



Mobilfunk

Handys, Smartphones, Netbooks und Co. gehören heute ganz selbstverständlich zum Leben vieler Menschen: Wir lassen uns morgens vom Handy wecken, telefonieren oder versenden Nachrichten, surfen im Internet, regeln unseren E-Mail-Verkehr oder das Online-Banking von unterwegs.

Der Mobilfunk nutzt hochfrequente elektromagnetische Felder. Es ranken sich viele Mythen um die sogenannte Mobilfunkstrahlung, die verunsichern können.

Diese Strahlenschutzkonkret Ausgabe greift die wichtigsten Fragen zum Thema Mobilfunk und Gesundheit auf und gibt Ihnen konkrete Hinweise und Tipps.



© FOTOLIA / WILLIAM87

Wie funktioniert das Mobilfunknetz?

Mobilfunkanlage

Eine Mobilfunkanlage versorgt ein Gebiet (Mobilfunkzelle) mit mobilen Kommunikationsdiensten. Sie ermöglicht, dass mobil telefoniert und Daten übertragen werden können. Eine Mobilfunkanlage besteht aus den Sende- und Empfangsantennen, die z. B. an einem freistehenden Mast oder auf Hausdächern angebracht sind, aus der Hardware, die die Daten- und Mobilfunksignale verarbeitet und aus der notwendigen Energieversorgung. Umgangssprachlich werden auch die Begriffe Mobilfunkmast und Sendemast verwendet.

Für den Mobilfunk ist ganz Deutschland in Funkzellen unterteilt.

Das Funksignal enthält die Nachrichten in verschlüsselter Form. Es breitet sich als elektromagnetische Welle von der Handyantenne im Raum aus und trifft auf die Antenne der Mobilfunkanlage.

Mobilfunkanlage

Mobiltelefon



Grundlagen

Wie werden Nachrichten von einem Gerät zum anderen Gerät übertragen?

Damit Telefonate und der Austausch von Daten möglich sind, ist ein Netz von Funkzellen nötig. Funkzellen können unterschiedlich groß sein. Zum Beispiel kann eine Funkzelle so groß wie eine Gemeinde sein, die dann von einer Mobilfunkanlage versorgt wird.

Die Mobilfunkanlagen kommunizieren mittels hochfrequenter elektromagnetischer Felder mit Handys, Smartphones, Tablets oder Laptops. Die Felder breiten sich als Wellen im freien Raum mit Lichtgeschwindigkeit aus und können dabei Energie und Informationen, Sprache und Daten über große Entfernungen übertragen. Je kleiner die Funkzelle ist, umso kleiner ist in der Regel auch die abgestrahlte Sendeleistung einer Mobilfunkanlage.

Was bedeuten GSM, UMTS, LTE und 5G?

GSM (Global System for Mobile Communications), UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), LTE (Long Term Evolution) und 5G sind Übertragungsverfahren, die sich u. a. in ihrer maximal möglichen Datenübertragungsraten unterscheiden.

