



Mobilfunk –  
Ein Teil  
unserer Welt

Informationen, Hintergründe  
und Ansichten zu Mobilfunk und  
elektromagnetischen Feldern

Vorwort	3
Mobilfunk im Dialog – wo steht E-Plus?	4
Elektrosmog – was steckt dahinter?	5
Funkwellen – haben sie Einfluss auf die Gesundheit?	6
Elektromagnetische Felder – was ist das?	7
Hochfrequenz – wirkt sie auf Menschen?	8
Mobilfunk und Gesundheit – was sagt die Wissenschaft?	9
Mobil telefonieren – wie funktioniert das E-Plus Netz?	10
Die Mobilfunkantenne auf dem Dach – wie breiten sich die Felder aus?	11
Technik – wie werden Sprache und Daten übertragen?	12
Die nächste Generation – wie funktioniert UMTS?	13
Mediengesellschaft – wie werden wissenschaftliche Fakten vermittelt?	14
Dialog mit Kommunen – wie werden Mobilfunkstandorte geplant?	15
Sicherheit durch Grenzwerte – was sagen sie aus?	16
Vorsorge in Europa – welchen Weg gehen unsere Nachbarn?	17
Alt-Handys – Recycling leicht gemacht	18
Mobilfunkbegriffe und -abkürzungen	19
Wer informiert noch zum Thema ?	20

## Vorwort

Mobile Kommunikation ist heute für die meisten Menschen ein ganz selbstverständlicher Teil ihrer Welt: Verabredungen und Persönliches vertraut man seinem Handy an. Autofahrer kommen mit Verkehrsinfos aus dem Handy besser ans Ziel. Unternehmen steuern ihre LKW-Flotten per Mobilfunk zu den Kunden. Jährlich erreichen allein über das E-Plus Netz rund drei Millionen Notrufe die Rettungsdienste. Das bedeutet schnelle Hilfe auf der Straße, aber auch bei Unfällen fernab ausgetretener Pfade in der Freizeit.

Kaum eine Technik hat in den vergangenen Jahren einen so rasanten Einzug in so viele Bereiche unseres Lebens gehalten wie der digitale Mobilfunk. Nun startet mit dem „Universal Mobile Telecommunication System“ – kurz UMTS – eine neue Mobilfunkgeneration. Sie wird unsere Vorstellungen von mobiler Kommunikation erheblich erweitern. Doch jede Technik, noch dazu wenn sie relativ jung ist, weckt zugleich berechtigte Fragen. Die Sicherheit des Mobilfunks ist für viele Menschen ein Thema, das sie sehr stark bewegt.

E-Plus hat auf diese gesellschaftliche Herausforderung reagiert und das Thema „Mobilfunk und Gesundheit“ zu einem seiner zentralen Anliegen gemacht. In seinem Unternehmensleitbild „Mobilfunk, Umwelt, Gesundheit“ bekennt sich E-Plus ausdrücklich dazu, die „Gesundheits- und Umweltinteressen seiner Mitarbeiter, Kunden und der Bürger“ bei seinen Unternehmensaktivitäten zu berücksichtigen.



Wir kommen dieser Selbstverpflichtung beispielsweise in zahllosen Gesprächen und bei Beratungen nach, die E-Plus Mitarbeiter überall in Deutschland auf Bürgerversammlungen, in Rathäusern und bei Kontakten mit interessierten Menschen führen.

Diese Broschüre möchte Sie über die Grundlagen des Mobilfunks informieren und zugleich auf die wesentlichen Fragen zur gesundheitlichen Verträglichkeit eingehen. Da sie kaum alle Themen abdecken kann, stehen wir für Ihre Fragen auch persönlich zur Verfügung. Sie finden erste Antworten auf Ihre Fragen zu unserem Mobilfunknetz außerdem im Internet unter [www.eplus.de/gesundheit](http://www.eplus.de/gesundheit). Dort können Sie sich auch über E-Plus Sendeanlagen in Ihrer Nachbarschaft informieren.

Durch unser Handeln möchten wir einen Beitrag zu einer offenen, kritischen und von gegenseitigem Respekt geführten Diskussion leisten.

Uwe Bergheim  
Vorsitzender der Geschäftsführung  
E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG

## Mobilfunk im Dialog – wo steht E-Plus?

Mobilfunk gilt als Schlüsseltechnologie für die wirtschaftliche Entwicklung und die Schaffung neuer Arbeitsplätze. Dabei darf der Aspekt eines verantwortungsvollen Umgangs mit den möglichen Risiken – die mit jeder Techniknutzung verbunden sind – nicht aus dem Auge verloren werden.

Einen nachhaltigen Beitrag zur Schaffung neuer Arbeitsplätze und zur wirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland wird der Mobilfunk in Zukunft vor allem dann leisten können, wenn gelingt, durch Transparenz und offene Antworten die breite Akzeptanz der Mobilfunk-Technologie mit ihren mehr als 60 Millionen Nutzern weiter auszubauen. Dazu gehört für uns, kritischen Fragen nicht auszuweichen.

