röntgenstrahlung und Gammastrahlung. Diese sind aufgrund ihrer hohen Energie in der Lage, Atome oder Moleküle in einen elektrisch geladenen Zustand zu versetzen – zu ionisieren – und damit in molekulare oder atomare Strukturen ein-zugreifen. Die elektromagnetischen Felder, die bei der Energieübertragung oder bei Funkanwendungen eingesetzt werden, gehören zum Bereich der „nicht ionisierenden Strahlung“.

1.02

Gefährdet Mobilfunk die Gesundheit?

Trotz intensiver Forschung gibt es keinen wissenschaftlichen Nachweis über eine Gesundheitsgefährdung durch Mobilfunkfelder bei Einhaltung der gesetzlich gültigen Grenzwerte.

Die Strahlenschutzkommission (SSK) hat in ihrer Gesamtbewertung des Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramms (DMF) von 2011 festgestellt, dass nach dem

Grenzwerte in den Mobilfunknetzen (Stand: September 2015)

Land	Institution	Frequenzbereich	typischer technischer Standard	elektrische Feldstärke * E* in V/m	Leistungsflussdichte in W/m²
International	ICNIRP, WHO, EU	700 MHz (703-788 MHz)	LTE	37	3,5
		800 MHz (791-821 MHz)	LTE	38	3,9
		900 MHz (925-960 MHz)	GSM	41	4,6
Deutschland	Bundesregierung, SSK	1.800 MHz (1.805-1.875 MHz)	GSM, UMTS, LTE	58	9,0
		2.100 MHz (2.110-2.170 MHz)	UMTS	61	10,0
		2.600 MHz (2.620-2.690 MHz)	LTE	61	10,0

*Referenzwert, abgeleitet von einem SAR-bezogenen Basisgrenzwert **Quelle:** Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), 2015

wissenschaftlichen Kenntnisstand keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch den Mobilfunk zu erwarten sind, wenn die Grenzwerte eingehalten werden. Zu dieser Einschätzung kommt auch der wissenschaftliche Ausschuss „Neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken“ der Europäischen Kommission SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks). In seiner aktualisierten, im März 2015 veröffentlichten Stellungnahme kommt das Expertengremium zu dem Schluss, dass es unterhalb der geltenden Grenzwerte keinen wissenschaftlichen Nachweis für Gesundheitsrisiken durch hochfrequente elektromagnetische Felder gibt.

Die in Deutschland geltenden Grenzwerte der 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung (26. BImSchV) stellen den Schutz der Bevölkerung vor wissenschaftlich nachgewiesenen gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch elektromagnetische Felder sicher. Die in Deutschland geltenden Regelungen entsprechen den Grenzwertempfehlungen anerkannter nationaler und internationaler Expertengremien wie der Weltgesundheitsorganisation (WHO), der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht ionisierenden Strahlen (ICNIRP) oder der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK). Auf Basis der Grenzwerte ermittelt die Bundesnetzagentur (BNetzA) für jede Mobilfunkantenne den einzuhaltenden Sicherheitsabstand. Außerhalb dieser Sicherheitsabstände sind die Felder so gering, dass sie ungefährlich sind.

Allerdings gibt es noch Unsicherheiten hinsichtlich möglicher langfristiger Wirkung der Handynutzung auf den Menschen und insbesondere auf Kinder.

Verschiedene, derzeit laufende Langzeitstudien werden dazu beitragen, noch offene Forschungsfragen zu klären (vgl. Kapitel 3).

Der Betrieb von Mobilfunkbasisstationen dagegen wird von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht ionisierenden Strahlen (ICNIRP), der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK) nach Auswertung der Studien übereinstimmend als ungefährlich für die Bevölkerung eingestuft. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) schreibt dazu: „Berücksichtigt man die sehr niedrigen Feldstärken und die bisher vorhandenen Forschungsergebnisse, lässt sich kein überzeugender wissenschaftlicher Beleg dafür finden, dass sich die schwachen HF-Signale von Basisstationen und drahtlosen Netzwerken nachteilig auf die menschliche Gesundheit auswirken.“ (WHO, Factsheet 304, Mai 2006).

1.03 **Kann Mobilfunk das Allgemeinbefinden beeinflussen?**

Gelegentlich geben Menschen an, auf elektromagnetische Felder empfindlich zu reagieren. Sie führen Befindlichkeitsstörungen wie Konzentrationsschwächen, Schlafstörungen, Kopfschmerzen u. Ä. auf die Wirkung dieser Felder zurück. In den zurückliegenden Jahren wurde durch gezielte Forschungsarbeiten untersucht, ob unterhalb der Grenzwerte ein ursächlicher Zusammenhang zwischen den elektromagnetischen Feldern des Mobilfunks und den geäußerten Befindlichkeitsstörungen besteht. Ein solcher Zusammenhang konnte aber nicht bestätigt werden.

Auch im Rahmen des Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramms wurde dieser Frage nachgegangen. Die Strahlenschutzkommission (SSK) hat dazu 2011 festgestellt: „Die durchgeführten Studien haben insgesamt die Hypothese nicht erhärten können, dass es ‚Elektrosensibilität‘ im Sinne einer wesentlich erhöhten Empfindlichkeit oder Wahrnehmungsfähigkeit der untersuchten Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern gibt. Es konnten auch keine Belege gefunden werden, dass im Alltag auftretende elektromagnetische Felder mit unspezifischen Gesundheitsbeschwerden kausal verknüpft sind.“ Dies ist auch das Ergebnis einer breit angelegten Untersuchung des Schweizer Bundesamtes für Umwelt 2012 sowie einer Studie des Niederländischen Instituts für Gesundheitsvorsorge (NIVEL) aus dem Jahr 2015.

Die WHO geht gegenwärtig davon aus, dass nach derzeitigem Forschungsstand keine kausale Beziehung zwischen der Exposition mit elektromagnetischen Feldern und selbst berichteten Symptomen bzw. Elektrosensibilität besteht (s. Factsheet Nr. 296). Dieser Bewertung folgt auch das wissenschaftliche EU-Beratungsgremium SCENIHR. Der Ausschuss stellt in seiner Stellungnahme aus dem Jahr 2015 fest, dass es momentan keinen wissenschaftlich erwiesenen Zusammenhang zwischen unspezifischen Gesundheitsbeschwerden und Mobilfunkfeldern gibt.

1.04 --- Stimmt es, dass Mobilfunk Krebs erzeugen kann?

Bisher gibt es keinen wissenschaftlichen Nachweis dafür, dass Mobilfunkfelder Tumorstadium auslösen könnten. Weder konnten Wissenschaftler einen entsprechenden biologischen Mechanismus finden, noch ergaben Laborversuche überprüfbare Hinweise auf eine Zellschädigung. Auch die Mehrzahl der Beobachtungsstudien, die weltweit zum Thema durchgeführt wurden, hat keine Hinweise auf ein generell erhöhtes Krebsrisiko erbracht. Die wenigen vorliegenden Daten, die in eine andere Richtung deuten, werden von Experten kontrovers diskutiert und unterschiedlich bewertet.

So hat die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC), das Krebsforschungsinstitut der Weltgesundheitsorganisation (WHO), im Sommer 2011 ihre Einstufung hochfrequenter elektromagnetischer Felder als „möglicherweise für Menschen krebserregend“ (Gruppe 2B) veröffentlicht. In ihrer Bewertung kommt die IARC zu dem Schluss, dass es keinen Nachweis für ein erhöhtes Tumorrisiko durch hochfrequente elektromagnetische Felder gibt. Allerdings konnte die IARC nach Prüfung der vorhandenen Studien eine Verbindung zwischen Handynutzung und Krebsentwicklung nicht definitiv ausschließen. Die Einstufung bedeutet nach Aussage des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS), dass es begrenzte Hinweise, aber keinen Nachweis für eine krebserregende Wirkung der Felder auf den Menschen gibt. Bei der Kategorie 2B handelt es sich um die schwächste Bewertungsstufe innerhalb des verwendeten Klassifikationschemas, die noch auf eine krebserregende Wirkung hinweist.

Die IARC stellt in ihrem Bericht fest, dass sich aus Studien zu Mobilfunkbasisstationen keine Hinweise auf eine kanzerogene Wirkung hochfrequenter Felder ergeben haben. Die Einstufung bezieht sich auf die Handynutzung. Grundlage für die Klassifizierung sind epidemiologische Beobachtungen; diese konnten durch experimentelle Befunde nicht gestützt werden.

Die IARC-Einstufung ist für die WHO ein erstes Element für eine umfassende Bewertung aller möglichen gesundheitlichen Auswirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder, die demnächst erwartet wird. Verschiedene Expertengremien wie die Weltgesundheitsorganisation (WHO) oder die Deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) haben nach der 2B-Einstufung durch die IARC die Gültigkeit der Grenzwerte für den Mobilfunk bestätigt. In ihren Einschätzungen kommen sie zu dem Schluss, dass die geltenden Grenzwerte nach heutigem Wissensstand für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung ausreichend sind. Weitere, derzeit noch laufende Langzeituntersuchungen werden dazu beitragen, noch offene Forschungsfragen abschließend zu klären.

Nahezu zeitgleich mit der IARC war ein ICNIRP-Ausschuss zum Ergebnis gelangt, dass die weltweit vorliegende Literatur zwar methodische Defizite aufweise, aber bei Nutzungszeiten von weniger als zehn Jahren kein größeres Risiko für Tumoren durch längeren oder stärkeren Gebrauch von Mobiltelefonen aufzeige. Obwohl weiterhin einige Unsicherheit bestehe (insbesondere was die Langzeitnutzung angeht), „weise der Trend in den sich ansammelnden Belegen zunehmend gegen die Hypothese, dass der Gebrauch von Mobiltelefonen Hirntumoren bei Erwachsenen hervorrufen kann“, so die ICNIRP-Experten.

Das EU-Beratungsgremium SCENIHR hat die Studienlage zum Thema Mobilfunk und Krebs zuletzt in einer aktuellen Stellungnahme aus dem Jahr 2015 analysiert und bewertet. Zwar gebe es in einigen Untersuchungen Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen Mobilfunkfeldern und dem Risiko, an einem Akustikusneurinomen oder Gliom zu erkranken. Andere Studien bestätigen diesen Zusammenhang jedoch nicht. Dabei mahnt SCENIHR zur besonderen Vorsicht bei der Deutung eines vermeintlichen Zusammenhangs, denn „die Häufigkeit der entsprechenden Tumoren hat sich seit der Einführung der Mobiltelefone nicht erhöht.“

1.05

Haben „gepulste Felder“ Auswirkungen auf die Gesundheit?

Bei Einhaltung der gesetzlich festgelegten Grenzwerte können Auswirkungen auf die Gesundheit auch für sogenannte „gepulste Felder“ ausgeschlossen werden, da für die Grenzwertempfehlungen der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht ionisierenden Strahlen (ICNIRP) auch Forschungsergebnisse herangezogen wurden, die speziell mit gepulsten Feldern durchgeführt wurden.

1.06

Was sind athermische Effekte?

Unter athermischen oder nicht thermischen Wirkungen versteht man mögliche biologische Wirkungen schwacher elektromagnetischer Felder, die so gering sind, dass keine Temperaturerhöhung im Körper auftritt. Die meisten Forschungsarbeiten zu Wirkungen von Funkwellen untersuchen solche athermischen Effekte. Als mögliche athermische Effekte werden beispielsweise Veränderungen des Zellstoffwechsels und der Hirnströme oder Einflüsse auf Krebserkrankungen diskutiert.

Expertenkommissionen weisen aber darauf hin, dass trotz umfangreicher Forschungsanstrengungen bisher keine wissenschaftlichen Hinweise auf gesundheitsschädigende athermische Effekte unterhalb der Grenzwerte gefunden wurden.

1.07

Muss langfristig doch noch mit gesundheitlichen Auswirkungen durch den Mobilfunk gerechnet werden?

Elektromagnetische Felder werden zur Informationsübertragung schon seit mehr als hundert Jahren eingesetzt. Insofern liegen langjährige Erfahrungen über die Wirkung elektromagnetischer Felder vor.

Bis heute sind keine Langzeitwirkungen von Funkwellen unterhalb der Grenzwerte auf den Menschen festgestellt worden. Dennoch sind insbesondere Fragen der biologisch-medizinischen Wirkung bei der Langzeitnutzung noch nicht endgültig geklärt. Zudem erwachsen aus der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Funktechnologie

und der Nutzung immer neuer Frequenzen und Übertragungsformen neue Forschungsfragen. Daher ist es sinnvoll, dass die Forschung kontinuierlich fortgesetzt wird, um potenzielle Risiken frühzeitig zu erkennen und einzudämmen.

1.08 ---

Wird die elektromagnetische Belastung der Umwelt durch neue Sendeanlagen und die steigende Zahl von mobilen Endgeräten erhöht?

Für den Ausbau und die Erweiterung der Mobilfunknetze werden neue Sendeanlagen benötigt. Auch mobile Funkanwendungen wie WLAN werden verstärkt genutzt. Ob die Gesamtexposition dadurch zunimmt, wurde in mehreren Studien untersucht.

Im Jahr 2015 wurde eine vom Informationszentrum Mobilfunk beauftragte Messreihe zur Hochfrequenz-Exposition im Alltag von der Technischen Universität Ilmenau durchgeführt. Erfasst wurden die Hochfrequenzquellen in typischen Alltagssituationen. Dazu zählten neben Wohnung, Schule und Arbeitsplatz auch Messungen im Verkehr, in der Gastronomie sowie in öffentlichen Aufenthaltsbereichen und auf Großveranstaltungen.

Die Ergebnisse zeigen, dass die gültigen Grenzwerte in Deutschland an allen Messpunkten deutlich unterschritten werden: Im Mittel werden nur 0,58 Prozent des Feldstärkegrenzwertes ausgeschöpft. Die Messwerte belegen auch, dass die Nutzung des persönlichen Endgerätes den höchsten Beitrag zur individuellen Gesamtexposition im Alltag liefert.

Umfangreiche Messungen der Bundesnetzagentur (<http://emfz.bundesnetzagentur.de/>) bestätigen diese Ergebnisse und zeigen, dass die Exposition der Bevölkerung trotz der Zunahme von Mobilfunksendeanlagen und Funkanwendungen weit unterhalb der gesetzlich festgelegten Grenzwerte liegt.

Der EU-Ausschuss SCENIHR hat sich zuletzt im März 2015 zu möglichen Gesundheitsrisiken durch die zunehmende Anzahl von Geräten wie Laptops, Mobiltelefonen und WLAN-Routern geäußert. Wie das Expertengremium erklärt, steige die Zahl der Geräte einerseits kontinuierlich an.

Andererseits gingen von diesen neuartigen Geräten weniger elektromagnetische Felder aus als von älteren Modellen, sodass man nicht von einer allgemeinen Zunahme der Exposition ausgehen könne. Die Gesamtexposition hängt SCENIHR zufolge stark vom individuellen Lebensstil ab.

1.09

Hat der Mobilfunk negative Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere?

Nach bisherigem Wissen gibt es keine negativen Auswirkungen von Mobilfunkfeldern auf Pflanzen oder Tiere unterhalb der ICNIRP-Grenzwerte. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat in ihrer Stellungnahme „Effects of EMF on the Environment“ aus dem Jahr 2005 darauf hingewiesen, dass mit Ausnahme von starken elektromagnetischen Feldern, wie sie im unmittelbaren Umfeld von leistungsstarken Radio- oder Fernsehsendern, Radaranlagen, Starkstromanlagen oder Überseestromkabeln auftreten, so gut wie keine Beeinflussungen der Tier- und Pflanzenwelt durch elektromagnetische Felder bekannt seien. Die bestehenden Grenzwerte würden gleichermaßen Mensch und Umwelt schützen.