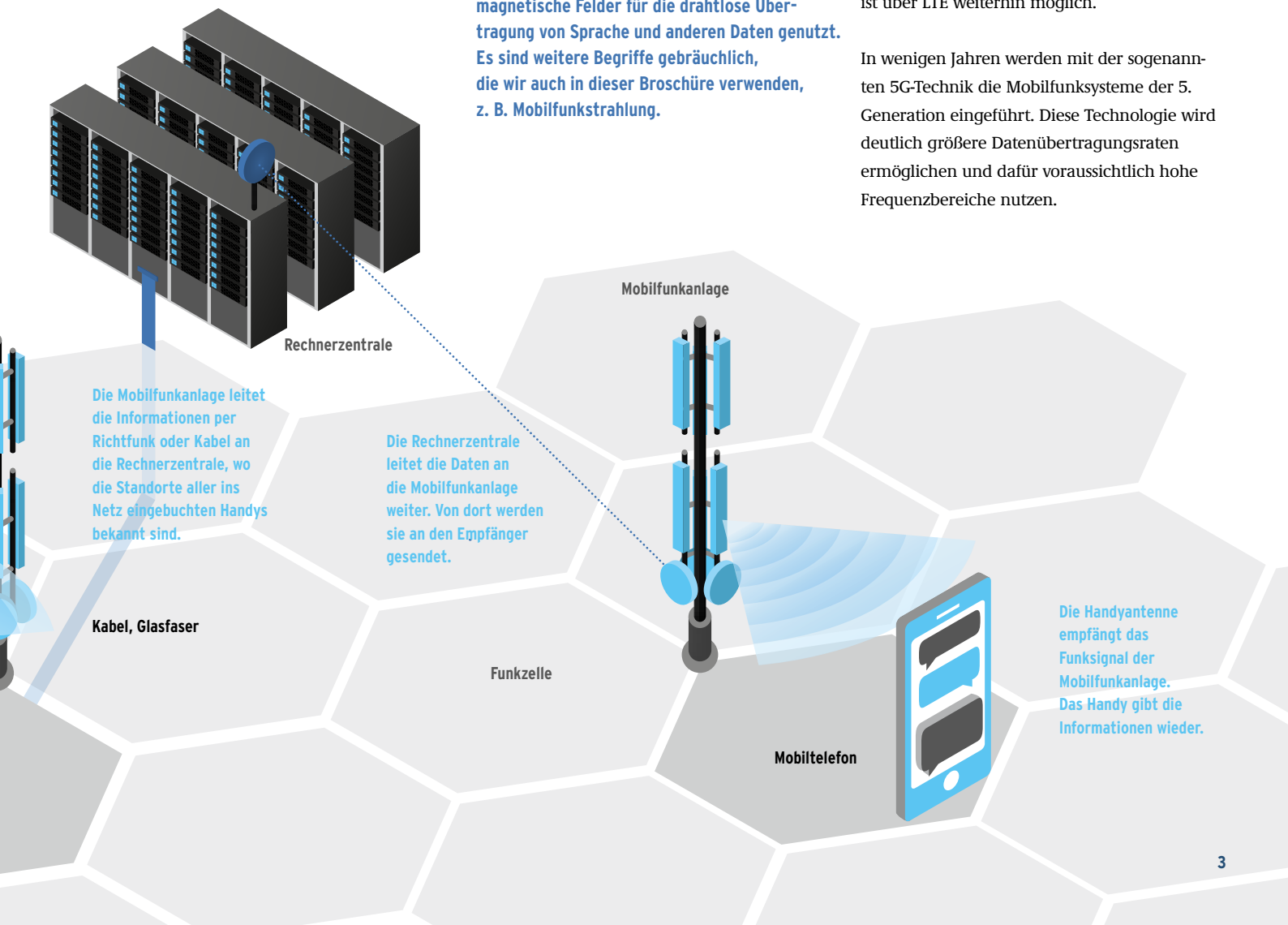
Im GSM-System nutzen benachbarte Funkzellen unterschiedliche Frequenzbereiche, da sie sich sonst gegenseitig stören würden. Bei UMTS und LTE werden in benachbarten Funkzellen die gleichen Frequenzbereiche genutzt. Die Daten werden mit einem individuellen Code gekennzeichnet, damit ein Empfänger die für ihn bestimmten Daten erkennen kann.

Besonders die LTE-Netze sind für datenintensive Dienste (zum Beispiel HD-Videostreaming) prädestiniert. Im Vergleich mit den anderen Mobilfunktechniken ermöglicht der LTE-Standard besonders kurze Reaktionszeiten und bietet so zum Beispiel beim Aufrufen von Internetseiten oder beim Spielen von Online-Games deutliche Vorteile. Aber auch die normale Sprachtelefonie ist über LTE weiterhin möglich.

In wenigen Jahren werden mit der sogenannten 5G-Technik die Mobilfunksysteme der 5. Generation eingeführt. Diese Technologie wird deutlich größere Datenübertragungsraten ermöglichen und dafür voraussichtlich hohe Frequenzbereiche nutzen.

