

# Mobilfunk: Informationen rund ums Mobiltelefon



## Impressum

Bundesamt für Strahlenschutz  
Öffentlichkeitsarbeit  
Postfach 10 01 49  
38201 Salzgitter  
Telefon: +49 (0) 30 18 333-0  
Telefax: +49 (0) 30 18 333-1885  
E-Mail: [epost@bfs.de](mailto:epost@bfs.de)  
De-Mail: [epost@bfs.de-mail.de](mailto:epost@bfs.de-mail.de)  
Internet: [www.bfs.de](http://www.bfs.de)

Redaktion: Melanie Bartholomäus  
Gestaltung: Quermedia GmbH, Kassel  
Bildrechte: BfS  
Druck: Volkhardt Caruna Medien  
GmbH & Co. KG., Amorbach  
Stand: Januar 2017



---

# Einführung

Fast alle Menschen in Deutschland nutzen ein Mobiltelefon. Es ist selbstverständlich geworden, unterwegs erreichbar zu sein oder mobil im Internet zu surfen. Durch technische Unterstützung kann man Mobiltelefone an vielen Orten nutzen, zum Beispiel im Zug oder in der U-Bahn. Manche Menschen fürchten aber, durch Mobilfunkstrahlung krank zu werden.

Diese Broschüre erklärt, wie Mobilfunk funktioniert, was über gesundheitliche Risiken bekannt ist und wie man sich beim mobilen Telefonieren und Surfen nur geringen elektromagnetischen Feldern aussetzt.

---

# Inhalt

- 4** Wie funktioniert der Mobilfunk?
- 6** Wie wird eine Textnachricht von Mobiltelefon zu Mobiltelefon übertragen?
- 8** Wie wirken die elektromagnetischen Felder auf uns?
- 10** Wie untersucht die Forschung die Mobilfunkfelder?
- 11** Wie schützen uns die Grenzwerte?
- 12** Wie setzt man sich beim Telefonieren möglichst geringen elektromagnetischen Feldern aus?
- 14** Was ist sonst noch wichtig?

# Wie funktioniert der Mobilfunk?

## Funksignale

Für viele Funktionen eines Mobiltelefons ist die Übertragung von Funksignalen erforderlich: Egal, ob man telefoniert, Textnachrichten oder Bilder verschickt oder im Internet surft. Dafür braucht man eine Mobilfunk-, Bluetooth- oder WLAN-Verbindung. Wenn man das Mobiltelefon als MP3-Player oder als Kamera verwendet, muss es keine Funksignale senden.