Auch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) sieht keine negativen Auswirkungen für die Pflanzen- und Tierwelt. Die Bundesbehörde erklärte 2011, „dass die für den Menschen gültigen Grenzwerte auch Tiere und Pflanzen ausreichend schützen.“





KAPITEL 2

MOBILFUNK UND GRENZWERTE

2.01

Was ist ein Grenzwert?

Zum Schutz von Personen vor möglichen gesundheitlichen Gefahren oder Beeinträchtigungen durch elektromagnetische Felder hat der Gesetzgeber Vorkehrungen in Form von Grenzwerten getroffen, die beim Betrieb einer technischen Anlage – zum Beispiel einer Mobilfunkantenne oder eines Handys – einzuhalten sind. Diese (Personenschutz-) Grenzwerte für elektromagnetische Felder legen fest, welcher Wert unterschritten werden muss, damit auch bei dauerhaftem Aufenthalt in einem elektromagnetischen Feld gesundheitliche Auswirkungen ausgeschlossen sind.

In Deutschland gelten für Funkanlagen die in der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) festgelegten Grenzwerte; Handys müssen in Deutschland und Europa den SAR-Grenzwert gemäß der europäischen Norm EN 50360 einhalten. Die Grenzwerte sind so bemessen, dass sie auch empfindlichere Personengruppen wie Kinder, Schwangere, Behinderte, Kranke und ältere Menschen verlässlich schützen.

2.02

Wer legt die Grenzwerte fest?

In Deutschland werden die Grenzwerte für elektromagnetische Felder per Verordnung durch den Bundestag und mit Zustimmung durch den Bundesrat festgelegt.

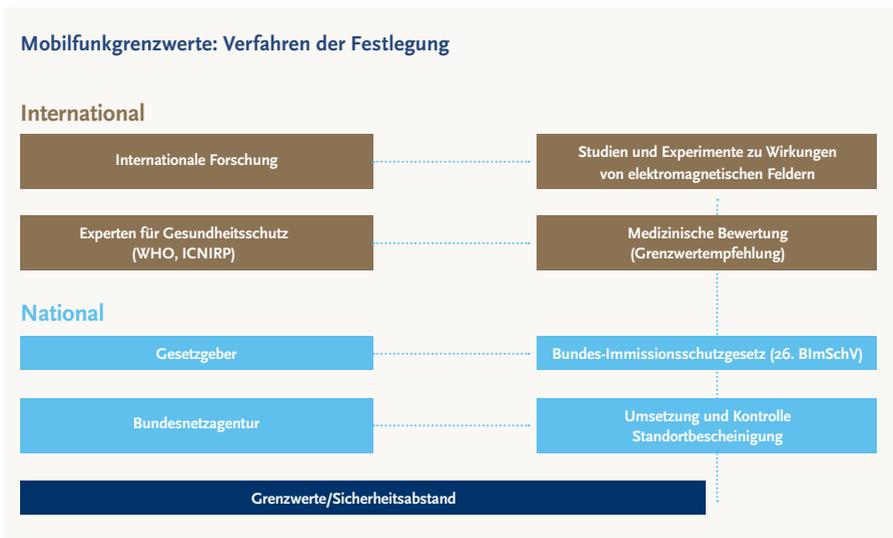
Die entsprechenden Vorlagen kommen vom Bundesumweltministerium, das sich dabei auf Empfehlungen nationaler und internationaler unabhängiger wissenschaftlicher Institutionen stützt. Auf nationaler Ebene ist das insbesondere die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK), die den jeweils aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand bewertet und daraus Grenzwertempfehlungen ableitet.

Auf internationaler Ebene bearbeitet die Internationale Kommission zum Schutz vor nicht ionisierenden Strahlen (ICNIRP) als unabhängige Nichtregierungsorganisation die wissenschaftlichen Aspekte der Wirkungen elektromagnetischer Felder.

Deren Grenzwertempfehlungen hat die SSK – genauso wie viele nationale Kommissionen anderer Länder – als Orientierung für die eigenen Empfehlungen übernommen.

Auch die EU-Ratsempfehlung 1999/519/EG zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern, der sich Deutschland und die meisten europäischen Länder angeschlossen haben, hat ihre Grenzwertempfehlungen von der ICNIRP übernommen. Die in Deutschland geltenden Grenzwerte stützen sich daher auf einen breiten internationalen Konsens.

Für 2016 hat die ICNIRP eine Überarbeitung ihrer Grenzwertempfehlungen angekündigt. Zeitgleich wird auch die Weltgesundheitsorganisation WHO eine aktuelle Bewertung zum Thema Mobilfunk und Gesundheit veröffentlichen.



Quelle: Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), 2014

2.03

Welche Grenzwerte gelten in Deutschland für elektromagnetische Felder?

Die Grenzwerte für elektromagnetische Felder von Funkanlagen sind in der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) festgelegt. In der Verordnung heißt es: „Sie enthält Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder“ (26. BImSchV, § 1, Abs. 1, vgl. im Internet unter www.bmub.bund.de/P3179/). Die Grenzwerte werden in elektrischer Feldstärke oder in Leistungsflussdichte angegeben.

Die nationalen Grenzwerte entsprechen den von internationalen Organisationen wie der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht ionisierenden Strahlen (ICNIRP) empfohlenen Grenzwerten. Sie beinhalten Sicherheitszuschläge und stützen sich auf den internationalen Konsens wissenschaftlicher Erkenntnisse von Fachleuten interdisziplinärer Fachrichtungen (Biologie, Medizin, Biophysik und Technik).

Darüber hinaus gibt es den SAR-Wert, einen Grenzwert speziell für Handys. SAR bedeutet Spezifische Absorptionsrate und gibt an, wie viel Sendeleistung vom Körper aufgenommen („absorbiert“) wird.

Von der ICNIRP* für den Frequenzbereich des Mobilfunks empfohlene Grenzwerte (Stand: September 2015)

Wirkungsschwelle (Ganzkörperwert)	4 Watt/kg
Basisgrenzwert für die Allgemeinbevölkerung	0,08 Watt/kg
Abgeleiteter Grenzwert für den Frequenzbereich 700 (703-788 MHz)	37 Volt/m
Abgeleiteter Grenzwert für den Frequenzbereich 800 (791-821 MHz)	38 Volt/m
Abgeleiteter Grenzwert für den Frequenzbereich 900 (925-960 MHz)	41 Volt/m
Abgeleiteter Grenzwert für den Frequenzbereich 1.800 (1.805-1.875 MHz)	58 Volt/m
Abgeleiteter Grenzwert für den Frequenzbereich 2.100 (2.110-2.170 MHz)	61 Volt/m
Abgeleiteter Grenzwert für den Frequenzbereich 2.600 (2.620-2.690 MHz)	61 Volt/m

* ICNIRP = internationale Strahlenschutzkommission (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)

Der Grenzwert von 2 Watt pro Kilogramm (W/kg) darf auch bei maximaler Sendeleistung eines Handys nicht überschritten werden. Die meisten handelsüblichen Mobilfunkgeräte haben SAR-Werte, die deutlich unter 2W/kg liegen. Eine Übersicht der Werte aller derzeit erhältlichen Handymodelle gibt es im Internet unter www.izmf.de/de/content/sar-werte-von-handys sowie auf der Website des Bundesamtes für Strahlenschutz unter www.bfs.de.

2.04

Warum gibt es auch andere Grenzwerte als die in Deutschland?

Die Festlegung von Grenzwerten obliegt den Regierungen der jeweiligen Staaten. Die meisten Staaten orientieren sich dabei an Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) oder der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht ionisierenden Strahlen (ICNIRP), die den aktuellen Forschungsstand laufend bewertet und daher wissenschaftlich fundierte Empfehlungen abgeben.

Deutschland ist bei der Festlegung seiner Grenzwerte entsprechend vorgegangen. Einige wenige Länder haben ihre Grenzwerte mit politischen Begründungen niedriger festgelegt. Dazu zählen beispielsweise die Schweiz, Belgien, Russland und Italien.

Die WHO hat im April 2015 auf ihrer Website eine interaktive Infografik veröffentlicht, mit der sich Interessierte über die national gültigen Mobilfunkgrenzwerte einzelner Staaten informieren können. Die Darstellung ist unter dem Link http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/phe/emf_standards/atlas.html abrufbar.

2.05

Berücksichtigen die in Deutschland geltenden Grenzwerte auch nicht thermische Effekte?

Die in Deutschland geltenden Grenzwerte berücksichtigen den aktuellen Forschungsstand zu allen wissenschaftlich nachgewiesenen Wirkungen elektromagnetischer Felder. Diese Erkenntnisse betreffen sowohl die thermischen als auch die athermischen (oder nicht thermischen) Effekte.



2.06

Wer gewährleistet den Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern durch Mobilfunkantennen?

Durch die Festlegung von Grenzwerten nimmt der Gesetzgeber seine Pflichten zum Schutz der Bevölkerung vor gesundheitsgefährdenden Auswirkungen durch elektromagnetische Felder wahr. In der „Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV)“ ist festgelegt, welche Vorschriften bei der Errichtung und beim Betrieb von Funkanlagen zu beachten sind. Die Betreiber einer ortsfesten Anlage, die elektromagnetische Felder aussendet, sind zur Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte verpflichtet.

Sendeleistungen und Sicherheitsabstände von Funkanlagen

Anlage	Frequenzbereich in MHz	Sendeleistung in W	Sicherheitsabstand in m
Handy*	800 – 2.600	max. 2	0
Richtfunkantenne	26.000	5	0
Mobilfunkantenne	800 – 2.600	10 – 50	2 – 8
UKW-Hörfunksender	100	10 – 100.000	2 – 140
TV-Sender	470 – 790	10 – 500.000	2 – 300

Quelle: Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), 2014

* Sicherheitshinweise vom Hersteller beachten (s. Bedienungsanleitung)

Sendeanlagen werden nur dann genehmigt, wenn sichergestellt ist, dass die entsprechenden Grenzwerte in den öffentlich zugänglichen Bereichen eingehalten werden. Sobald eine Sendeleistung (maximale äquivalente isotrope Sendeleistung) von 10 Watt erreicht oder überschritten wird, muss bei der Bundesnetzagentur eine Standortbescheinigung nach der BEMFV für die betreffende Anlage beantragt werden.

In der Standortbescheinigung werden insbesondere die Sicherheitsabstände zur Einhaltung der Grenzwerte ausgewiesen. Die Bundesnetzagentur überwacht die Einhaltung der Grenzwerte und veröffentlicht die Daten zu den Sendeanlagen im Internet (<http://emf2.bundesnetzagentur.de/>).

2.07

Wer überwacht in Deutschland die Einhaltung der Grenzwerte?

Die Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte obliegt den Bundesländern. Die Bundesnetzagentur kontrolliert darüber hinaus die Emissionen (= Aussendungen) von Funkanlagen. Sie erteilt für einen Funkstandort eine Standortbescheinigung, wenn für die konkrete Anlage – unter Berücksichtigung der Immissionen sämtlicher funktechnischer Anlagen im Umfeld des Standortes – die Einhaltung der Grenzwerte nachgewiesen wurde. Zudem prüft die Bundesnetzagentur ohne Vorankündigung, ob errichtete Anlagen mit den Angaben in der entsprechenden Bescheinigung übereinstimmen und nimmt stichprobenweise Messungen vor. Für jede technische Änderung an der Funkanlage, die



Auswirkungen auf den Sicherheitsabstand hat, muss der Betreiber vor der Umsetzung der Änderung eine neue Bescheinigung beantragen.

Die Ergebnisse der Messungen und Informationen zu allen Sendeanlagen werden im Internet veröffentlicht (<http://emf2.bundesnetzagentur.de/>).

2.08 —————

Beinhalten die Grenzwerte in Deutschland einen Vorsorgebereich?

Um gesundheitliche Beeinträchtigungen durch elektromagnetische Felder auszuschließen, enthalten die Grenzwerte der 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung (26. BImSchV) einen Sicherheitsfaktor von 50 gegenüber der biologischen Wirkungsschwelle. Darüber hinaus garantiert das Standortbescheinigungsverfahren, dass ab dem festgelegten Sicherheitsabstand diese Grenzwerte sicher sind und zumeist deutlich unterschritten werden.

Schließlich sorgen eine sorgfältige Netzplanung und der Einsatz modernster Technik mit effizienter Leistungsregelung dafür, dass stets nur die Leistung ausgesendet wird, die für die aktuelle Verbindung tatsächlich benötigt wird. Dies führt dazu, dass überall dort, wo sich Menschen dauerhaft aufhalten, die Grenzwerte in der Regel deutlich unterschritten werden.

2.09 ————— Ist eine Verschärfung der Grenzwerte sinnvoll?

Der Gesetzgeber hat die in Deutschland geltenden Grenzwerte auf Grundlage der wissenschaftlichen Erkenntnisse über die gesundheitlichen Auswirkungen der Nutzung von Mobilfunk festgelegt und dabei Stellungnahmen und Reviews von nationalen wie internationalen Expertengremien (u. a. ICNIRP, WHO, SCENIHR, SSK) berücksichtigt. Diese beobachten die internationale Forschung zum Thema Mobilfunk und Gesundheit kontinuierlich und aktualisieren ihre Bewertungen laufend.

Da die vorliegenden wissenschaftlichen Studien keine belastbaren Hinweise erbracht haben, dass unterhalb der bestehenden Grenzwerte eine gesundheitliche Gefährdung für die Bevölkerung besteht, hält die Bundesregierung eine Änderung der geltenden Grenzwerte derzeit für nicht erforderlich. In ihrem sechsten Bericht über Forschungsergebnisse zu Emissionsminderungen und gesundheitlichen Auswirkungen der Mobilfunktechnologie, der im Januar 2015 dem Deutschen Bundestag vorgelegt wurde (Drucksache 18/3752), kommt die Bundesregierung zu dem Schluss, „dass durch die geltenden Grenzwerte der 26. BImSchV die Bevölkerung ausreichend vor gesundheitlichen Auswirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder geschützt ist“.





KAPITEL 3

MOBILFUNK UND FORSCHUNG

3.01

Gibt es wissenschaftliche Untersuchungen zur Wirkung elektromagnetischer Felder?

Die Wirkung elektromagnetischer Felder auf den Menschen wird seit Langem intensiv erforscht. In den vergangenen Jahrzehnten sind weltweit große Forschungsprogramme zur Wirkung nicht ionisierender Strahlung – wie sie auch der Mobilfunk verwendet – durchgeführt worden.

Einen auch für Laien gut geeigneten Überblick über die aktuelle Studienlage bietet das EMF-Portal (www.emf-portal.de) des Forschungszentrums für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit der RWTH Aachen. Diese Literaturdatenbank gibt rund 22.000 Einträge zu elektromagnetischen Feldern an.

3.02

Wie ist der Stand der Forschung über elektromagnetische Felder?

Zu den Wirkungen elektromagnetischer Felder wird seit Jahrzehnten national und international intensiv geforscht, jährlich kommen weitere Forschungsergebnisse hinzu. Mit knapp 22.000 Einträgen (Stand: September 2015) bietet die Literaturdatenbank des Forschungszentrums für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit an der RWTH Aachen (www.emf-portal.de) einen umfassenden Überblick über die aktuelle Forschungslage auf diesem Gebiet.

Viele Länder haben in den vergangenen Jahren Forschungsprogramme aufgelegt, um noch offene Fragen zu möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch den Mobilfunk zu beantworten. In Deutschland wurde eines der weltweit umfangreichsten Forschungsprojekte, das Deutsche Mobilfunk-Forschungsprogramm (DMF), durchgeführt.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO), die Internationale Kommission zum Schutz vor nicht ionisierenden Strahlen (ICNIRP), der wissenschaftliche Ausschuss

„Neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken“ (SCENIHR) der Europäischen Kommission, das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und verschiedene nationale Expertenkommissionen wie die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) beobachten die Forschungslage kontinuierlich und prüfen, ob die gewonnenen Erkenntnisse Änderungen der Grenzwerte erfordern. Alle Bewertungen von berufenen Expertenkommissionen, die in den zurückliegenden Jahren durchgeführt wurden, kamen übereinstimmend und unabhängig zu dem Ergebnis, dass es nach bisherigem Erkenntnisstand keine Gefahren durch elektromagnetische Felder gibt, wenn die Grenzwerte eingehalten werden.