Elektromagnetische Felder

Im Mobilfunk werden hochfrequente elektromagnetische Felder für die drahtlose Übertragung von Sprache und anderen Daten genutzt. Es sind weitere Begriffe gebräuchlich, die wir auch in dieser Broschüre verwenden, z. B. Mobilfunkstrahlung.



Wirkungen

Wirkt sich die räumliche Nähe zu einer Mobilfunkanlage auf die Gesundheit aus?

Teile der Mobilfunkstrahlung werden als Energie vom menschlichen Körper aufgenommen und in Wärme umgewandelt. Die Wärmewirkung ist die einzige nachgewiesene Wirkung von Mobilfunkstrahlung.

Nutzt man ein Mobiltelefon, ist man wesentlich stärker elektromagnetischen Feldern ausgesetzt als durch eine benachbarte Mobilfunkanlage. Die Vermutung, dass hochfrequente elektromagnetische Felder von Mobilfunkanlagen negative gesundheitliche Auswirkungen, wie zum Beispiel Schlafstörungen, Kopfschmerzen oder Krebserkrankungen haben können, sorgt dennoch immer wieder für Schlagzeilen.

Bisher konnte nicht nachgewiesen werden, dass die Strahlung einer Mobilfunkanlage die Gesundheit beeinträchtigt.

Ist es schädlich, wenn ich neben dem Handy schlafe?

Viele Menschen nutzen als eine der zahlreichen Funktionen ihres Handys die Weckfunktion. Liegt das Handy im Standby-Modus auf dem Nachttisch, nimmt es jedoch nur selten und ganz kurz Kontakt zur Mobilfunkanlage auf. Die von ihm ausgehende Strahlung ist somit vernachlässigbar.

Ist es schädlich, wenn ich das Handy in der Hosentasche trage?

Laut aktuellem wissenschaftlichen Kenntnisstand gibt es keine Nachweise für negative Wirkungen elektromagnetischer Felder auf die Fruchtbarkeit.

Was passiert, wenn ich den Flugmodus meines Handys oder Smartphones aktiviere?

Die Sendefunktionen des Geräts werden abgeschaltet. Das Mobiltelefon kann sich nicht mehr in das Mobilfunknetz einwählen, es geht keine Strahlung mehr von ihm aus. In der Regel werden auch gleichzeitig WLAN, Bluetooth und andere Verbindungen deaktiviert, so dass das Smartphone auch in diesem Bereich strahlungsfrei ist.