## Mobilfunknetz

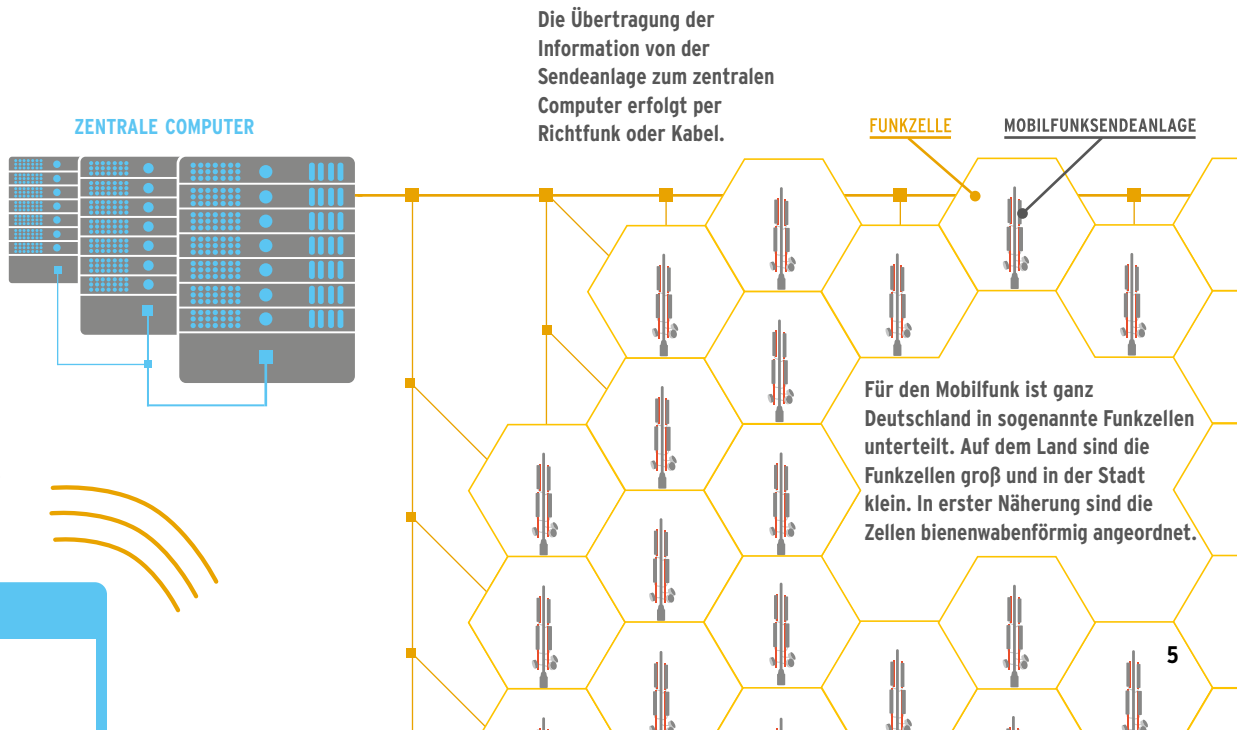
Für den Mobilfunk ist ganz Deutschland in einzelne kleine Gebiete unterteilt, die sogenannten Funkzellen. Jede dieser Funkzellen hat eine eigene Mobilfunksendeanlage, auch einfach Mobilfunkanlage oder Basisstation genannt. Je mehr Menschen mobil telefonieren, je mehr Daten sie verschicken, desto mehr Funkanlagen sind nötig. Zum Mobilfunknetz gehören auch zentrale Computer. Die einzelnen Funkanlagen sind jeweils mit einem zentralen Computer verbunden.