3.03 --- Was ist das Deutsche Mobilfunk-Forschungsprogramm (DMF)?

Das Deutsche Mobilfunk-Forschungsprogramm (DMF) wurde von der Bundesregierung unter Federführung des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) zwischen 2002 und 2008 durchgeführt. Im Rahmen dieses Forschungsprogramms wurden 54 Forschungsvorhaben in den Disziplinen Biologie, Dosimetrie, Epidemiologie und Risikokommunikation durchgeführt.

Ziel des Forschungsprogramms war es, noch vorhandene wissenschaftliche Unsicherheiten zu reduzieren sowie drängende, in der Wissenschaft und in der Öffentlichkeit diskutierte Fragen zu klären und damit zur Aufklärung der Bevölkerung über mögliche gesundheitliche Risiken des Mobilfunks beizutragen.

Das DMF hat keine Erkenntnisse erbracht, die die geltenden Grenzwerte aus wissenschaftlicher Sicht infrage stellen. Bei der Vorstellung der Ergebnisse im Juni 2008 erklärte der Bundesumweltminister: „Ein ursächlicher Zusammenhang zwischen elektromagnetischen Feldern unterhalb der geltenden Grenzwerte und unspezifischen Gesundheitsbeschwerden, wie z. B. Kopfschmerzen, Schlafstörungen („Elektrosensibilität“), war nicht nachweisbar. In der Gesamtbewertung decken sich die Ergebnisse des Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramms mit denen anderer Forschungsprojekte aus dem Ausland.“ Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) schreibt dazu in seiner im Juni 2008 veröffentlichten Publikation zum DMF: „Wir kennen heute die tatsächlichen Expositionen im Alltag wesentlich genauer als zu Beginn des DMF.“

Wiederholungsstudien konnten erst zu nehmende erste Hinweise durchgehend nicht bestätigen. Auch lieferten die Studien keine Hinweise auf bisher unbekannte Langzeitwirkungen, weder bei Tieren noch in epidemiologischen Studien.“

Vor diesem Hintergrund halten das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) die geltenden Grenzwerte für ausreichend, um die Bevölkerung zuverlässig zu schützen. „Dieses breit angelegte Forschungsprogramm hat bestehende Befürchtungen zu möglichen Gesundheitsgefahren des Mobilfunks, die es in Teilen der Bevölkerung gibt, nicht bestätigt. Wir werden aber trotzdem gezielt dort weiterforschen, wo wir noch Klärungsbedarf sehen“, so der damalige Bundesumweltminister Sigmar Gabriel im Juni 2008.

In ihrem sechsten Bericht über Forschungsergebnisse zu Emissionsminderungen und gesundheitlichen Auswirkungen der Mobilfunktechnologie aus dem Jahr 2015 bestätigt die Bundesregierung, dass auch die in der Zeit nach dem DMF durchgeführten Studien keinen Nachweis für eine gesundheitsschädigende Wirkung des Mobilfunks erbracht haben. Daher sei das Fazit des DMF weiterhin gültig.



Weiterer Klärungsbedarf wird im Bereich der Langzeitwirkung bei der Nutzung von Mobilfunkgeräten und bei möglichen Auswirkungen des Mobilfunks auf Kinder gesehen. Durch weitere Forschungsaktivitäten geht die Bundesregierung diesen Fragen aktiv nach. Finanziell wurde sie dabei von den Mobilfunknetzbetreibern unterstützt.

Alle Forschungsvorhaben des DMF und deren Ergebnisse sowie der Abschlussbericht zum DMF mit einer Bewertung der Ergebnisse durch das Bundesamt für Strahlenschutz sind im Internet unter www.emf-forschungsprogramm.de nachlesbar.

3.04 --- Welche laufenden Forschungsvorhaben zum Thema Mobilfunk und Gesundheit gibt es in Europa?

Die Europäische Union unterstützt mit Mitteln aus ihrem mit 9,8 Milliarden Euro ausgestatteten 7. Forschungsrahmenprogramm internationale Studien zu Fragen möglicher biologischer Wirkungen elektromagnetischer Felder. Einen Schwerpunkt bilden Projekte, die sich mit langfristiger Handynutzung und möglichen gesundheitlichen Wirkungen befassen. Zu diesem Zweck starteten fünf europäische Länder 2010 die Langzeitstudie „COSMOS“ (Cohort Study of Mobile Phone Use and Health). Mithilfe von bis zu 250.000 Handynutzern sollen über einen Untersuchungszeitraum von 20 bis 30 Jahren die Langzeitwirkungen von Mobiltelefonen auf die Gesundheit durchleuchtet werden. Dabei werden Handynutzer in Europa auf verschiedene gesundheitliche Störungen und Krankheiten untersucht, unter anderem Hirntumoren, Schlafstörungen, Depressionen, Kopfschmerzen und Tinnitus (www.ukcosmos.org/).

Einem ähnlichen Ziel dient die 2009 gestartete MOBI-KIDS-Studie (Mobi-Kids Risk of Brain Cancer from Exposure to Radiofrequency in Childhood and Adolescence). Sie untersucht die Wirkung elektromagnetischer Felder auf Kinder und Jugendliche. Über einen Zeitraum von fünf Jahren werden bei dieser Fall-Kontroll-Studie Fälle von Erkrankungen an einem Hirntumor bei jungen Menschen zwischen 10 und 24 Jahren gesammelt und die Handynutzung der Patienten mit der einer gesunden Kontrollgruppe verglichen. Auf diese Weise möchte man mögliche Zusammenhänge zwischen Art und Dauer der Handynutzung und dem Risiko, an einem Hirntumor zu erkranken, erkennen. Diese Studie ist weltweit die größte ihrer Art und wird in 14 Ländern durchgeführt. Ergebnisse sollen voraussichtlich 2016 vorliegen (www.mbkds.net/).

Anfang 2014 wurde das GERoNiMO-Projekt (Generalized EMF research using novel methods) gestartet. Das Projekt ist auf fünf Jahre angelegt und wird von der Europäischen Union gefördert. Es verfolgt einen interdisziplinären Ansatz mit dem Ziel, das Wissen über mögliche Wirkungen elektromagnetischer Felder zu erweitern. Dazu sollen auch Maßnahmen zur Reduzierung der Exposition durch elektromagnetische Felder erarbeitet werden. An dem Projekt arbeiten Wissenschaftler aus 19 Forschungseinrichtungen und 13 Ländern (www.crealradiation.com/index.php/geronimo-home).

Im Frühjahr 2014 wurde der Start der Studie SCAMP (Study of Cognition, Adolescents and Mobile Phones) bekannt gegeben. Britische Wissenschaftler am Londoner Imperial College wollen im Rahmen dieses Forschungsprojektes der Frage nachgehen, wie sich der Umgang mit Handys und drahtlosen Funktechnologien in der Kindheit auf die weitere kognitive Entwicklung auswirkt. Rund 3.000 Londoner Schüler sollen an dem dreijährigen Projekt teilnehmen. Die Kinder sollen in der Jahrgangsstufe 7 sowie zwei Jahre später in Klasse 9 Fragen zu ihrer Nutzung mobiler Geräte und schnurloser Funktechnologien sowie zu ihrem Lebensstil und Wohlbefinden beantworten. Zusätzlich durchlaufen sie verschiedene Tests, die Aufschluss über ihre geistige Entwicklung sowie über Gedächtnisleistung und Konzentrationsfähigkeit geben sollen. Ziel der Studie ist herauszufinden, ob die kognitiven Fähigkeiten von Kindern durch die Nutzung von Funktechnologien beeinflusst werden (www.scampstudy.org/).

3.05 --- Welchen Beitrag leisten die Mobilfunkunternehmen bei den Forschungsarbeiten über elektromagnetische Felder?

Die Mobilfunkunternehmen unterstützen die Forschung. So haben sie beispielsweise, im Rahmen ihrer Selbstverpflichtung gegenüber der Bundesregierung, für das Deutsche Mobilfunk-Forschungsprogramm 8,5 Millionen Euro an Forschungsmitteln bereitgestellt. Mit den Fortschreibungen der Selbstverpflichtung in den Jahren 2008 und 2012 wurden weitere 1,6 Millionen Euro für Forschungszwecke zur Verfügung gestellt.

3.06 —————

Wann wird die Wissenschaft nachweisen, dass Mobilfunk unschädlich ist?

Der wissenschaftliche Beweis einer Unschädlichkeit ist nicht möglich. Dies gilt auch für den – häufig von der Öffentlichkeit geforderten – Nachweis der Unschädlichkeit des Mobilfunks. Beweisen lassen sich nur tatsächliche Effekte, nicht das Nichtvorhandensein eines Effekts. Die Wirkung des Mobilfunks auf die Gesundheit wird seit Langem sehr intensiv untersucht, ohne dass – bei Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte – Gesundheitsgefahren für den Menschen nachgewiesen werden konnten. Die Fortsetzung von Forschungsaktivitäten ist dennoch grundsätzlich sinnvoll und wird auch von den Mobilfunknetzbetreibern unterstützt.

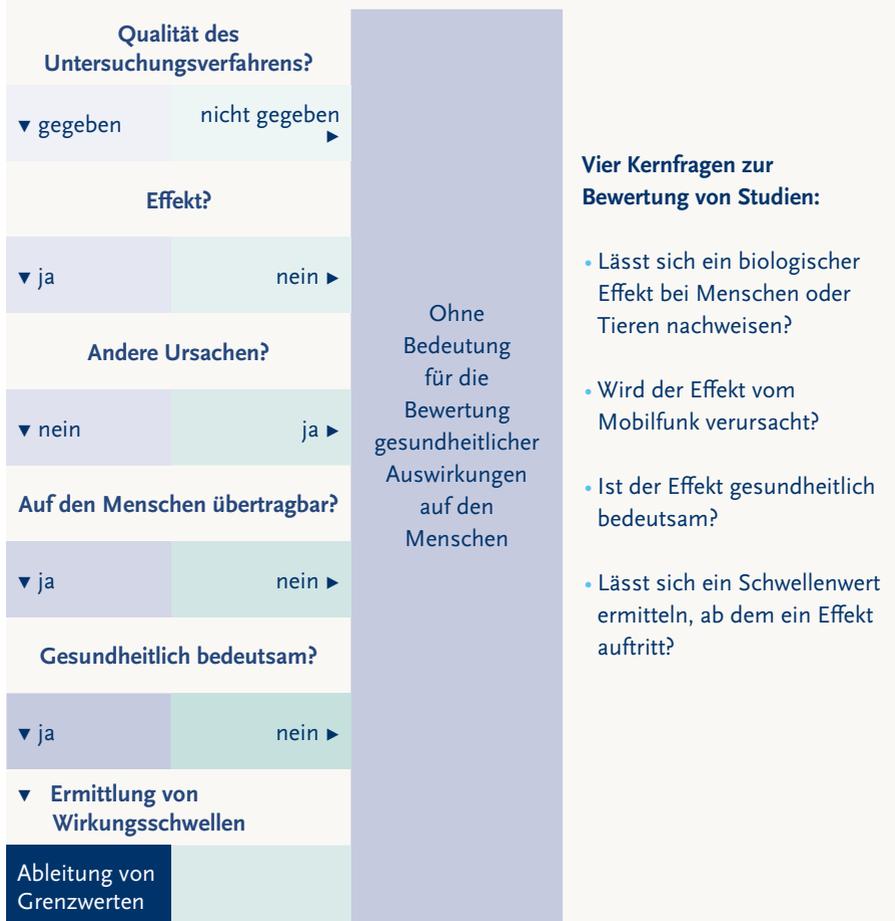
3.07 —————

Wo erhält man einen Überblick über aktuelle Forschungsergebnisse?

Die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) berät das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit in allen Angelegenheiten des Schutzes vor ionisierenden und nicht ionisierenden Strahlen. Sie veröffentlicht regelmäßig Schriften und Bewertungen zum aktuellen Forschungsstand, die meist auch im Internet abrufbar sind (www.ssk.de).

Die Internationale Kommission zum Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (ICNIRP) beobachtet u. a. für die Weltgesundheitsorganisation (WHO) neue Forschungsergebnisse (www.icnirp.de). Für die Europäische Kommission sichtet der Wissenschaftliche Ausschuss „Neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken“ (SCENIHR) die laufenden wissenschaftlichen Studien (http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/index_en.htm). Das Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit (FEMU) an der RWTH Aachen betreibt eine große Literatur- und Informationsdatenbank über das Thema der Wechselwirkungen von elektromagnetischen Feldern auf den Organismus (www.emf-portal.de). Und das Bundesamt für Strahlenschutz informiert ebenfalls auf seinen Internetseiten (www.bfs.de) ausführlich über die aktuelle Forschungslage sowie über die Ergebnisse des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms.

Verfahrensablauf bei der Bewertung wissenschaftlicher Studienergebnisse zum Thema „Mobilfunk und Gesundheit“



Quelle: Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), 2015



KAPITEL 4

MOBILFUNK UND TECHNIK

4.01

Was sind elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder?

Elektrische Ladungen üben Kräfte aufeinander aus. Zwischen geladenen Körpern baut sich ein elektrisches Kraftfeld auf, das in der Einheit „Volt pro Meter“ (V/m) angegeben wird. Ursache von Magnetfeldern sind bewegte elektrische Ladungen. Die magnetische Feldstärke wird in „Ampere pro Meter“ (A/m) gemessen. Oft wird statt dieser Größe die sogenannte magnetische Flussdichte in der Einheit Tesla (T) angegeben.

Überall, wo ein veränderliches elektrisches Feld auftritt, bildet sich ein Magnetfeld aus. Jedes veränderliche Magnetfeld bewirkt um sich herum wiederum ein veränderliches elektrisches Feld. In der Physik spricht man daher von elektromagnetischen Feldern. Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder entstehen vielfach auf natürliche Weise in unserer Umwelt.



Quelle: Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), 2014

Beispiele sind die elektrischen Felder bei Gewittern, das Magnetfeld der Erde oder hochfrequente Felder wie die Sonnenstrahlung. Elektromagnetische Felder aus künstlichen Quellen, z. B. von Hochspannungsleitungen, Sendeanlagen, Haushaltsgeräten und industriellen Anlagen, sind hinzugekommen.

Grundwissen zu elektromagnetischen Feldern

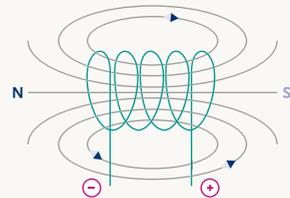
Elektrisches Feld

Ein elektrisches Feld E wird durch elektrische Ladungen (z. B. auf den Platten eines Kondensators) oder durch magnetische Wechselfelder erzeugt. Die elektrische Feldstärke wird in Volt pro Meter (V/m) gemessen.



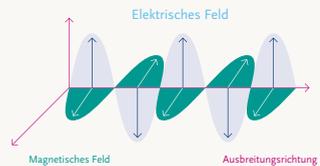
Magnetisches Feld

Ein magnetisches Feld H wird durch Permanentmagnete, stromdurchflossene Leiter oder elektrische Wechselfelder erzeugt. Die magnetische Feldstärke wird in Ampere pro Meter (A/m) gemessen. Alternativ wird oft die magnetische Flussdichte B in Tesla (T) verwendet.