© FOTOLIA / PHOTOBUAY

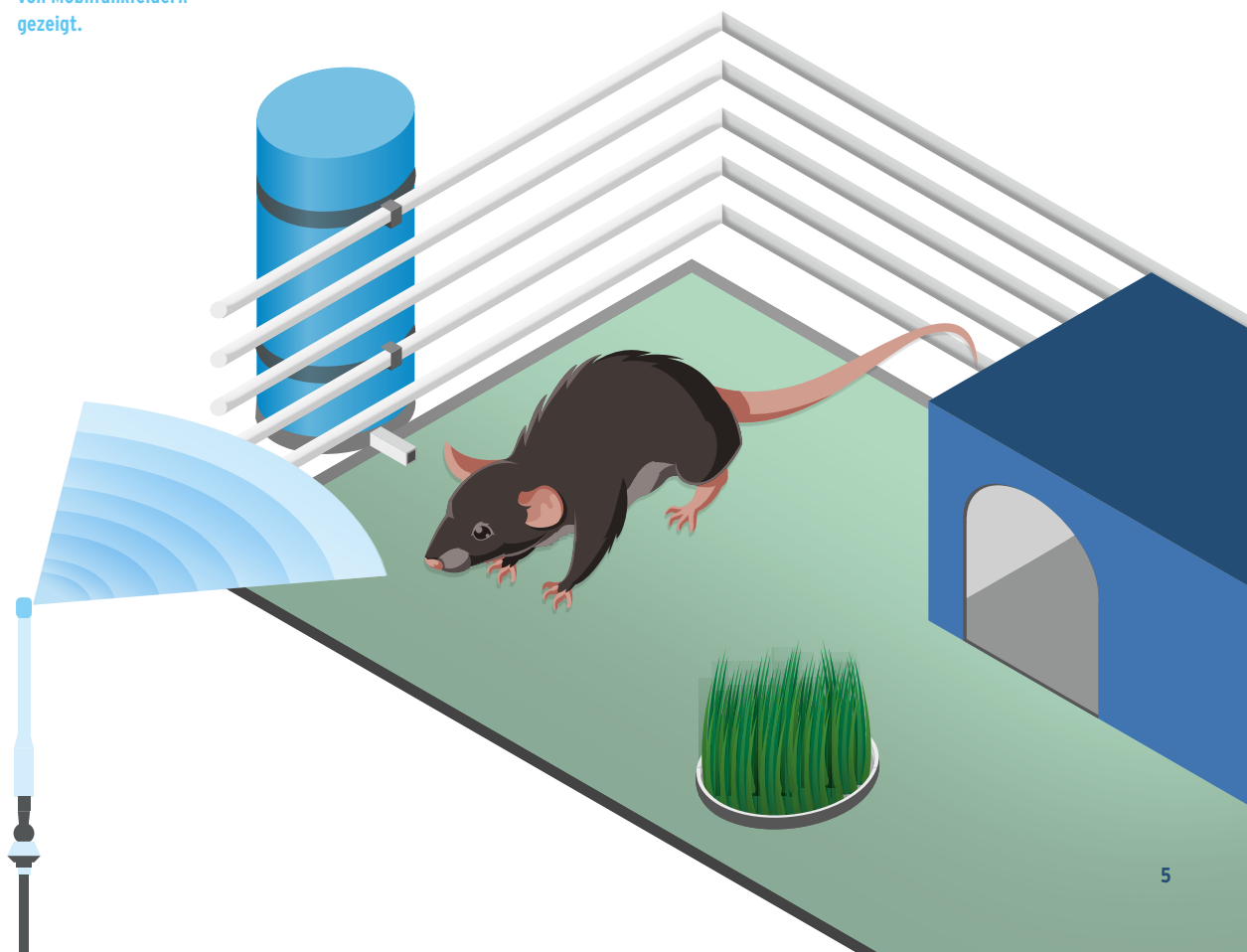
Kann ich an Krebs erkranken, weil ich mit dem Handy telefoniere?

Bisher gibt es keinen Nachweis, dass die elektromagnetischen Felder des Mobilfunks beim Menschen Krebs auslösen.

Aus der Forschung ist auch nicht bekannt, auf welche Weise elektromagnetische Felder des Mobilfunks überhaupt Krebs auslösen könnten. In einigen Beobachtungsstudien am Menschen ergaben sich allerdings Hinweise auf ein erhöhtes Risiko, an einem Hirntumor zu erkranken, wenn man sehr häufig mit dem Handy telefoniert. Vor diesem Hintergrund stuft die Internationale Krebsforschungsagentur (IARC) das Telefonieren mit dem Handy als „möglicherweise krebserregend“ ein (Klasse 2B). Die meisten anderen Studien und langfristige Trends zur Häufigkeit von Hirntumoren sprechen gegen diese Einstufung.

Da der Mobilfunk eine noch relativ junge Technologie ist, ist der für eine abschließende Beurteilung des Krebsrisikos verfügbare Beobachtungszeitraum noch nicht ausreichend lang. Es kann Jahrzehnte dauern, bis ein Hirntumor entsteht. Das Bundesamt für Strahlenschutz rät daher, das Mobiltelefon mit Bedacht zu nutzen (siehe S. 8).

Mögliche Langzeiteffekte von Mobilfunkfeldern auf die Gesundheit werden auch im Tiermodell erforscht. Die im Deutschen Mobilfunkforschungsprogramm durchgeführten Tierstudien haben keine Hinweise auf eine krebs-erzeugende Wirkung von Mobilfunkfeldern gezeigt.



Die roten Zylinder beschreiben die Sicherheitsabstände, außerhalb derer die Grenzwerte sicher eingehalten werden. Diese hängen vom Aufbau der Antenne und der Sendeleistung ab.