## Elektromagnetische Felder und Wellen

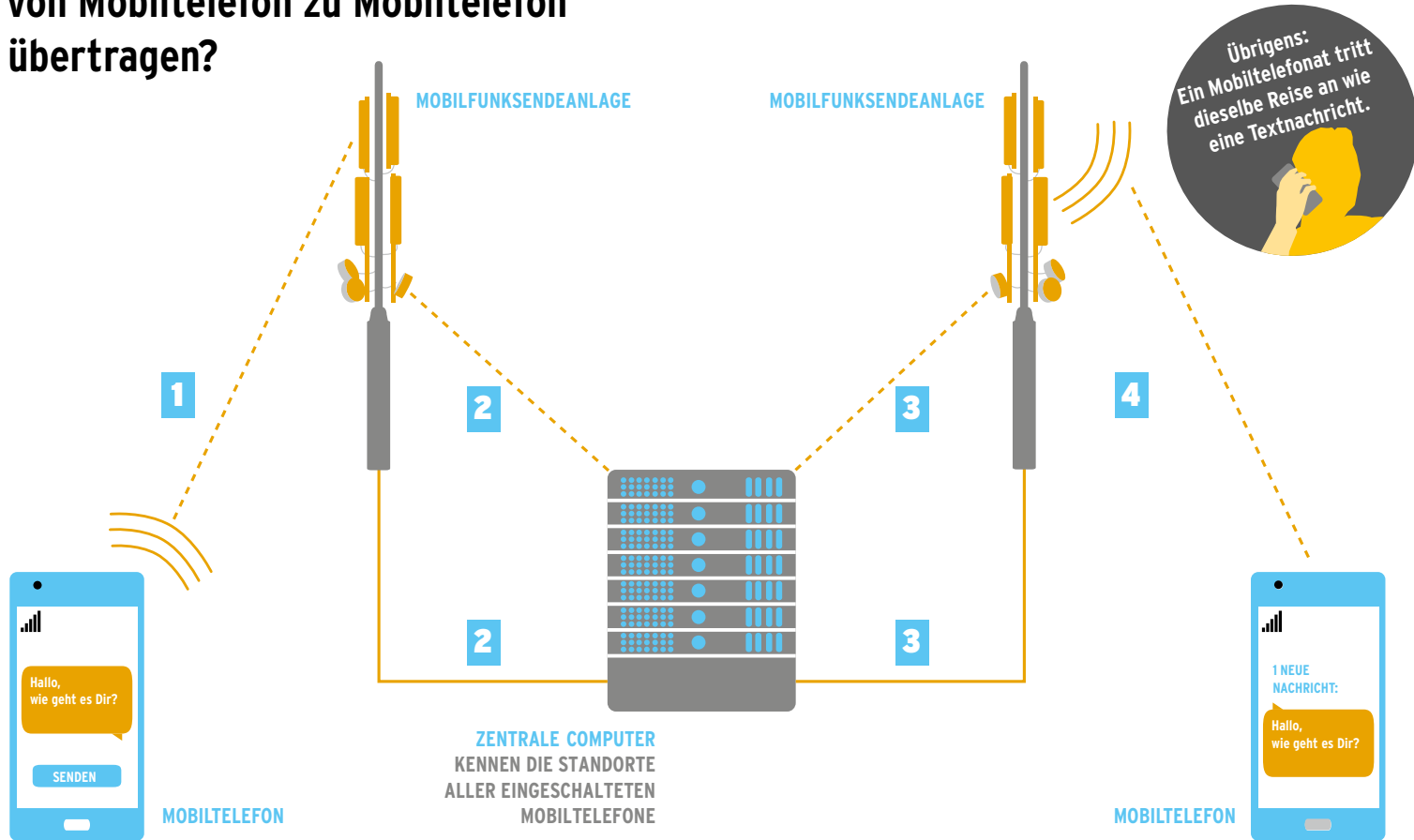
Wenn in einem elektrischen Leiter ein elektrischer Strom fließt, der zeitlich fortwährend seine Richtung ändert, entstehen um den Leiter herum elektrische und magnetische Wechselfelder. Wenn die Richtungsänderungen sehr schnell erfolgen, zum Beispiel mehrere Millionen-mal pro Sekunde, spricht man von hochfrequenten Feldern. Elektrische und magnetische Felder fasst man dann zu elektromagnetischen Feldern zusammen. Die Felder können sich von dem Leiter lösen und als elektromagnetische Welle im Raum ausbreiten. Man spricht auch von elektromagnetischer Strahlung. Der Leiter fungiert dann als Sendeantenne. In jedem Mobiltelefon ist mindestens eine Antenne eingebaut. Auch Licht ist eine elektromagnetische Welle. Im Unterschied zu Lichtwellen kann man Mobilfunkwellen aber nicht sehen. In elektrischen Leitern rufen sie aber Ströme hervor und können so mit anderen Antennen empfangen und zur Nachrichtenübertragung genutzt werden.

## FUNKSIGNAL

Das Funksignal enthält die Nachrichten in verschlüsselter Form. Es breitet sich als elektromagnetische Welle von der Antenne des Mobiltelefons oder einer Mobilfunksendeanlage im Raum aus und kann von einer anderen Antenne empfangen werden.



# Wie wird eine Textnachricht von Mobiltelefon zu Mobiltelefon übertragen?



1

Die Textnachricht (der Einfachheit halber ist hier der Weg einer SMS-Nachricht dargestellt) wird vom Mobiltelefon in ein Funksignal umgewandelt und als elektromagnetische Welle an die nächste Mobilfunkstation gesendet.