Elektromagnetisches Feld

Im Hochfrequenzbereich sind elektrisches und magnetisches Feld verkoppelt und erzeugen sich gegenseitig. Es entsteht eine elektromagnetische Welle.



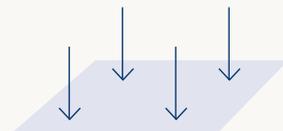
Frequenz

Die Frequenz f gibt an, wie oft eine elektromagnetische Welle pro Sekunde hin- und herschwingt. Die Maßeinheit lautet Hertz (Hz).



Leistungsflussdichte

Die Leistungsflussdichte S ist ein Maß für die senkrecht auf eine Fläche eintreffende Leistung eines elektromagnetischen Feldes. Sie wird in Watt pro Quadratmeter (W/m^2) gemessen.



Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal der elektromagnetischen Felder ist ihre Frequenz, also die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde. Die Frequenz wird in Hertz (Hz), Kilohertz (1 kHz = 1.000 Hz), Megahertz (1 MHz = 1.000.000 Hz) oder Gigahertz (1 GHz = 1.000.000.000 Hz) angegeben. Sogenannte niederfrequente elektromagnetische Felder treten überall dort auf, wo Elektrizität durch Leitungen übertragen wird oder elektrische Geräte betrieben werden.

Hochfrequente Felder werden vor allem zur Informationübertragung eingesetzt – z. B. für Radio, Fernsehen, Mobilfunk oder zur Fernsteuerung. Noch höhere Frequenzen treten bei der Infrarotstrahlung und beim Licht auf. Alle elektromagnetischen Felder unterhalb der Frequenz des Lichtes werden nicht ionisierende Strahlung genannt. Sie sind zu energiereich, um chemische Bindungen zu lösen, d. h. Atome oder Moleküle in einen elektrisch geladenen Zustand zu versetzen, sie zu ionisieren. Oberhalb der optischen Strahlung findet man auf der Frequenzskala die sogenannte ionisierende Strahlung, Röntgen- und Gammastrahlung.

4.02 ————— Was ist Elektrosmog?

Elektrosmog ist ein Kunstwort, das aus den beiden Begriffen „Elektromagnetische Felder“ und „Smog“ (aus englisch „smoke“ = Rauch und „fog“ = Nebel) gebildet wurde. Der Begriff „Smog“ kennzeichnete ursprünglich die unerwünschte Konzentration von städtischen Abgasen.

Elektrosmog bezeichnet plakativ die Summe sämtlicher elektromagnetischer Felder, die durch Hochspannungsleitungen, Richt- und Rundfunksender, Fernsehsender, Behörden-, Rettungs- und Betriebsfunk, Mobilfunk, Funkanwendungen im Büro oder Haushalt wie zum Beispiel WLAN oder Bluetooth sowie Haushaltsgeräte und Computer während des Betriebes entstehen. Die Vorstellung, elektromagnetische Felder hätten ähnliche Auswirkungen wie umweltverschmutzende Abgase, führt aber in die Irre. Beispielsweise können sich elektromagnetische Felder nicht im Körper anreichern. Und elektromagnetische Felder verschwinden, sobald die jeweilige Quelle oder der Sender ausgeschaltet wird – ganz anders als bei materiellen Stoffen wie Rauch oder Abgas.

4.03

Wie werden elektromagnetische Felder gemessen?

Für die Messung elektromagnetischer Felder unterschiedlicher Frequenzen und Intensitäten sind spezielle Messgeräte mit geeigneten Sonden (= Empfangsantennen) erforderlich. Die grundlegenden Messverfahren sind in der deutschen Norm DIN VDE 0848 Teil 1 dargestellt. Ansprechpartner für die Durchführung von Messungen können mit kalibrierten Messgeräten – wie z. B. einem Breitbandmessgerät oder einem Spektrumanalyser – ausgestattete Ingenieurbüros, der TÜV, Prüflabors, Hochschulinstitute oder kommunale Umweltämter sein. Hochfrequente elektromagnetische Felder fallen in die Zuständigkeit der Bundesnetzagentur, die mit ihren Außenstellen in allen Bundesländern vertreten ist.

Die Messergebnisse der Bundesnetzagentur und weiterer Messreihen unter der Schirmherrschaft der Bundesländer sind unter <http://emf2.bundesnetzagentur.de/> veröffentlicht.

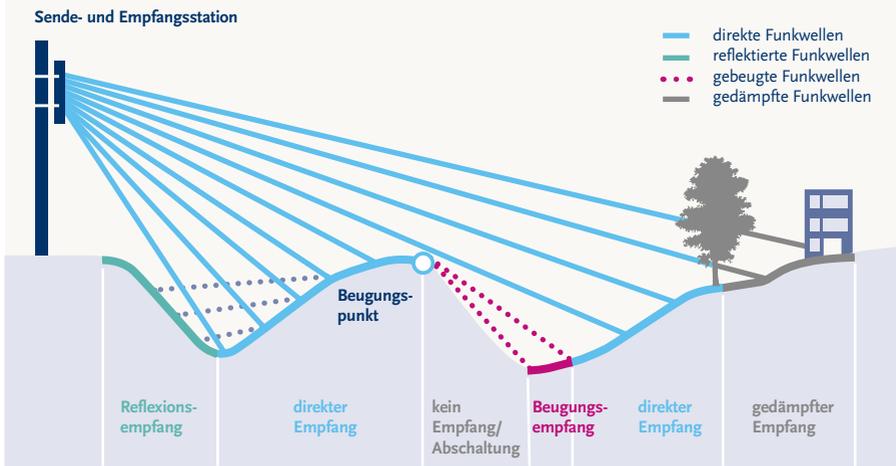
4.04

Wie breiten sich Funkwellen aus?

Wie alle elektromagnetischen Wellen breiten sich auch Mobilfunkwellen mit Lichtgeschwindigkeit aus. Im Sender wird ein Sprach- oder Datensignal in ein hochfrequentes Signal umgesetzt und über eine Antenne als Funkwelle ausgesendet. Im Empfänger wird in umgekehrter Richtung die ankommende Funkwelle über eine Antenne aufgenommen, verstärkt und in das ursprüngliche Ausgangssignal zurückverwandelt.

Die Intensität der Funkwellen nimmt mit zunehmendem Abstand von der Antenne rasch ab. An Hindernissen – z. B. Berge, Häuser, Bäume – werden hochfrequente elektromagnetische Felder zusätzlich abgeschwächt (durch Absorption, Reflektion und Streuung).

Ausbreitungsverhalten von Funkwellen und Einflussfaktoren



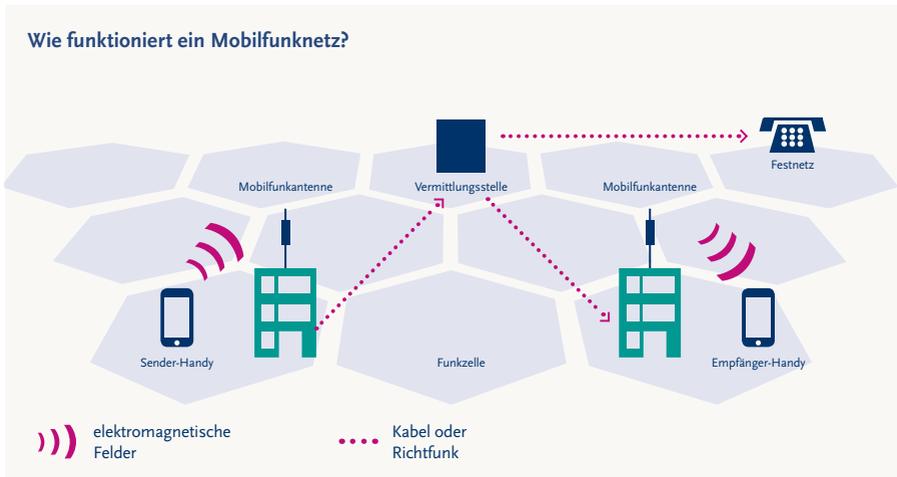
Quelle: Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), 2014

4.05 ————— Wie funktioniert ein Mobilfunknetz?

Um mit einem Handy telefonieren oder Daten übertragen zu können, ist ein Mobilfunknetz erforderlich. Ein solches Netz ist in Funkzellen unterteilt. Jede Funkzelle wird durch eine Basisstation (= Sende- und Empfangsstation) „versorgt“. Die Zellengröße und die Zahl der Sendeanlagen sind abhängig von der Zahl der Nutzer und der angeforderten Datenrate. Eine steigende Nutzerzahl und eine höhere Datenrate erfordern ein dichteres Mobilfunknetz, d. h. mehr Basisstationen.

Handys kommunizieren nicht direkt untereinander, sondern über Mobilfunkantennen, die als Bestandteil einer sogenannten Basisstation für die Umsetzung des Funksignals in ein leitungsgeführtes Signal und umgekehrt sorgen. Eine Verbindung wird hergestellt, indem ein Funksignal in Form von elektromagnetischen Wellen vom Handy zur nächsten Mobilfunkantenne gesendet wird.

Wie funktioniert ein Mobilfunknetz?



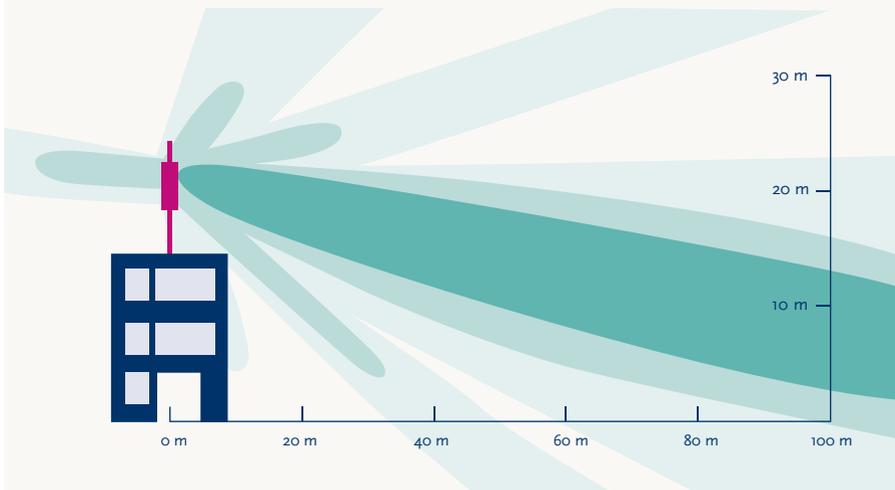
Quelle: Informationszentrum Mobilfunk e. V. (IZMF), 2014

Von dort wird das Gespräch dann entweder per Richtfunk oder Kabel an einen Zentralrechner weitergeleitet, der die Vermittlungsfunktion übernimmt und über den Standort aller bei ihm angemeldeten Handys informiert ist. Je nach angewähltem Teilnehmer wird dann eine Verbindung ins Festnetz oder in diejenige Funkzelle aufgebaut, in der sich der angerufene Gesprächspartner gerade befindet. Die Basisstation dieser Funkzelle sendet dann das Signal per Funk an das Handy des gewünschten Gesprächsteilnehmers.

Damit der Zentralrechner stets über den aktuellen Aufenthaltsort der Handys informiert ist, senden diese in eingeschaltetem Zustand in größeren zeitlichen Abständen ein kurzes Statussignal. Außerdem empfängt das Handy stets die Funksignale der umliegenden Basisstationen und wählt daraus das stärkste Signal aus. Sobald das Signal einer anderen Basisstation stärker wird – z. B. weil der Handynutzer mit dem Auto unterwegs ist –, übernimmt die neue Basisstation die Kommunikation mit dem Handy.

Einen Kurzfilm zum Thema finden Sie hier:
www.izmf.de/de/content/wie-funktioniert-mobilfunk

Elektromagnetisches Feld einer Mobilfunkbasisstation



Quelle: Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), 2014

4.06 Welche Frequenzbereiche nutzt der Mobilfunk?

Zum Austausch von Informationen zwischen Handys und Basisstationen nutzt die moderne Mobilfunktechnik elektromagnetische Felder. Sie übermitteln Sprache und Daten. Zum Transport dieser Informationen sind dem Mobilfunk bestimmte Frequenzbereiche zugewiesen.

Die Frequenzbereiche sind meist in zwei Frequenzbänder unterteilt. Auf einer Hälfte des Frequenzbandes erfolgt die Übertragung der Daten vom Handy zum Sender. Dies ist der sogenannte Uplink. Auf der anderen Hälfte des Frequenzbandes werden die Daten vom Sender zum Mobiltelefon übertragen. Dabei handelt es sich um den Downlink. Dem GSM-Mobilfunkstandard sind in Deutschland die Frequenzbereiche von 890 bis 915 MHz und von 935 bis 960 MHz (GSM 900) sowie von 1.710 bis 1.785 und von 1.805 bis 1.880 MHz (GSM 1.800) zugeordnet. Die UMTS-Netze nutzen die Frequenzen von 1.920 bis 1.980 MHz sowie von 2.110 bis 2.170 MHz.

Für mobile Breitbanddienste – insbesondere LTE – wurden von der Bundesnetzagentur Frequenzen in den Bereichen 800 MHz, 1,8 GHz, 2 GHz und 2,6 GHz vergeben.

Im Frühjahr 2015 hat die Bundesnetzagentur weitere Frequenzbänder zur Nutzung mobiler Breitbanddienste in Deutschland versteigert. Die Mobilfunknetzbetreiber erwarben Frequenzblöcke in den Bereichen 700 Megahertz, 900 Megahertz, 1.500 Megahertz und 1.800 Megahertz.

Digitale Bündelfunksysteme für die professionelle Nutzung (zum Beispiel für die Polizei) belegen die Frequenzbereiche zwischen 380 und 400 MHz sowie zwischen 410 und 450 MHz.

4.07 **Wie und mit welcher Leistung senden Mobilfunkantennen?**

Mobilfunkantennen besitzen eine ausgeprägte Richtcharakteristik, d. h. die elektromagnetischen Wellen werden vorzugsweise in eine bestimmte Richtung ausgesendet. Vergleichen kann man dies mit dem Lichtkegel eines Autoscheinwerfers: Befindet man sich außerhalb dieses Kegels oder entfernt man sich von der Lichtquelle, so nimmt die Intensität rasch ab. Bei größerer Entfernung ist also nur noch ein Bruchteil der ursprünglichen Feldstärke vorhanden. Die Sendeleistung einer Mobilfunkantenne beträgt in der Regel 10 bis 50 Watt.

4.08 **Was bedeutet „Elektromagnetische Verträglichkeit“ (EMV)?**

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bezeichnet die Fähigkeit elektrotechnischer Geräte, zufriedenstellend zu arbeiten, ohne andere Einrichtungen zu stören oder selbst gestört zu werden. Grundsätzlich sollten beim Betrieb elektrischer oder elektronischer Geräte keine anderen Geräte, also auch keine Funk- und Telekommunikationsanlagen, in ihrer Funktion gestört werden. Dies wird im Wesentlichen dadurch erreicht, dass einerseits die Störaussendungen eines elektrotechnischen Gerätes begrenzt sind und andererseits das Gerät eine Mindeststörfestigkeit (gegen Fremdfelder) besitzen muss. Die Verträglichkeit zwischen Funksystemen wird dadurch erreicht, dass Geräte mit bestimmten Funktionen nur in eigens für sie vorgesehenen Frequenzbereichen arbeiten

dürfen. Dies gilt auch für den Mobilfunk, der reservierte Frequenzbereiche zwischen 700 und 2.700 MHz verwendet.