Was schützt die Bevölkerung vor den möglichen gesundheitlichen Auswirkungen von Mobilfunkstrahlung?

Um die Bevölkerung vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu schützen, wurden Grenzwerte eingeführt, bis zu denen Menschen den hochfrequenten elektromagnetischen Feldern ausgesetzt sein dürfen. Diese beruhen auf Empfehlungen der „Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung“ (ICNIRP), der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK) und des Bundesamtes für Strahlenschutz.

Die Grenzwerte sind auf Grundlage des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der „Verordnung über elektromagnetische Felder“ festgelegt. Die Verordnung gilt für ortsfeste Mobilfunkanlagen, die elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 9 Kilohertz bis 300 Gigahertz erzeugen. Die Bundesnetzagentur stellt sicher, dass die geltenden Grenzwerte konsequent und uneingeschränkt Anwendung finden.

Die mobilen Endgeräte fallen nicht unter diese Regelungen.

Die Feldstärke wird mit jedem Meter Abstand von der Mobilfunkanlage geringer. Daher sind in der Nähe von Mobilfunkanlagen befindliche Personen üblicherweise nur schwachen Feldern ausgesetzt (meist wird der Grenzwert nur zu weniger als 1 Prozent ausgeschöpft).



ICNIRP

Die Internationale Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP, englisch: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) ist eine internationale Gruppe von Fachleuten, die sich mit dem Schutz vor elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern sowie optischer Strahlung befassen. Die ICNIRP ist offizieller Partner der Weltgesundheitsorganisation.

Wie werden die Handy-Nutzerinnen und -Nutzer geschützt?

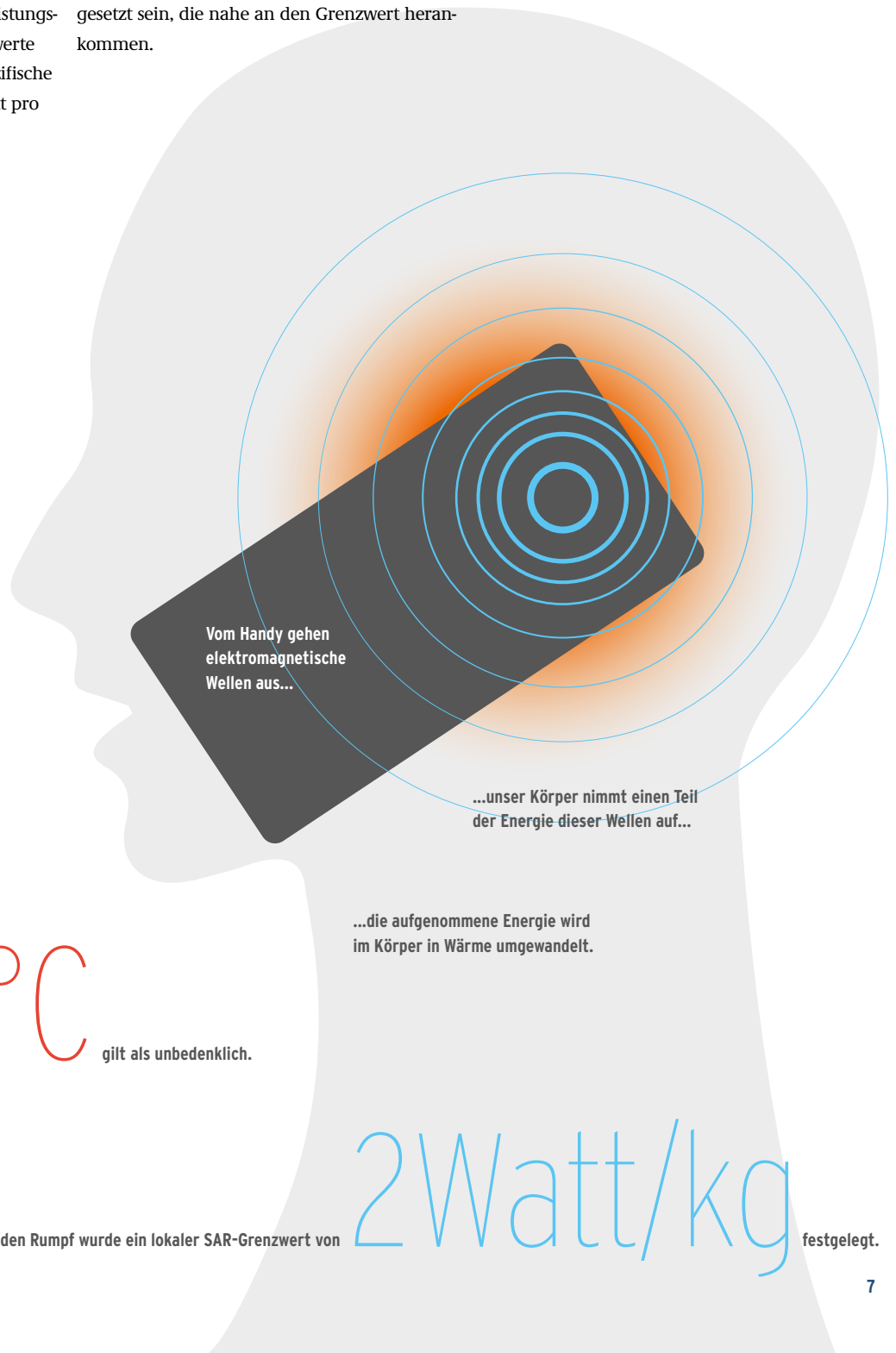
Die Energie der hochfrequenten elektromagnetischen Felder wird teilweise von dem Körperteil aufgenommen, in dessen Nähe sich das Handy befindet. Der Schutz der Gesundheit der Nutzerinnen und Nutzer von mobilen Endgeräten wird im Rahmen der Produktsicherheit geregelt. Um die bekannten gesundheitlich relevanten Wirkungen der Felder bei Handys, Smartphones und ähnlichen Produkten auszuschließen, soll die beim Betrieb auftretende Energie- beziehungsweise Leistungsaufnahme im Körper festgelegte Höchstwerte nicht übersteigen. Als Maß dient die Spezifische Absorptionsrate (SAR), angegeben in Watt pro Kilogramm.