2

Die Mobilfunkstation empfängt die Daten und leitet sie über Richtfunk oder Kabel an einen zentralen Computer weiter.

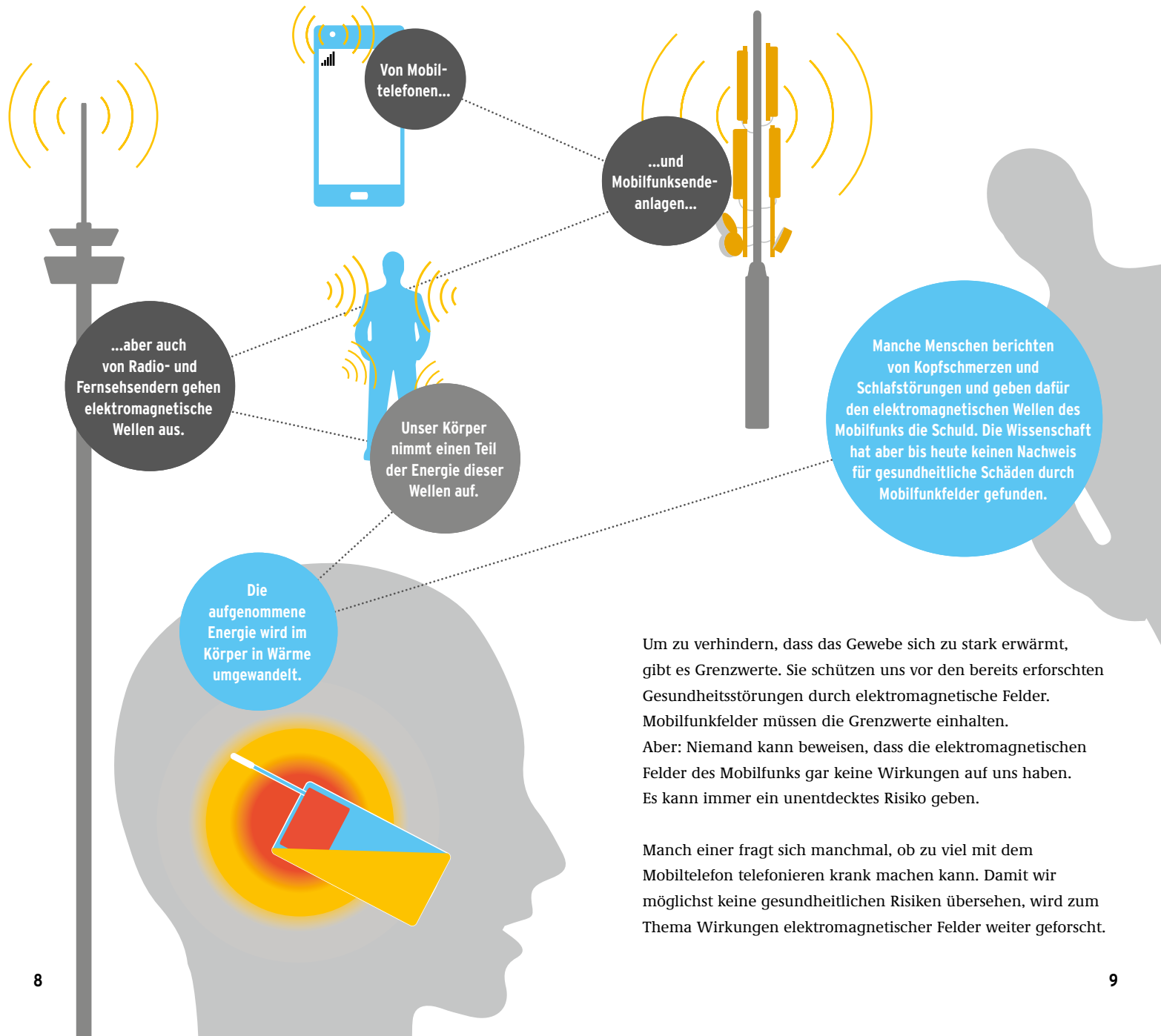
3

Die zentralen Computer sind untereinander und mit allen Mobilfunkstationen verbunden und kennen die Standorte aller betriebsbereiten Mobiltelefone. Sie senden die Daten an die Mobilfunkstation, in der sich der Adressat der Textnachricht gerade befindet.

4

Die Mobilfunkstation in der Nähe des Adressaten oder der Adressatin wandelt die Daten in ein Funksignal und sendet es als elektromagnetische Welle an dessen/deren Mobiltelefon. Dieses verwandelt das Funksignal wieder in lesbaren Text.

# Wie wirken die elektromagnetischen Felder auf uns?



Um zu verhindern, dass das Gewebe sich zu stark erwärmt, gibt es Grenzwerte. Sie schützen uns vor den bereits erforschten Gesundheitsstörungen durch elektromagnetische Felder. Mobilfunkfelder müssen die Grenzwerte einhalten. Aber: Niemand kann beweisen, dass die elektromagnetischen Felder des Mobilfunks gar keine Wirkungen auf uns haben. Es kann immer ein unentdecktes Risiko geben.