In der EMV-Richtlinie des Rates der Europäischen Union, die in Deutschland im Gesetz über die EMV (EMVG) umgesetzt wurde, wird für elektrotechnische Geräte eine Mindeststörfestigkeit und eine Begrenzung der Störaussendungen festgelegt. Damit ein Elektrogerät das CE-Zeichen erhält, muss es verschiedene EMV-Tests bestehen. Die Mindestfeldstärke, die Geräte ohne Störung vertragen müssen, beträgt 3 Volt pro Meter (V/m). Die meisten Hersteller schirmen ihre Geräte allerdings gegen sehr viel höhere Feldstärken ab.

4.09 **Kann eine Mobilfunkantenne in der Nähe einer Arztpraxis die diagnostischen Apparate beeinflussen oder PC und Fernseher stören?**

Die Störbeeinflussung elektrotechnischer Geräte wird durch Normen und Gesetze zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) geregelt. Wenn ein Gerät die dort festgelegten Störfestigkeitsgrenzwerte einhält, wird es nicht durch Aussendungen von Mobilfunkbasisstationen beeinflusst; denn Mobilfunkantennen arbeiten nur mit geringen



Sendeleistungen und die Intensität der ausgesendeten elektromagnetischen Felder nimmt mit zunehmender Entfernung sehr schnell ab.

Deshalb werden sowohl diagnostische Apparate in Arztpraxen als auch Computer oder Fernseher selbst durch Mobilfunkantennen auf dem Nachbardach nicht gestört.

Wenn an einige besonders störepfindliche Geräte besondere Anforderungen an die elektromagnetische Betriebsumgebung gestellt werden, sollten Handys aus Sicherheitsgründen in unmittelbarer Nähe dieser Apparaturen ausgeschaltet bleiben.

4.10 ————— **Kann es zu Störungen von Funkmikrofonen durch den Mobilfunkstandard LTE kommen?**

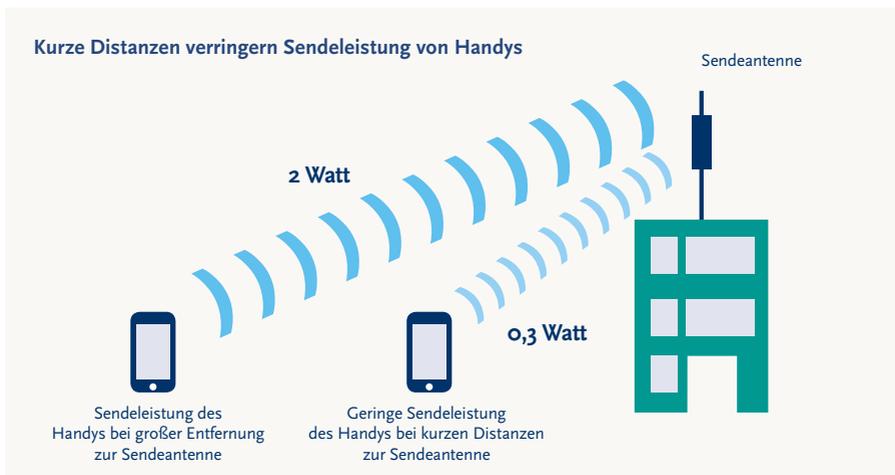
LTE-Netze arbeiten unter anderem mit Funkbandbreiten im Frequenzbereich um 790 - 862 MHz (LTE 800). In den Frequenzteilbereichen 790 MHz - 814 MHz und 838 MHz - 862 MHz kann es dabei vorübergehend zu Überschneidungen mit drahtlosen Übertragungstechniken wie Funkmikrofonen, die in Schulen, Theatern oder anderen Einrichtungen betrieben werden, kommen. Die Genehmigung zur Nutzung dieser Frequenzen läuft zum 31. Dezember 2015 aus.

In Einzelfällen kann es zu Störungen von Drahtlosmikrofonanlagen kommen. Sollten solche Störungen auftreten, können sich Gemeinden an die Bundesnetzagentur wenden, die auf ihrer Webseite ein Kontaktformular dafür eingerichtet hat. Vielfach können die Mikrofonanlagen einfach umgestellt werden, die Bundesnetzagentur hat dafür Ausweichfrequenzen zur Verfügung gestellt.

4.11 ————— **Mit welcher Leistung senden Handys?**

Die Sendeleistung von Handys ist von Gerät zu Gerät unterschiedlich. Maximal dürfen sie mit 2 Watt senden. Die automatische Regelung der Sendeleistung bewirkt, dass die durchschnittliche Sendeleistung deutlich niedriger liegt. Diese ist abhängig von der Entfernung und Übertragungsqualität sowie von der Datenrate zwischen Handy und Basisstation.

Beim Mobilfunk wird die Sendeleistung automatisch auf das minimal nötige Maß reduziert. Die Empfangsanzeige der Handys gibt einen ungefähren Richtwert über die aktuelle Empfangsqualität. Bei geringerer Empfangsqualität wird mit höherer Leistung gesendet.



Quelle: Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), 2014

4.12 **Sendet ein Handy, auch wenn nicht telefoniert wird?**

Nein, bis auf kurze Statusmeldungen, die dem Netz den Aufenthaltsort und Status des Gerätes mitteilen. Diese Datenpakete werden in größeren Zeitabständen oder beim Wechsel eines Rufbereiches mitgeteilt, also wenn der Mobilfunknutzer sich von einem Funkzellenbereich in einen anderen bewegt.

Anders verhält es sich hingegen bei den heute üblichen Smartphones. Hier finden beispielsweise durch Push- und Messenger-Dienste oder durch Aktualisierungen von Apps Sendeaktivitäten statt, ohne dass der Benutzer das Gerät aktiv bedient.



KAPITEL 5

HANDYS UND SICHERHEIT

5.01

Was bedeutet SAR?

SAR ist die Abkürzung für „Spezifische Absorptionsrate“. Sie ist ein Maß für die Aufnahme von Funkwellen im Körper und wird in Watt pro Kilogramm gemessen. Der Grenzwert beträgt für Endgeräte (zum Beispiel Handys oder Surfsticks) 2 Watt pro Kilogramm, gemittelt über 10 Gramm Körpergewebe.

Einen Kurzfilm zum Thema finden Sie hier:

www.izmf.de/de/content/sar-werte-von-handys

5.02

Wo finde ich die aktuellen SAR-Werte?

Ein umfangreiches Verzeichnis der SAR-Werte gebräuchlicher Handy-Modelle ist auf den Internetseiten des IZMF (www.izmf.de) und des Bundesamtes für Strahlenschutz (www.bfs.de) abrufbar. Die SAR-Werte der aktuell von den Netzbetreibern angebotenen Modelle finden sich bei den Produktinformationen in den Verkaufsbroschüren und in den Online-Portalen.

5.03

Ist ein Handy mit niedrigerem SAR-Wert sicherer?

Alle im Handel befindlichen Mobilfunkgeräte sind sicher. Der SAR-Wert eines Handys gibt die Absorption bei maximaler Leistung des Gerätes an. Die tatsächliche Absorption hängt jedoch nicht nur vom verwendeten Gerät, sondern vor allem von der Empfangsqualität und der Art der Handhabung (Headset, SMS usw.) ab. In der Regel liegt die tatsächliche Adsorption deutlich unterhalb des Maximalwertes und je nach Empfangsqualität und Handhabung kann die tatsächliche Absorption eines Gerätes mit höherem SAR-Wert unter der eines Gerätes mit geringem SAR-Wert liegen.

5.04

Welche Sicherheitsstandards gelten für Handys?

Handys müssen in Deutschland und Europa den SAR-Grenzwert gemäß der Europäischen Norm EN 50361 einhalten, der mit den Empfehlungen der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (ICNIRP) übereinstimmt. Dieser SAR-Grenzwert beträgt 2 Watt pro Kilogramm (gemittelt über 10 Gramm Körpergewebe).

5.05

Wie wird die Einhaltung der Sicherheitsstandards für Handys überprüft?

Mithilfe des SAR-Messverfahrens wird überprüft, ob die Handys den zulässigen Wert einhalten. Das Messverfahren ist in der Europäischen Norm EN 50361 festgelegt. Sämtliche heute auf dem Markt erhältlichen Handys müssen diese Vorschrift einhalten. Das Messsystem besteht aus einer 2 Millimeter starken Kunststoffschale in Form eines Kopfes. Mit einer darin enthaltenen Flüssigkeit können die elektromagnetischen Eigenschaften des Kopfgewebes simuliert werden. An das „Ohr“ dieses Schalenkopfes wird das zu prüfende Handy gehalten, das mit maximal möglicher Leistung sendet. Eine Messsonde ermittelt dann die Verteilung der SAR in der Flüssigkeit. Aus dieser Verteilung werden die maximalen, über 10 Gramm Gewebe gemittelten SAR-Werte berechnet und mit dem Grenzwert verglichen.

Der normgerecht angegebene SAR-Wert wird bei der maximal möglichen Sendeleistung eines Handys gemessen. Im täglichen Gebrauch ist die tatsächliche SAR während des Betriebes wesentlich geringer. Grund dafür ist die Leistungsregelung der Mobilfunknetze. Diese sorgt dafür, dass ein Mobiltelefon immer nur mit der unbedingt notwendigen Leistung sendet. Die vom Handy ausgesendete Leistung ist daher um so niedriger, je besser das Netz ausgebaut ist und je näher man sich an der Basisstation befindet.

5.06

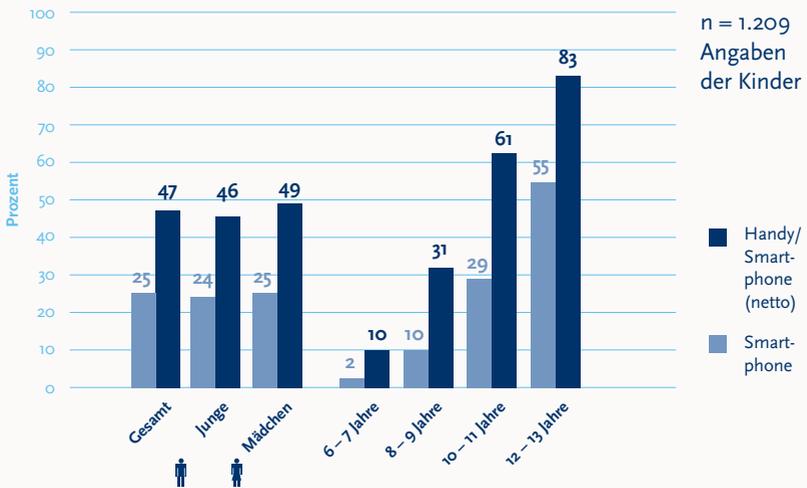
Dürfen auch Kinder mit dem Handy telefonieren?

Mobiltelefone entsprechen den Sicherheitsempfehlungen der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (ICNIRP), welche u. a. von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Strahlenschutzkommission (SSK) übernommen wurden. Diese Richtlinien berücksichtigen auch die besonderen Bedingungen für Kinder sowie ältere und kranke Mitbürger. Wegen der längeren Lebenszeitexposition für Kinder



und Jugendliche und dem in Zukunft zu erwartenden Anstieg der Mobilfunkanwendungen hält die SSK dennoch Maßnahmen zur Verringerung der Exposition für ratsam. Die SSK empfiehlt, dass Eltern, insbesondere bei Kindern im Vorschulalter, über die Nutzung von Mobiltelefonen unter Abwägung des Nutzens verantwortungsbewusst und umso restriktiver entscheiden, je jünger ein Kind ist.

Verbreitung von Handys und Smartphones bei Kindern

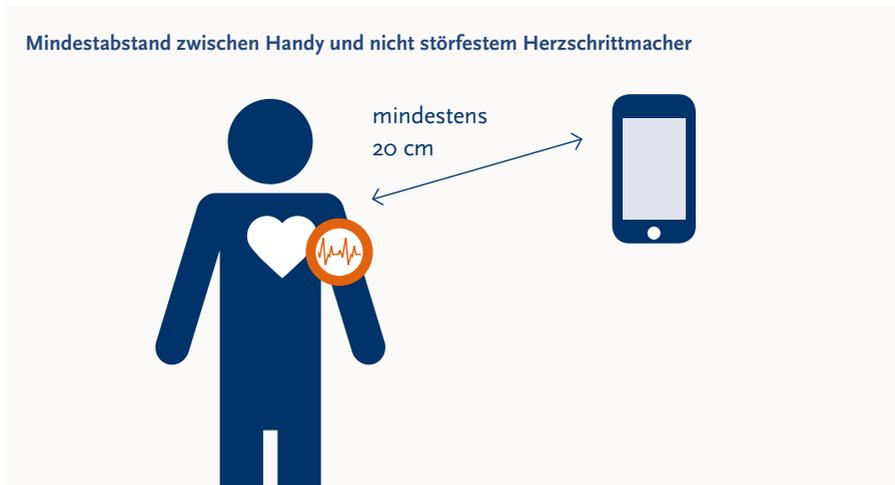


Quelle: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (MPFS), KIM-Studie 2014

5.07 Worauf müssen Träger von Herzschrittmachern und Hörgeräten achten, wenn sie ein Handy benutzen?

Träger von Herzschrittmachern oder anderen medizinischen Implantaten sollten beim Hersteller wegen der Störfestigkeit ihres Gerätes um Rat fragen. Falls eine Beeinträchtigung nicht ausgeschlossen werden kann, empfiehlt das Bundesamt für Strahlenschutz

(BfS), einen Abstand von 20 Zentimetern zwischen dem Implantat und dem eingeschalteten Endgerät einzuhalten. Bei Einhaltung dieser Regeln können auch Träger von Schrittmachern und Implantaten mobil telefonieren.



Quelle: Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), 2014

5.08 ——— Warum erwärmt sich das Ohr beim Telefonieren mit dem Handy?

Im Wesentlichen sind zwei Faktoren für diesen Effekt verantwortlich: die Erwärmung des Handy-Akkus sowie eine Einschränkung der Ableitung der natürlichen Körperwärme über das Ohr.

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) hat dies in seiner im Juni 2008 erschienenen Publikation zum Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm hervorgehoben: „Die fühlbare Erwärmung am Ohr bzw. Kopf während eines Gesprächs mit einem Mobiltelefon ist nach Erkenntnissen aus den DMF-Studien primär auf die Erwärmung des Geräteakkus sowie auf eine durch den Gegenstand ‚Handy‘ blockierte Körperwärmeabgabe und nicht auf die ins Gewebe eingetragene Leistung der hochfrequenten Felder zurückzuführen.“

5.09

Darf man Handys in Krankenhäusern und Flugzeugen nutzen?

Wenn Mobiltelefone in unmittelbarer Nähe von hochempfindlichen elektronischen Geräten (z. B. lebenserhaltende Medizingeräte, Flugzeugelektronik) senden, sind Störungen nicht völlig auszuschließen. Untersuchungen haben ergeben, dass in der Regel moderne Medizingeräte und Flugzeugelektronik ausreichend störfest gegenüber Mobilfunkfeldern sind, sodass immer mehr Fluglinien und Krankenhäuser dazu übergehen, die Nutzung von Handys zu erlauben. Das Telefonieren mit dem Handy ist auf Flügen jedoch weiterhin untersagt. Grundsätzlich gilt, dass Verbote und Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden müssen.

5.10

Sind Handyverbote an Tankstellen sinnvoll?

Durch die statische Aufladung der meist aus Kunststoff bestehenden Handyschalen könnten bei Berührung mit Metallteilen Funken entstehen, sodass brennbare Gemische oder Dämpfe entzündet werden könnten. Ebenso könnte beim Herunterfallen eines Handys der Akku herausspringen, wobei ein Funke entsteht. Auch wenn beides sehr



unwahrscheinlich ist und noch nie ein Zwischenfall an einer Tankstelle eindeutig auf ein Handy zurückgeführt werden konnte, sollte in jedem Fall das Hausrecht des Tankstellenpächters beachtet werden.

5.11

Was ist beim Telefonieren im Straßenverkehr zu beachten?