Auf Basis nationaler und internationaler Empfehlungen soll der lokale SAR-Wert für den Kopf und den Rumpf maximal 2 Watt pro Kilogramm betragen.

Daher dürfen die in Europa im Handel befindlichen Mobiltelefone den SAR-Wert von 2 Watt pro Kilogramm nicht überschreiten.

Da das Handy beim Telefonieren direkt am Ohr aufliegt, ist man der Mobilfunkstrahlung direkt ausgesetzt. Mit jedem Zentimeter Abstand nimmt die Einwirkung des Feldes rasch ab. Wenn Handys hohe aktuelle Sendeleistungen verwenden, um die Verbindung zum Mobilfunknetz aufrecht zu erhalten, können Personen beim Telefonieren SAR-Werten ausgesetzt sein, die nahe an den Grenzwert herankommen.

Eine Auflistung auf dem Markt erhältlicher Mobiltelefone und ihrer SAR-Werte finden Sie hier: www.bfs.de/sar



Vom Handy gehen elektromagnetische Wellen aus...

...unser Körper nimmt einen Teil der Energie dieser Wellen auf...

...die aufgenommene Energie wird im Körper in Wärme umgewandelt.

Eine Erwärmung von weniger als

1°C

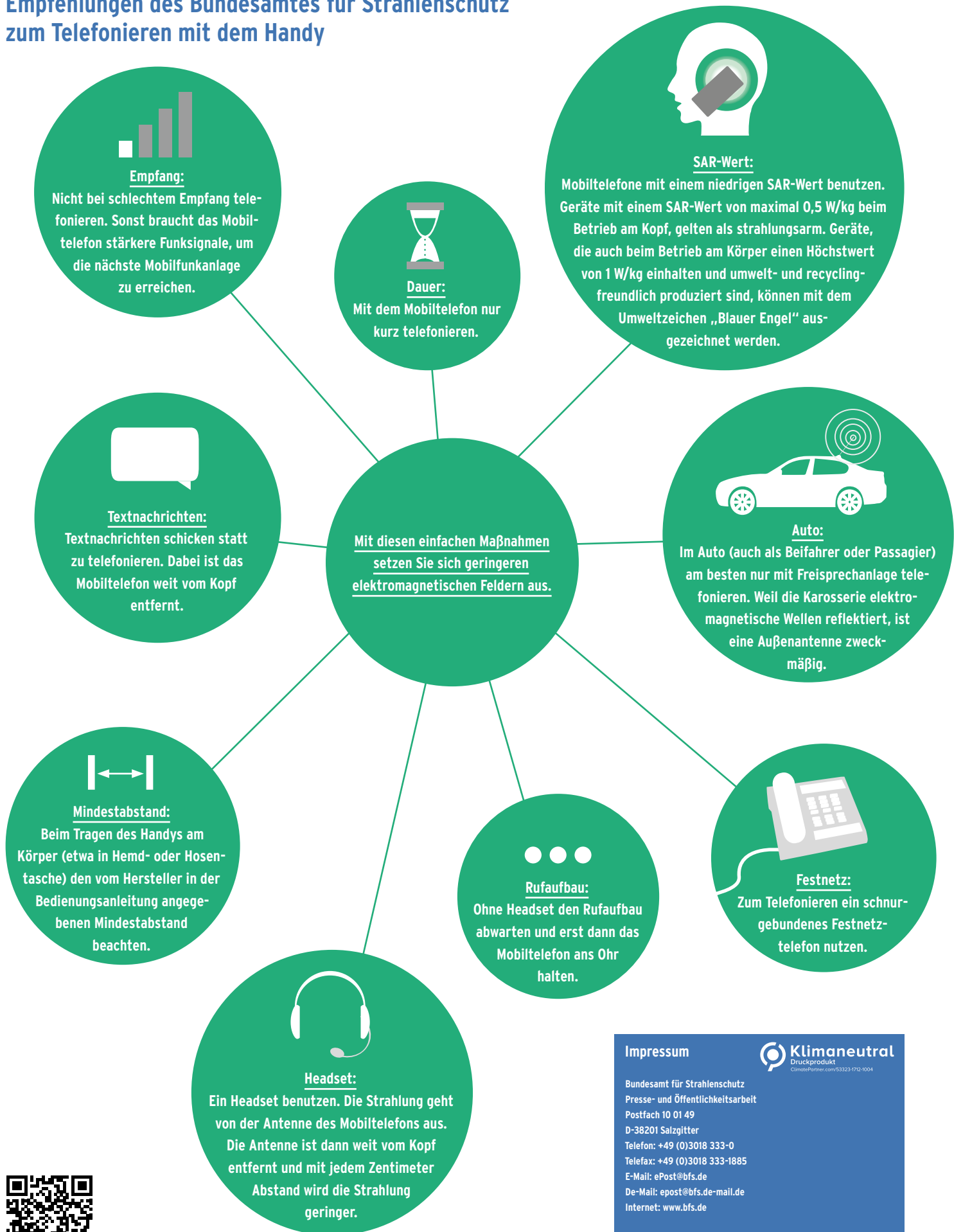
gilt als unbedenklich.

Für den Kopf und den Rumpf wurde ein lokaler SAR-Grenzwert von

2Watt/kg

festgelegt.

Empfehlungen des Bundesamtes für Strahlenschutz zum Telefonieren mit dem Handy



Mehr Informationen zum Mobilfunk finden Sie unter:
www.bfs.de/mobilfunk

Impressum



Bundesamt für Strahlenschutz
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Postfach 10 01 49
D-38201 Salzgitter
Telefon: +49 (0)3018 333-0
Telefax: +49 (0)3018 333-1885
E-Mail: ePost@bfs.de
De-Mail: epost@bfs.de-mail.de
Internet: www.bfs.de

Redaktion: Melanie Bartholomäus
Gestaltung: Quermedia GmbH, Kassel
Druck: Bonifatius GmbH, Paderborn
Fotos: BFS und genannte Quellen
Stand: November 2018