Manch einer fragt sich manchmal, ob zu viel mit dem Mobiltelefon telefonieren krank machen kann. Damit wir möglichst keine gesundheitlichen Risiken übersehen, wird zum Thema Wirkungen elektromagnetischer Felder weiter geforscht.

## Wie untersucht die Forschung die Wirkungen von Mobilfunkfeldern?

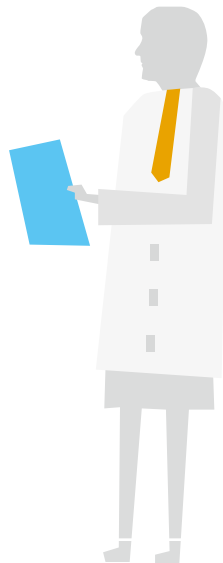


Wir wollen wissen, wie sich Mobilfunkstrahlung über längere Zeit auf uns auswirkt. Im Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF) erforschten deshalb Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, ob Mobilfunkfelder möglicherweise doch zu gesundheitlichen Störungen führen können. Sie analysierten, welche und wie starke elektromagnetische Wellen im Alltag tatsächlich auf unseren Körper treffen und wie sie sich auswirken. Die wissenschaftlichen Studien konnten keine Beweise dafür erbringen, dass Mobilfunkfelder schädlich sind, wenn die Grenzwerte eingehalten werden.

Aber: Manche Krankheiten wie Krebs entwickeln sich sehr langsam und können erst nach vielen Jahren festgestellt werden. Und so lange benutzen wir noch keine Mobiltelefone – auch wenn man sich das nicht vorstellen kann.

Wir wissen nicht, ob es schädlich ist, über Jahrzehnte mit dem Mobiltelefon zu telefonieren. Die Wissenschaft muss diese Langzeitwirkungen noch erforschen.