Zur Verringerung des Unfallrisikos ist für den Fahrer des Wagens das Telefonieren im Auto ohne Freisprecheinrichtung gemäß Paragraf 23 der Straßenverkehrsordnung verboten. Während der Fahrt darf das Telefon nicht in der Hand gehalten werden – weder um einen Anruf anzunehmen, noch um eine Rufnummer einzugeben, zu telefonieren oder eine SMS zu lesen bzw. zu senden. Der Fahrer eines Kraftfahrzeugs darf während der Fahrt nur mit einer zugelassenen Freisprechanlage mobil telefonieren. Dieses Verbot gilt nicht nur für Autofahrer, sondern auch für Radfahrer.

Untersuchungen zeigen, dass es am sinnvollsten ist, im Straßenverkehr ganz auf das Telefonieren zu verzichten – selbst mit Freisprecheinrichtung. Denn schon durch das Gespräch wird man bereits vom Verkehr abgelenkt und das Reaktionsvermögen ist reduziert.

5.12

Können die Grenzwerte beim Telefonieren in Bussen, Bahnen oder Personenaufzügen überschritten werden?

Nein, diese Gefahr besteht nicht. Das Bundesamt für Strahlenschutz hat darauf in seiner Publikation zum Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramm (DMF) im Juni 2008 hingewiesen: „Mittels Strahlungsmessungen und numerischer Simulationsrechnungen konnte im Rahmen des DMF gezeigt werden, dass entgegen den bestehenden/geäußerten Befürchtungen von drastischen Expositionserhöhungen bis hin zur Grenzwertüberschreitung bei gleichzeitigem Betrieb einer großen Anzahl von Mobiltelefonen auf engem Raum, z. B. in öffentlichen Verkehrsmitteln, eine Überschreitung der Grenzwerte ausgeschlossen ist.“

5.13

Gibt es Bedenken bei der Verwendung von schnurlosen Telefonen, die nach dem DECT-Standard arbeiten?

„Nach dem Stand der Wissenschaft auf nationaler und internationaler Ebene gibt es zwar Hinweise auf biologische Wirkungen, aber keine Nachweise, dass hochfrequente elektromagnetische Felder – die Grundlage der Funktionsweise der DECT-Telefone – gesundheitliche Risiken verursachen. Dies gilt unter der Voraussetzung, dass die Grenzwerte eingehalten werden. Auch eine besondere Gefährdung durch gepulste Signale, die immer wieder angeführt wird, konnte bisher auf wissenschaftlicher Basis nicht belegt werden.“, so das Bundesamt für Strahlenschutz in seiner Bewertung.

Schnurlose Telefone für Haus und Garten (Reichweite bis 300 m) übertragen die Sprache aus dem normalen Telefonnetz von der Telefonstation im Haus per Funk zum Handgerät. Die maximale Sendeleistung sowohl der Telefonstation als auch des Handgerätes beträgt 0,25 Watt (W). Aufgrund des verwendeten Zeitschlitzverfahrens beträgt die mittlere abgestrahlte Leistung eines DECT-Gerätes maximal 0,01 W. Daraus resultieren maximale spezifische Absorptionsraten von weniger als 0,1 W/kg. Damit liegen die Werte weit unterhalb des empfohlenen Grenzwertes von 2,0 W/kg.

Im Gegensatz zur Mobilfunktechnologie ist eine automatische Regelung der Sendeleistung bei DECT-Telefonen nicht vorgeschrieben. Das Bundesamt für Strahlenschutz weist jedoch darauf hin, dass moderne Geräte ihre Sendeleistung stufenweise dem erforderlichen Bedarf anpassen können. Darüber hinaus könne die Sendeleistung bei einigen Geräten manuell abgesenkt werden.

5.14

Wie lange darf man maximal am Tag mit dem Handy telefonieren?

Zeitliche Einschränkungen gibt es nicht, denn die gesetzlich festgelegten Grenzwerte, die auf den Grenzwertempfehlungen der unabhängigen Organisationen ICNIRP und WHO beruhen, gehen von einer Dauereinwirkung durch elektromagnetische Felder aus. Diese Grenzwerte schützen auch Kinder sowie ältere und kranke Menschen.





KAPITEL 6

ANTENNENSTANDORTE

6.01

Nach welchen Kriterien werden die Standorte für Mobilfunkantennen ausgewählt?

Mobilfunkantennen werden dort errichtet, wo noch Lücken im Funknetz vorhanden sind oder wo z. B. wegen gesteigerter Nachfrage die Versorgungsqualität verbessert werden muss. Zunächst wird jeder potenzielle Standort für eine Mobilfunkantenne auf seine funktechnische Eignung überprüft. Dies betrifft die jeweilige Standorthöhe, die Verträglichkeit mit bereits installierten Funksystemen und die Anbindung an benachbarte Netzzellen. Darüber hinaus müssen auch die langfristige Verfügbarkeit des Standortes, die wirtschaftliche Vertretbarkeit der Errichtung und die bautechnische Eignung berücksichtigt werden. Im Vorfeld der Errichtung eines Funkstandortes finden Abstimmungsgespräche zwischen den Mobilfunknetzbetreibern und der zuständigen Kommune statt. Ziel dieser Abstimmungen ist es, ein Einvernehmen bei der Auswahl des geplanten Standortes zu erzielen.



Quelle: Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), 2014

6.02

In welchen Planungsschritten vollzieht sich die Standortauswahl und wer ist an diesem Prozess beteiligt?

Zunächst wird von dem Mobilfunkbetreiber im Rahmen seines Gesamtnetzkonzeptes eine optimale Position für eine neue Basisstation berechnet. Bei der Planung einer einzelnen Basisstation legen die Funknetzplaner zunächst einen sogenannten Suchkreis fest. Dieser berücksichtigt die geografischen Bedingungen vor Ort, beispielsweise ob – und wenn ja, welche – Bauwerke innerhalb des berechneten Suchkreises liegen. Besonders geeignet für die Errichtung eines Mobilfunksenders sind hohe Türme, Schornsteine oder Gebäude. Gelegentlich folgt eine besondere funktechnische Messung an dem betreffenden Standort. Dadurch lässt sich abschließend klären, ob alle Sende- und Empfangsanforderungen erfüllt sind. Entsprechend der von den Mobilfunkbetreibern und den kommunalen Spitzenverbänden getroffenen Vereinbarung wird den kommunalen Behörden diese Planung mitgeteilt. Sollte es unterschiedliche Vorstellungen zwischen den Netzbetreibern und der Kommune zum ausgewählten Standort geben, wird nach einer einvernehmlichen Alternative gesucht. Standortvorschläge der Kommune werden geprüft und bei Eignung bevorzugt realisiert.

Ist ein geeigneter Standort gefunden, schließt der Mobilfunkbetreiber einen Mietvertrag mit dem Eigentümer und beginnt mit den Planungen für den Aufbau der Basisstation. Gegebenenfalls ist eine Baugenehmigung oder das Einverständnis von der Denkmalschutz-, Naturschutz- oder Luftfahrtbehörde erforderlich.

Vor Inbetriebnahme muss die Bundesnetzagentur mit der Standortbescheinigung die Einhaltung der gesetzlich festgelegten Grenzwerte an den frei zugänglichen Orten bestätigen. Die Mobilfunkbetreiber müssen jede neue Sendeanlage zwei Wochen vor Inbetriebnahme anmelden. Alle Anzeigen zur Inbetriebnahme eines Mobilfunkstandortes sind im EMF-Datenportal für Landesbehörden, Kommunen und Gemeinden abrufbar. Das Portal wird von der Bundesnetzagentur betrieben und ist im Internet unter diesem Link erreichbar: <https://datenportal.bundesnetzagentur.de/>.

6.03

Muss der Betrieb von Mobilfunkantennen genehmigt werden?

Ja, für den Betrieb einer Basisstation wird eine Standortbescheinigung benötigt. Die Bundesnetzagentur erteilt diese Bescheinigung nur, wenn die Grenzwerte im öffentlich zugänglichen Bereich um die Antennen herum eingehalten werden. Dazu müssen die Betreiber sämtliche Betriebsdaten (Bauplan, Antennen, Sendeleistung und Senderichtung) einer neuen Anlage der Behörde vorlegen. Diese berechnet daraus den Sicherheitsabstand, der für die Einhaltung des gesetzlich festgelegten Grenzwertes erforderlich ist. Dabei berücksichtigt sie auch elektromagnetische Felder bereits vorhandener Sendeanlagen in der Umgebung. Erst wenn die Bundesnetzagentur die Betreiberlaubnis erteilt hat, darf eine Anlage in Betrieb genommen werden. Die Behörde prüft unangemeldet, ob die technischen Werte bestehender Sendeanlagen mit den Angaben in der Standortbescheinigung übereinstimmen.

6.04

Warum werden auch in Wohngebieten Mobilfunkantennen aufgestellt?

Mobilfunkantennen müssen dort errichtet werden, wo Menschen telefonieren und mobile Datendienste nutzen wollen – also auch in Wohngebieten. Nur wenn die Basisstationen in der Nähe der Nutzer stehen, kann die Sendeleistung optimal geregelt werden. Je mehr Basisstationen eingesetzt werden, desto geringer ist die erforderliche Sendeleistung pro Basisstation. Außerdem sendet ein Handy, das sich näher an der Basisstation befindet, mit geringerer Leistung. Ist die Basisstation weiter entfernt, muss das Mobiltelefon mit höherer Sendeleistung arbeiten.



6.05

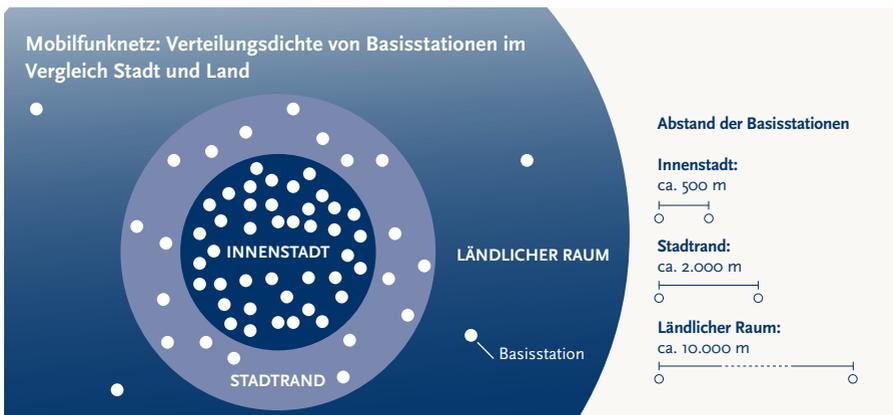
Sollten Kindergärten und Schulen oder andere vergleichbare Einrichtungen vor elektromagnetischen Feldern geschützt werden?

Die gesetzlich festgelegten Grenzwerte gelten für alle Bevölkerungsgruppen und berücksichtigen daher auch die Wirkungen von elektromagnetischen Feldern auf Kinder sowie auf ältere und kranke Mitbürger. Ein besonderer Schutz ist daher nicht erforderlich. Aus Gründen der Akzeptanz der Mobilfunkanlagen in der Öffentlichkeit prüfen die Netzbetreiber aber in der Nähe von Schulen und Kindergärten in Abstimmung mit den Kommunen verstärkt Alternativstandorte und nutzen diese, sofern es die Funknetzplanung des Netzbetreibers zulässt.

6.06

Warum werden auch an Orten, an denen man schon mobil telefonieren kann, neue Mobilfunkantennen errichtet?

Die Mobilfunknetzbetreiber sind aus Wettbewerbsgründen gesetzlich verpflichtet, jeweils eigene Mobilfunknetze zu errichten. Dadurch kann es erforderlich werden, dass auch in einem Gebiet, in dem schon Mobilfunknetze vorhanden sind, weitere Antennen benötigt werden. Darüber hinaus muss bei steigendem Gesprächsaufkommen oder



Quelle: Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF), 2014

bei steigender Nachfrage nach Datendiensten (wie der Nutzung des mobilen Internets) innerhalb eines Netzes die Kapazität erhöht werden. Auch dies erfordert die Errichtung weiterer Mobilfunkantennen.

6.07 ————— Können bestehende Sendeanlagen mehrfach genutzt werden?

Die gemeinsame Nutzung eines Standortes wird vielfach praktiziert, insbesondere bei Maststandorten. Denn aufgrund der begrenzten Anzahl der infrage kommenden Standorte, der möglichst geringen Beeinflussung des Orts- und Landschaftsbildes und nicht zuletzt der Kosten haben die Betreiber ein Interesse an der gemeinsamen Nutzung von Standorten. Eine gemeinsame Nutzung ist allerdings nur da möglich, wo dies sowohl in bau- als auch immissionsschutzrechtlicher Hinsicht zulässig ist. Abgesehen davon, dass die betreffenden Standorte mit den jeweiligen Netzstrukturen der einzelnen Betreiber harmonisieren müssen, können auch statische Gegebenheiten, physikalisch-technische Rahmenbedingungen der Funkwellenausbreitung oder auch einfach Platzgründe einer Mehrfachnutzung entgegenstehen.

6.08 ————— Wer gibt Auskunft über die in meiner Umgebung errichteten Mobilfunkantennen?

Die Standortdaten für die Mobilfunkantennen werden zentral von der Bundesnetzagentur verwaltet und im Internet veröffentlicht (<http://emf2.bundesnetzagentur.de/>). Weitergehende Anfragen zu einzelnen Standorten beantworten deren Außenstellen. Auch die zuständigen Anzeigebehörden wie z. B. Landratsämter, Kommunalverwaltungen oder Umweltämter, bei denen gemäß der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) die Standortbescheinigungen hinterlegt werden, geben Auskunft. Darüber hinaus stehen auch die Mobilfunknetzbetreiber für Informationen zur Verfügung.

6.09 —————

Berechtigt der Betrieb einer Mobilfunkbasisstation auf oder in der Nähe eines Mietobjektes zur Mietminderung?

Der Betrieb einer Mobilfunkanlage auf einem oder in der Nähe eines Mietobjektes berechtigt den Mieter weder zur Mietminderung noch steht dem Mieter ein mietrechtlicher Anspruch auf Unterlassung des Betriebes zu, soweit die Anlage die in Deutschland gültigen Grenzwerte einhält. Dies entspricht einhelliger und höchstrichterlich bestätigter Rechtsauffassung. Fehlt eine vertragliche Vereinbarung über die Beschaffenheit der gemieteten Wohnung – wozu auch die Einwirkungen durch Immissionen gehören –, ist die Einhaltung der technischen Normen geschuldet. Dementsprechend liegt ein Mangel der Mietsache, der eine Minderung rechtfertigt, nicht vor, wenn die in der Nähe gelegene Mobilfunkanlage die in der 26. BImSchV festgelegten Grenzwerte nicht überschreitet (BGH, Urteil vom 21. Juni 2007, AZ 307 S 15/07; Landgericht Hamburg, Urteil vom 21. Juni 2007, AZ 307 S 15/07; Landgericht Karlsruhe, Urteil vom 03. September 2003, AZ 5 S 128/03). Nach der Rechtsprechung beurteilt sich die Frage, ob ein solcher Mangel vorliegt, nicht nach dem subjektiven Empfinden des jeweiligen Mieters, sondern nach rein objektiven Maßstäben.

6.10 —————

Gibt es eine Wertminderung von Immobilien durch Mobilfunk?

Objektive Kriterien zur Bemessung eines möglichen Wertverlustes gibt es bislang nicht. Auch liegen hierzu nicht genügend Gerichtsurteile vor, um aus Einzelfällen auf eine generelle Bewertung schließen zu können. In einer gutachterlichen Stellungnahme aus dem Jahr 2007 heißt es aber: „Nach Auswertungen aus der Kaufpreissammlung konnte eine Signifikanz in Abhängigkeit zur Entfernung von in der Nähe liegenden Mobilfunksendeanlagen nicht festgestellt werden. Die Preise liegen im üblichen Streubereich.“ (Walter Nakovics, Gutachten über die Beeinflussung von Verkehrswerten durch in der Nähe befindliche Mobilfunksendeanlagen, GuG, Januar 2007).

Unabhängig davon ist indes die Einwirkung von Mobilfunksendeanlagen auf das Nachbargrundstück zumutbar und daher vom Nachbarn zu dulden, sofern die geltenden Grenzwerte der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-

gesetzes (26. BImSchV) bei dem Betrieb der Mobilfunkanlage eingehalten werden (vgl. OLG Frankfurt/Main, Urteil vom 17. April 2008, AZ: 3 U 135/07; LG München, Urteil vom 17. September 2004, AZ: 20 O 19213/02; LG Kassel, Urteil vom 31. März 2004, AZ: 4 O 180/04).

6.11

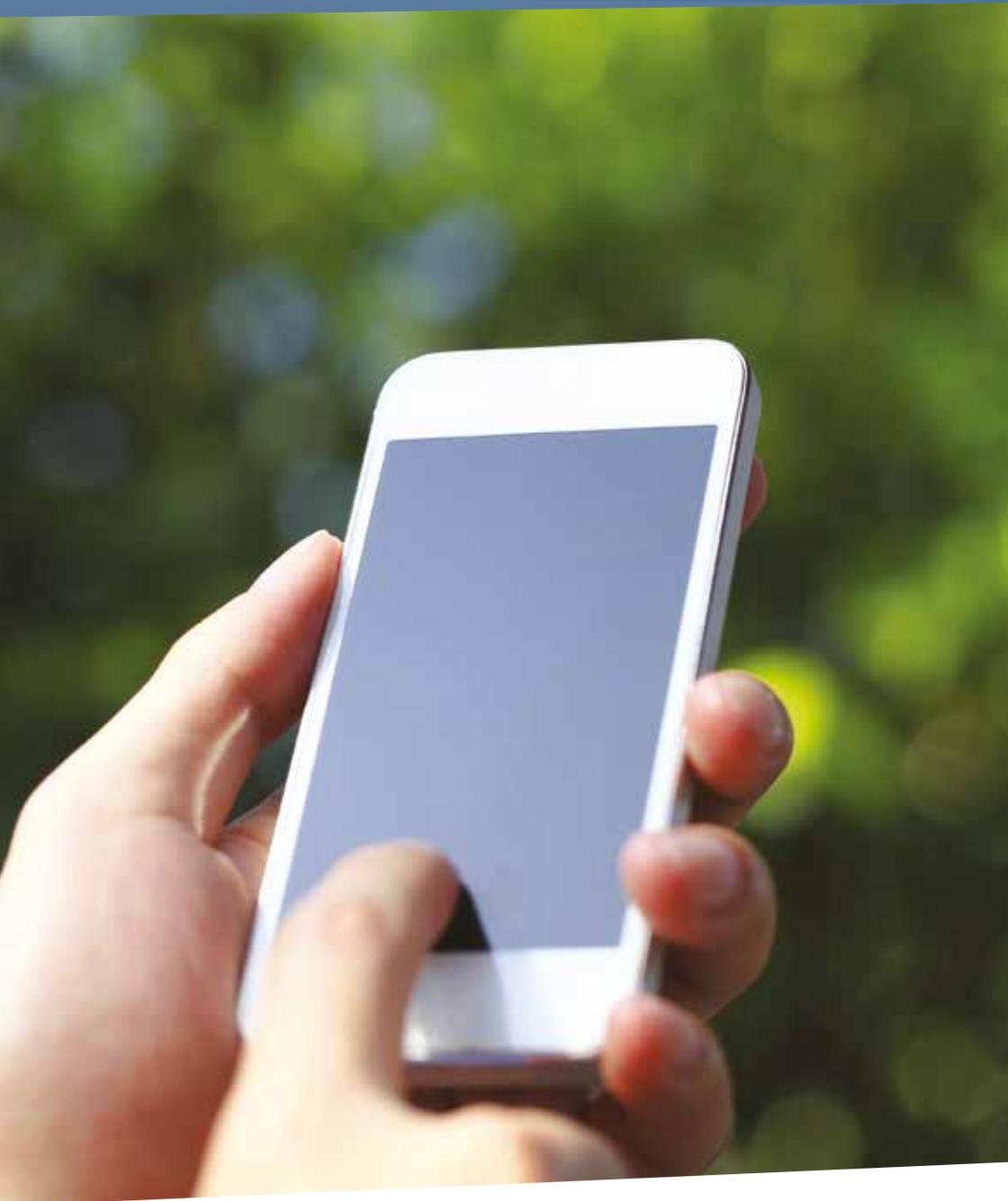
Wie informieren die Mobilfunknetzbetreiber die Öffentlichkeit über die geplanten Maßnahmen zum Aus- und Aufbau ihrer Mobilfunknetze?

Im Jahr 2001 haben die deutschen Mobilfunknetzbetreiber zusammen mit den kommunalen Spitzenverbänden – dem Deutschen Städtetag, dem Deutschen Landkreistag und dem Deutschen Städte- und Gemeindebund – eine Vereinbarung getroffen, die den Informationsaustausch und die Beteiligung der Kommunen beim Ausbau der Mobilfunknetze vorsieht. In einer Selbstverpflichtung gegenüber der Bundesregierung haben die Mobilfunknetzbetreiber diese Zusagen bekräftigt und um weitere Maßnahmen zur Verbraucherinformation und Forschungsförderung ergänzt. Ziel ist es, neue Standorte für Mobilfunksendemasten im gesellschaftlichen Konsens aufzubauen.

Im Juni 2001 haben die Mobilfunknetzbetreiber das Informationszentrum Mobilfunk (IZMF) gegründet. Als eingetragener, gemeinnütziger Verein ist das Informationszentrum Mobilfunk Ansprechpartner für Bürgerinnen und Bürger, Medien sowie öffentliche und private Einrichtungen zum Thema Mobilfunk und Gesundheit.

Zur Verbesserung der Information der Bevölkerung und der Transparenz bei der Festlegung von Standorten für Mobilfunkantennen stimmen die Mobilfunkunternehmen ihre Netzausbauplanung mit den Kommunen ab. Die Bundesnetzagentur hat eine Standortdatenbank eingerichtet, aus der die Kommunen alle für ihre Entscheidungen notwendigen Informationen abrufen können (<http://emfz.bundesnetzagentur.de/>).

Um die Transparenz und Handhabbarkeit der vereinbarten Verfahrensabläufe bei Auf- und Ausbau der Mobilfunknetze weiter zu verbessern, passen die Mobilfunknetzbetreiber ihre Informationsarbeit insbesondere gegenüber kleineren Gemeinden kontinuierlich den sich wandelnden Bedingungen an.



KAPITEL 7

MOBILFUNK UND UMWELTSCHUTZ

7.01

Woraus besteht ein Mobiltelefon?

Zerlegt man ein Mobiltelefon in seine Grundstoffe, erhält man eine beeindruckende Sammlung: Etwa 60 verschiedene Stoffe werden für seine Produktion benötigt. Gehäuse, Akku oder Display und weitere Komponenten wie z. B. Leiterplatten bestehen aus Kunststoffen, Keramik und Metallen.

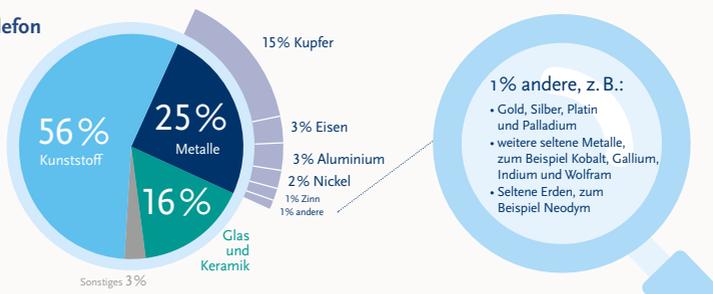
Allein rund 30 Metalle stecken in einem Handy; unter anderem Kupfer, Eisen und Aluminium, geringe Mengen an Silber und Gold sowie sehr kleine Mengen Palladium und Platin. Mit Kobalt, Gallium, Indium, Niob, Wolfram, Metallen der Platingruppe und leichten Seltenen Erden enthält ein Gerät allein sieben Stoffe, die von der EU-Kommission als sogenannte „kritische Rohstoffe“ bzw. seltene Metalle eingestuft wurden und weltweit immer knapper werden. Auch Seltene Erden – genauer Seltenerdmetalle – finden sich im Mobiltelefon, zum Beispiel Neodym und Cer. Sie werden in sehr geringen Mengen unter anderem als Leuchtmittel, im Mikrofon oder in Lautsprechern verwendet.

In einem herkömmlichen Handy sind ca. 250 Milligramm Silber, 24 Milligramm Gold und 9 Milligramm Palladium enthalten. Für Smartphones geht man von höheren Werten aus. Schätzungen zufolge enthält ein Gerät mit einem Gewicht von 110 Gramm etwa 305 Milligramm Silber, 30 Milligramm Gold und 11 Milligramm Palladium.

Stoffe im Mobiltelefon

Quellen:

BMBF: Die Rohstoff-Expedition (2012);
BMUB: Umwelt im Unterricht (2012);
EU-Kommission (2014)



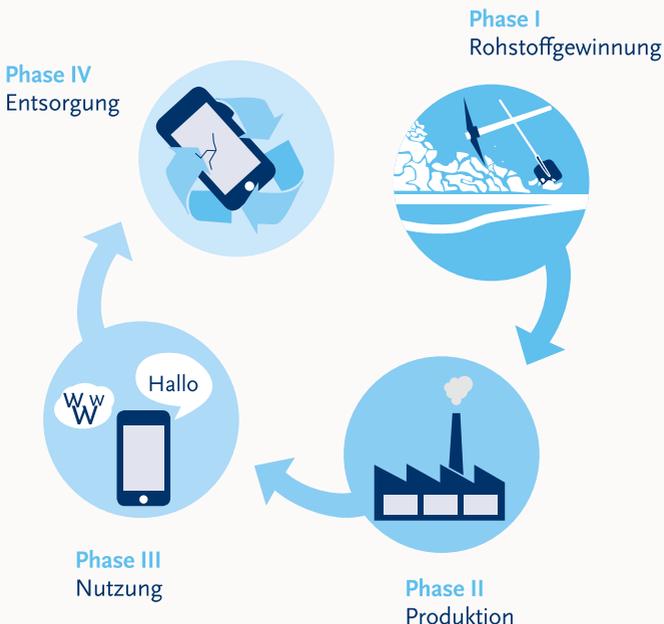
7.02

Was ist der Lebenszyklus eines Mobiltelefons?

Das Handy ist ein sehr globales Produkt: An seiner Herstellung, Nutzung und Entsorgung lassen sich internationale Zusammenhänge und Lieferketten ablesen. Diese einzelnen Phasen im „Leben“ eines Mobiltelefons nennt man den Lebenszyklus eines Handys.

Im Lebenszyklus eines Mobiltelefons werden zahlreiche Ressourcen verbraucht. Beziffern lässt sich dieser Verbrauch mithilfe des ökologischen Rucksacks – einem Vergleichsmaßstab, mit dem der Naturverbrauch eines Produkts bei der Rohstoffgewinnung, der Verarbeitung, der Nutzung und Entsorgung berechnet werden kann.

Lebenszyklus eines Mobiltelefons



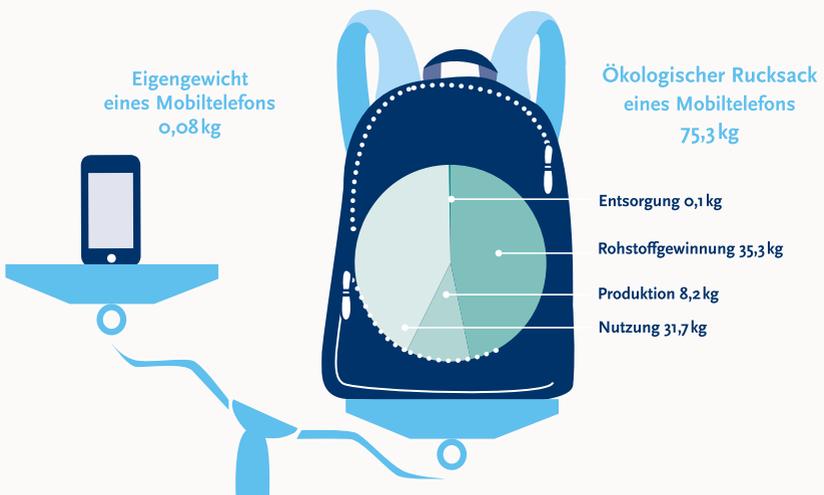
7.03

Wie viel wiegt der ökologische Rucksack eines Mobiltelefons?

Es gilt die Faustregel: Je weniger Rohstoffe und Energieverbrauch in einer Ware stecken, umso weniger Schäden entstehen daraus für Umwelt und Natur und desto leichter ist sein ökologischer Rucksack. Umgekehrt führt ein hoher Rohstoff- und Energieverbrauch zu einem schweren ökologischen Rucksack.

Der ökologische Rucksack wird berechnet, indem man das Eigengewicht eines Produktes von seinem gesamten Ressourcenverbrauch entlang des Lebenszyklus abzieht. Ein ca. 80 Gramm schweres Handy hat einen „ökologischen Rucksack“ von 75,3 Kilogramm. Er übersteigt damit das Eigengewicht des Gerätes um fast das Tausendfache.

Ökologischer Rucksack eines Mobiltelefons



7.04 —————

Wie lange wird ein Handy durchschnittlich genutzt?

Die Innovationszyklen für Mobiltelefone sind kurz und werden immer kürzer. In immer schnellerer Abfolge kommen neue, leistungsfähigere Geräte auf den Markt und lassen moderne Handys bald veraltet erscheinen. Befragungen zeigen, dass Handynutzer in Deutschland ihr Gerät durchschnittlich nach nur 18 bis 24 Monaten gegen ein neues Modell austauschen. Dabei können Mobiltelefone technisch gesehen mehrere Jahre lang genutzt werden.

Der häufige Gerätewechsel führt zu Umweltbelastungen, da weitere Rohstoffe für die Produktion neuer Handys abgebaut werden müssen.

7.05 —————

Wo können alte Handys entsorgt werden?

Althandys können bei Mobilfunknetzbetreibern, Geräteherstellern, kommunalen Wertstoff- und Recyclinghöfen oder im Rahmen von Sammelaktionen abgegeben werden. Ab 2016 sind auch Händler mit einer Verkaufsfläche von mehr als 400 m² dazu verpflichtet, gebrauchte Mobiltelefone kostenlos zurückzunehmen. Bei allen Abgabestellen werden die Geräte fachgerecht recycelt oder zur Weiterverwendung aufbereitet. Alternativ können Verbraucher ihr ausrangiertes, noch funktionsfähiges Mobiltelefon im Freundes- oder Familienkreis verschenken oder weiterverkaufen. Aus Datenschutzgründen empfiehlt es sich, vor der Abgabe alle Daten sorgfältig vom Gerät zu löschen.

7.06 —————

Dürfen Handys im Hausmüll entsorgt werden?

Nein. Seit dem Jahr 2005 ist dies durch das Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG) verboten. Denn mit dem Mobiltelefon landen auch Schadstoffe in der Tonne, die die Umwelt belasten. Außerdem gehen dadurch wertvolle Rohstoffe verloren und können nicht wiederverwertet werden.

Um Verbraucher darauf hinzuweisen, dass Mobiltelefone nicht im Hausmüll entsorgt werden dürfen, sind alle Geräte mit dem Symbol einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnet.