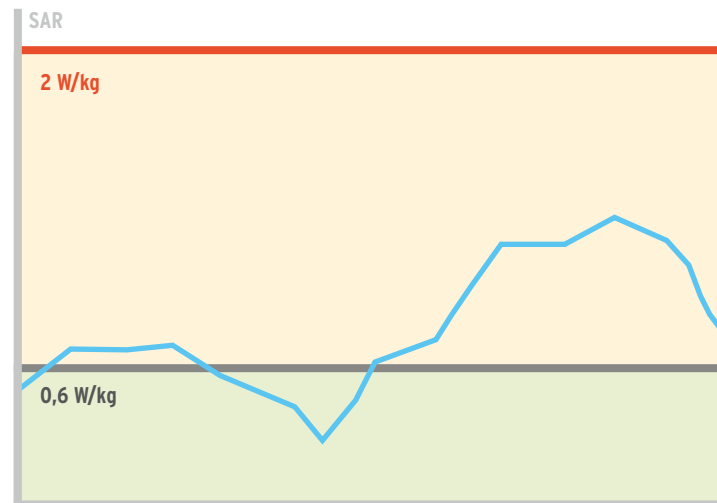
Man sollte schon heute an die Zukunft denken. Um eventuelle Risiken zu vermeiden und zu reduzieren, sollte man sich informieren.



## Wie schützen uns die Grenzwerte?

### Grenzwerte

Die bisher bekannten Gesundheitswirkungen treten nur bei hohen Feldstärken auf. Für Mobilfunkfelder von Basisstationen und Mobiltelefonen gelten deshalb Grenzwerte. Sie richten sich nach Empfehlungen der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung (ICNIRP). Bei Mobiltelefonen dient die Spezifische Absorptionsrate (SAR) als Beurteilungsgröße. In standardisierten Tests dürfen Mobiltelefone einen Wert von 2W/kg nicht überschreiten.



### ICNIRP

Die Internationale Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender 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 (WHO).

# Wie setzt man sich beim Telefonieren möglichst geringen elektromagnetischen Feldern aus?



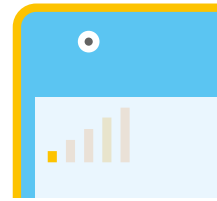
## Festnetz

Wo es ein Festnetztelefon gibt, sollte es benutzt werden.



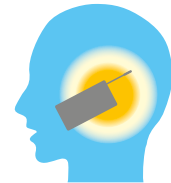
## Dauer

Mit dem Mobiltelefon nur kurz telefonieren.



## Empfang

Nicht bei schlechtem Empfang telefonieren. Sonst braucht das Mobiltelefon stärkere Funk-signale, um die nächste Mobil-funksendeanlage zu erreichen. Dadurch wird die Strahlung stärker.



SAR:  
0,6 W/kg

## SAR-Wert

Mobilfunktelefone mit einem niedrigen SAR-Wert benutzen. Geräte mit einem SAR-Wert von 0,6 W/kg oder niedriger gelten als strahlungsarm.



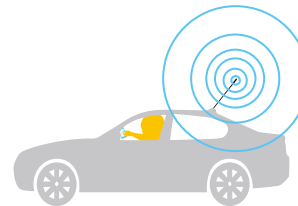
## Headset

Ein Headset benutzen. Die Strahlung geht von der Antenne des Mobiltelefons aus. Deswegen ist es gut, Headsets zu benutzen. Die Antenne ist dann weit vom Kopf entfernt und mit jedem Zentimeter Abstand nimmt die Strahlungsstärke ab.



## Textnachrichten

Textnachrichten schicken statt zu telefonieren. Auch beim Texten und beim Verschicken von MMS ist das Mobiltelefon weit vom Kopf entfernt. Also: Schreiben ist besser als Sprechen!



## Auto

Im Auto (auch als Beifahrer oder Passagier) am besten nur mit Freisprechanlage telefonieren. Weil die Karosserie elektromagnetische Wellen reflektiert, ist eine Außenantenne zweckmäßig.



## Rufaufbau

Ohne Headset den Rufaufbau abwarten und erst dann das Mobiltelefon ans Ohr halten.