7.07

Welche Möglichkeiten gibt es, alte Handys zu verwerten?

Alle Althandys, die bei einer offiziellen Sammelstelle abgegeben werden, werden zunächst erfasst und überprüft. Eignen sich die Handys zur Weiternutzung, werden sie wiederaufbereitet und gelangen in den Weiterverkauf. Das sind rund 10 Prozent der abgegebenen Geräte. Die Wiederaufarbeitung umfasst neben der Datenlöschung auch den Austausch defekter Teile oder eine kosmetische Behandlung.

Defekte Mobiltelefone und Geräte, die nicht zur Weiterverwendung geeignet sind, werden fach- und umweltgerecht recycelt. Das betrifft etwa 90 Prozent aller abgegebenen Handys. Zunächst werden die Akkus entnommen und fachgerecht entsorgt. Anschließend werden die Handys je nach Verfahren unterschiedlich stark vorzerkleinert und die Bestandteile (Display, Kunststoff, Metallgemische) verfahrensspezifisch sortiert.

Maßgeblich für die Wiedergewinnung der Metalle ist die Schmelze insbesondere der Fraktion der Leiterplatten in einem Hochofen. In komplexen Prozessen werden die Metalle nach der Schmelze extrahiert und können am Ende wiederverwendet werden. Pro Handy werden je nach Modell im Durchschnitt rund 9 Gramm Kupfer, 150 Milligramm Silber, 25 Milligramm Gold sowie sehr geringe Mengen an Platin und Palladium zurückgewonnen. Diese Sekundärrohstoffe können für die Herstellung neuer Produkte eingesetzt werden.

7.08

Wieso schont Handyrecycling Umwelt und Natur?

Einige Bestandteile des Handys sind wiederverwertbar. Durch Handyrecycling können wertvolle Rohstoffe zurückgewonnen werden. Das schont die knappen natürlichen Ressourcen. Außerdem werden Schadstoffe beim Recyclingvorgang fachgerecht entsorgt. Handyrecycling reduziert auch unnötigen Müll: Allein in Deutschland können dadurch 5.000 Tonnen Elektroschrott vermieden werden.

7.09

Wie können Handynutzer ihr Mobiltelefon nachhaltig nutzen?

Wer sein Mobiltelefon möglichst lange nutzt und Einzelteile reparieren lässt, statt sich ein neues Modell zu kaufen, entlastet die Umwelt, denn dadurch müssen weniger Rohstoffe für die Produktion neuer Handys abgebaut werden.

Um die Lebensdauer eines Mobiltelefons zu verlängern, sollte die empfindliche Handyelektronik geschützt werden. Eine robuste Schutzhülle bewahrt Smartphones vor Kratzern und Stößen. Kleine Defekte können in der Regel einfach und kostengünstig repariert werden. Wer ein Gerät mit austauschbarem Akku verwendet, kann sein Handy länger nutzen. Empfehlenswert ist auch der Gebrauch von Universal-Ladegeräten: Sie sind für alle Handys mit Micro-USB-Anschluss geeignet, sodass sich mehrere Personen ein Netzteil teilen können.

Durch Deaktivierung nicht benötigter Anwendungen kann der bei Smartphones oft sehr hohe Stromverbrauch reduziert werden. Bei längerem Nichtgebrauch sollten Handys komplett ausgeschaltet werden. Auch Ladegeräte sind Stromfresser und sollten nach dem Ladevorgang aus der Steckdose gezogen werden.

Wichtige ökologische Kriterien für den Handykauf sind der Stromverbrauch des Gerätes, der Anteil recycelter Materialien im Mobiltelefon sowie eine nachhaltige und faire Produktion mit sozialverträglichen Arbeitsstandards und weitgehendem Verzicht auf Chemikalien. Verbraucher können sich vor dem Kauf eines neuen Modells auf den Websites der Hersteller über deren Engagement für soziale und ökologische Belange informieren.

7.10

Berücksichtigt der Mobilfunk den Landschaftsschutz?

Natur- und Kulturlandschaften sowie wertvolle Baudenkmäler müssen geschützt und für künftige Generationen erhalten werden. Diesem Ziel fühlen sich die Mobilfunknetzbetreiber verpflichtet. Beim Auf- und Ausbau der Mobilfunknetze berücksichtigen sie daher die Belange des Umwelt- und Landschaftsschutzes.

Wo es die baulichen Gegebenheiten erlauben, verzichten die Netzbetreiber auf die Errichtung zusätzlicher Sendemasten und nutzen bestehende Standorte schon heute vielfach gemeinsam. Dieses sogenannte Site Sharing wird insbesondere bei Maststandorten betrieben. In Deutschland werden derzeit rund 30 Prozent aller Standorte von mindestens zwei Betreibern zusammen genutzt. So gelingt eine möglichst geringe Beeinflussung des Orts- und Landschaftsbildes. Ein weiterer Vorteil: Durch dieses Vorgehen lassen sich Kosten beim Netzausbau reduzieren.

Wenn es möglich ist, Sendeanlagen auf bereits vorhandenen Gebäuden zu installieren, greifen Funknetzplaner auf diese optisch verträglichste Ausbauvariante zurück. Antennen und Basisstationen werden dementsprechend so errichtet, dass sie sich möglichst optimal in das bestehende bauliche Umfeld einpassen. Sofern die Errichtung eines frei stehenden Sendemastes unabdingbar ist, suchen die Mobilfunknetzbetreiber im Dialog mit den örtlich verantwortlichen Behörden, Kommunen und Ämtern nach Lösungen, die sich bestmöglich in das bestehende Orts- und Landschaftsbild fügen.

7.11 Wie sparen die Mobilfunknetzbetreiber Energie?

Experten haben berechnet, dass etwa 86 Prozent des Energiebedarfs eines Mobilfunkanbieters vom Betrieb der Sendeanlagen und der technischen Infrastruktur verursacht werden. Angesichts der damit verbundenen hohen Kosten und Umweltbelastungen arbeiten die Unternehmen an energiesparenden Lösungen, zum Beispiel Technologien wie der Nutzung von Brennstoffzellen, Wind- und Sonnenenergie.

Die erste, von der Steckdose völlig unabhängige, „grüne“ Basisstation wurde 2011 im nordrhein-westfälischen Versmold in Betrieb genommen. Sie arbeitet mit einer Kombination aus Fotovoltaik, Windkraft und Brennstoffzellen. Seit September 2013 ist ein weiterer energieautarker Sendemast in Betrieb. Er steht in Büren-Barkhausen in Nordrhein-Westfalen.

Allerdings stellen derartige Lösungen bisher noch keine wirtschaftliche Alternative für eine große Anzahl von Standorten dar. Für die Entwicklung umweltfreundlicher Mobilfunknetze müssen energiesparende Technologien und die Nutzung regenerativer und umweltfreundlicher Energiequellen berücksichtigt werden.



ABKÜRZUNGEN

BfS

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) ist eine Behörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Das BfS nimmt Aufgaben des Bundes nach dem Atomgesetz und dem Strahlenschutzvorsorgegesetz wahr. Zur Erfüllung seiner Aufgaben beauftragt das BfS auch wissenschaftliche Forschung (www.bfs.de).

Bundesnetzagentur

Die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (Bundesnetzagentur) ist aus der ehemaligen „Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post“ (RegTP) hervorgegangen und eine Behörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Sie ist als staatlicher Regulierer für den Wettbewerb auch im Telekommunikationsmarkt zuständig. Zum Bereich der technischen Regulierung zählt auch die Erstellung von Standortbescheinigungen und die Überprüfung von Sendeanlagen (www.bundesnetzagentur.de).

DMF

Das Deutsche Mobilfunk-Forschungsprogramm (DMF) ist ein nationales Forschungsprojekt zur Klärung von Fragen über mögliche gesundheitliche Auswirkungen des Mobilfunks. Insgesamt 54 Forschungsvorhaben wurden zwischen 2002 und 2008 im Rahmen des DMF durchgeführt. Ziel war es, vorhandene wissenschaftliche Unsicherheiten zu reduzieren sowie drängende, in der Wissenschaft und in der Öffentlichkeit diskutierte Fragen zu klären und damit zur sachlichen Aufklärung der Bevölkerung beizutragen (www.emf-forschungsprogramm.de).

EMVU UND EMV

Elektromagnetische Verträglichkeit mit der Umwelt (EMVU) analysiert und bewertet die Einflüsse elektromagnetischer Felder auf die Umwelt und den Menschen mit dem Ziel, Grenzwerte zum Schutz der Gesundheit und der Umwelt festzulegen. Die EMVU-Grenzwerte sind so ausgelegt, dass sie Menschen vor allen nachgewiesenen biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder zuverlässig schützen. Die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) betrifft den störungsfreien Betrieb elektrotechnischer Geräte. EMV-Grenzwerte begrenzen ungewollte Störaussendungen von Geräten und stellen eine Mindeststörfestigkeit sicher.

GSM

Als „Global System for Mobile Communication“ (GSM) wird der Standard für die zweite Mobilfunkgeneration (2G) bezeichnet. Die Einführung der GSM-Technologie in Deutschland im Jahr 1992 markierte den Übergang von der analogen zur digitalen Datenübertragung. GSM wird in Deutschland heute bei 900 MHz (GSM 900) und 1.800 MHz (GSM 1.800) angewendet.

ICNIRP

Die „International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection“ (Internationale Kommission zum Schutz vor nicht ionisierender Strahlung) besteht aus 15 internationalen, unabhängigen Wissenschaftlern verschiedener Fachrichtungen. Die Kommission ist von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Europäischen Union als kompetente Institution für Grenzwertempfehlungen im Bereich der nicht ionisierenden Strahlen anerkannt (www.icnirp.de).

LTE

„Long Term Evolution“ (Langfristige Entwicklung) ist die vierte Generation der Mobilfunktechnologie (4G). Die Technik wurde mit dem Ziel entwickelt, den stetig

ansteigenden Datenaustausch per Funk dauerhaft zu ermöglichen und einen weltweiten Standard zu entwickeln.

Nicht ionisierende Strahlung

Funkwellen zählen zu den nicht ionisierenden Strahlen. Im Gegensatz zur ionisierenden Strahlung, etwa der Röntgenstrahlung, kann die nicht ionisierende Strahlung aufgrund ihrer geringen Frequenz keine chemischen Bindungen auflösen.

SAR

SAR steht für „Spezifische Absorptionsrate“. Sie ist ein Maß für die Absorption elektromagnetischer Felder in biologischem Gewebe.

SCENIHR

Der wissenschaftliche Ausschuss „Neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken“ der Europäischen Kommission SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks) nimmt in regelmäßigen Abständen Bewertungen und Stellungnahmen zu neuen Gesundheitsrisiken vor, unter anderem auch zu hochfrequenten elektromagnetischen Feldern. Das Gremium führt keine eigenen Untersuchungen durch, sondern fasst die Erkenntnisse für einzelne Forschungsbereiche zusammen und gibt Forschungsempfehlungen.

SSK

Die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) berät das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) in allen Angelegenheiten des Schutzes vor ionisierenden und nicht ionisierenden Strahlen (www.ssk.de).

TETRA

„Terrestrial Trunked Radio“ (TETRA) ist ein Standard für digitalen Bündelfunk. Mit TETRA lassen sich Funknetze aufbauen, über die der betriebliche Mobilfunk von Anwendern mit besonderen Sicherheitsanforderungen, wie z. B. Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienste), abgewickelt werden kann. In Deutschland steht TETRA der Polizei seit 2006 zur Verfügung und wird fortlaufend ausgebaut.

UMTS

Das „Universal Mobile Telecommunications System“ (UMTS) steht für den Mobilfunk der dritten Generation (3G). Aufgrund hoher Datenübertragungsraten werden dadurch auch Übertragungen von Audio- und Videodaten auf dem Handy möglich.

WHO

Die „World Health Organization“ (Weltgesundheitsorganisation WHO) wurde 1948 als Sonderorganisation der UNO gegründet. Ihre Aufgaben sind u. a. die Bekämpfung von Seuchen und Krankheiten sowie die Verbesserung der Ernährung und die Gesundheitspflege. Das EMF-Projekt der WHO koordiniert die weltweiten Forschungen auf dem Gebiet der elektromagnetischen Felder (www.who.int).

WICHTIGE ADRESSEN

Wichtige Adressen und Internetseiten mit Informationen zum Mobilfunk

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Postfach 10 01 49, 38201 Salzgitter
Telefon: 01888 333-1130, Telefax: 01888 333-1150
www.bfs.de

.....

Informationsportal zum Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm

www.emf-forschungsprogramm.de

.....

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Stresemannstraße 128 - 130, 10117 Berlin
Telefon: 030 18305-0, Telefax: 030 18305-4375
www.bmub.de

.....

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

Villemombler Straße 76, 53123 Bonn
Telefon: 0228 615-0, Telefax: 0228 615-3265
www.bmwi.de

.....

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen

Postfach 12 06 29, 53048 Bonn
Telefax: 0228 676459
www.bundesnetzagentur.de

.....

Standortdatenbank der Bundesnetzagentur

<http://emf2.bundesnetzagentur.de/>

**Europäische Kommission,
Generaldirektion Gesundheit, Public Health, EMF**

http://ec.europa.eu/health/electromagnetic_fields/policy/index_en.htm

**Forschungszentrum für Elektro-Magnetische
Umweltverträglichkeit (FEMU)**

Pauwelsstraße 20, 52074 Aachen

Telefon: 0241 80-87287, Telefax: 0241 80-82636

www.femu.rwth-aachen.de

EMF-Portal

www.emf-portal.de

SCENIHR

http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/index_en.htm

**Strahlenschutzkommission (SSK)
Geschäftsstelle beim Bundesamt für Strahlenschutz**

Postfach 12 06 29, 53048 Bonn

Telefax: 0228 676459

www.ssk.de

**The International Commission on
Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)**

ICNIRP c/o BfS

Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Oberschleißheim

Telefon: 01888 333-2156, Telefax: 01888 333-2155

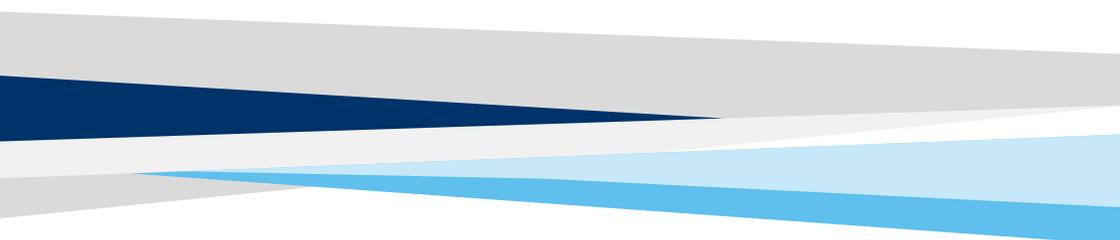
www.icnirp.de

WHO – Internationales EMF-Projekt

<http://www.who.int/peh-emf/project/en/>

Weitere ausführliche Informationen finden Sie auch auf der Webseite
des Informationszentrums Mobilfunk unter www.izmf.de.





Impressum

Herausgeber und verantwortlich für den Inhalt:

Informationszentrum Mobilfunk e. V.

Hegelplatz 1 | 10117 Berlin

E-Mail: info@izmf.de

Internet: www.izmf.de

aktualisierte 7. Auflage, Oktober 2015

Bildnachweise: Thinkstock: S. 1, 4, 14, 37, 54, 57, 60, 63, 67, 72

H. Nölp: S. 13 | Fotolia: S. 23, 24, 34, 42, 64 | IZMF: S. 29, 51, 80

Bundesnetzagentur: S. 31 | iStockphoto.com: S. 33

Gestaltung: Anja Teßmann / Art Direction & Design Studio

Druck: Druckerei Brandt

Lektorat: Beate Fischer – mediumText