# Was ist sonst noch wichtig?



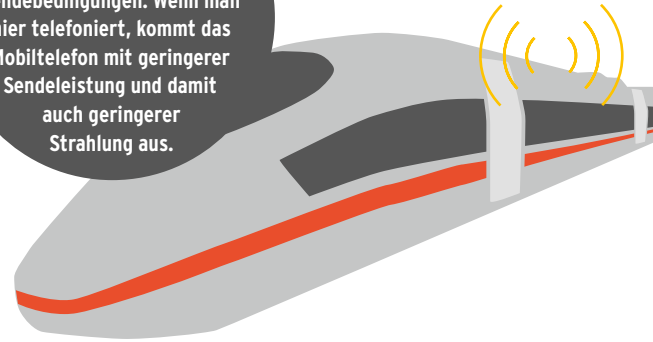
In Notfällen können Mobiltelefone Leben retten. Die Notrufnummer 112 kann in der ganzen Europäischen Union benutzt werden, selbst wenn die PIN der Mobiltelefon-SIM-Karte nicht bekannt ist. Das Mobiltelefon muss eine SIM-Karte enthalten, aufgeladen und eingeschaltet sein und Netzempfang haben.

Wenn man telefoniert, kann man sich auf andere Dinge schlechter konzentrieren. Auf dem Fahrrad steigt die Wahrscheinlichkeit, dass man einen Unfall verursacht. Dadurch gefährdet man sich und andere.



Mobilfunkstrahlung kann die Elektronik anderer Geräte stören. In Flugzeugen, Krankenhäusern und Arztpraxen kann das Menschen gefährden. Deshalb sollte man Verbote unbedingt befolgen.

In einigen Zügen gibt es Wagen mit verbesserten Empfangs- und Sendebedingungen. Wenn man hier telefoniert, kommt das Mobiltelefon mit geringerer Sendeleistung und damit auch geringerer Strahlung aus.



## Kleines Lexikon

### GSM (Global System for Mobile Communications)

In einem Frequenzkanal können bis zu acht Gespräche gleichzeitig übertragen werden. Jedes Gespräch wird zeitlich in winzige Abschnitte geteilt. Die Abschnitte der Gespräche werden so schnell abwechselnd nacheinander gesendet, dass man die Unterbrechungen gar nicht bemerkt. Im GSM-Netz ist die Sendeleistung des Mobiltelefons beim Rufaufbau, also vor Beginn des Gesprächs, hoch. Danach nimmt sie meistens ab: Je besser die Verbindung, desto geringer die Strahlung.

### LTE (Long-Term-Evolution)

LTE ermöglicht eine noch höhere Datenübertragungsgeschwindigkeit als UMTS.

### MMS (Multimedia Messaging Service)

Lange Texte, Bilder und Töne kann man mit MMS verschicken.

### UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)

Viele Mobiltelefone nutzen UMTS. Das Mobiltelefon zeigt das z. B. als „3G“ oder „H“ an. Damit können mehr Daten in kürzerer Zeit übertragen werden als mit GSM. Alle Mobiltelefone in einer Funkzelle senden auf der gleichen Frequenz. Damit nichts durcheinander gerät, bekommt jedes Gespräch und jede Datenverbindung einen eigenen Code. Im UMTS-Netz wird die Sendeleistung besonders schnell geregelt. Eine hohe Leistung beim Rufaufbau, wie im GSM-Netz, ist in der Regel nicht nötig – das ist gut, denn es bedeutet weniger Strahlung.

### SAR (Spezifische Absorptionsrate)

Die Spezifische Absorptionsrate beschreibt, wie viel Energie durch Strahlung von unserem Körper pro Zeiteinheit aufgenommen wird. Die SAR wird in der Einheit Watt pro Kilogramm (W/kg) angegeben. Im Bereich des Kopfes und des Körperrumpfes sollen lokale Höchstwerte von 2 W/kg nicht überschritten werden. Strahlungsarme Mobiltelefone erreichen nicht mehr als 0,6 W/kg.



Weitere Informationen zum Thema „Mobilfunk“ unter  
[www.bfs.de/mobilfunk](http://www.bfs.de/mobilfunk)



Kostenfreies Infomaterial unter  
[info@bfs.de](mailto:info@bfs.de)