### Zeichen gesetzt

E-Plus stellt sich den Fragen von Mobilfunknutzern und -kritikern und bekennt sich zu einem umfassenden Schutz von Umwelt und Gesundheit. In seinem Unternehmensleitbild „Mobilfunk, Umwelt, Gesundheit“ setzt E-Plus klare Signale:

- Wir berücksichtigen bei unseren Unternehmensaktivitäten die Gesundheits- und Umweltinteressen unserer Mitarbeiter, Kunden und der Bürger.
- Wir arbeiten immer nach dem neuesten Stand der Technik.
- Wir berücksichtigen die Wünsche der Gesellschaft in Bezug auf den Aufbau und Betrieb unseres Mobilfunknetzes bei gesundheitlichen, landschaftlichen und städtebaulichen Anliegen.
- Wir informieren aktiv und offen über unsere Aktivitäten beim Netzaufbau und -betrieb.
- Wir verfolgen und fördern die Forschung zu Gesundheit und Mobilfunk und informieren mit allen uns zur Verfügung stehenden Mitteln zu diesem Thema.
- Wir fördern die Nutzung von Mobilfunk für Sicherheit und Gesundheit.

Um die Sicherheit unserer Anlagen zu garantieren, lassen wir von unabhängigen Instituten, wie Universitäten, der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (Reg TP) und dem TÜV, Sicherheitsprüfungen durchführen. Verantwortung zeigen heißt für uns auch, Beiträge zur Sicherheit über die gesetzlichen Vorschriften hinaus zu leisten.

### Dialog mit Kommunen

E-Plus setzt aktiv die im Juli 2001 mit den Spitzenverbänden der Kommunen vereinbarten vertrauensbildenden Maßnahmen zur Verbesserung der Information und Transparenz beim Ausbau der Mobilfunknetze um. Kernpunkte dieser Vereinbarung sind eine regelmäßige Information der Kommunen über den Netzausbau und die Prüfung von alternativen Vorschlägen, wenn die geplanten Standorte in der Nähe von Schulen oder Kindergärten liegen, die in der Öffentlichkeit mit besonderer Sensibilität diskutiert werden.

Die Mobilfunknetzbetreiber haben sich darüber hinaus im Dezember 2001 gegenüber der Bundesregierung verpflichtet, weitere vertrauensbildende Maßnahmen zum Netzausbau umzusetzen. Dazu zählt die Unterstützung des Forschungsprogramms des Bundesumweltministeriums, zu dem die Mobilfunkbetreiber insgesamt 8,5 Millionen Euro beitragen.

### Leitbild „Mobilfunk, Umwelt, Gesundheit“



Wir berücksichtigen bei unseren Unternehmensaktivitäten die Gesundheits- und Umweltinteressen unserer Mitarbeiter, Kunden und der Bürger. Das bedeutet für uns vor allem: Wir arbeiten immer nach dem neuesten Stand der Technik und berücksichtigen die Wünsche der Gesellschaft beim Aufbau und Betrieb unseres Mobilfunknetzes.

## Elektrosmog – was steckt dahinter?

Wer sich heute mit Mobilfunk, Elektrotechnik oder elektromagnetischen Feldern auseinandersetzt, der wird zwangsläufig mit dem Stichwort „Elektrosmog“ konfrontiert. Dieses Wort beherrscht die öffentliche Risikodebatte wie kaum ein anderes. Viele verwenden es, aber es beschreibt den eigentlichen Sachverhalt nur unzureichend und ist daher irreführend. Das erschwert die Sachdiskussion und macht es notwendig, die Grundlagen zu klären.

### Wir nutzen täglich elektromagnetische Felder

Elektromagnetische Felder kommen als fester Bestandteil unseres Lebens überall in der Umwelt vor. Beispiele sind das Erdmagnetfeld, Gewitter oder auch das Sonnenlicht. Elektromagnetische Felder breiten sich im Raum wellenförmig aus. Dies ist vergleichbar mit den Wellen, die bei einem Steinwurf auf einer Wasseroberfläche entstehen. Der Mensch macht sich seit mehr als 100 Jahren elektromagnetische Felder vor allem für die Informations- und Energieübertragung zunutze. Darüber hinaus kennen wir medizinische Anwendungen wie Wärmetherapien mit Infrarot- oder Mikrowellen. Überall dort, wo Strom fließt, entstehen elektromagnetische Felder. Ein Föhn, Glühlampen, Fernseher, CD-Spieler und natürlich Rundfunksender sowie die Funknetze von Behörden oder Rettungsdiensten senden ebenfalls solche Felder aus.

### Auswirkung auf das Leben?

Elektromagnetische Felder bzw. Wellen gehören also zu unserem Alltag. Doch die Kernfrage lautet: Wie wirkt sich die technische Nutzung der elektromagnetischen Felder, die „Verstromung“ unseres Alltags, aus? Hat sie Auswirkungen auf unsere Gesundheit?

Da der Begriff Elektrosmog den Sachverhalt unzureichend beschreibt, wählen wir die Bezeichnung elektromagnetische Verträglichkeit zur Umwelt (EMVU). Darunter verstehen wir die Auswirkungen der vielfältigen elektrischen und magnetischen Felder in unserer technisierten Umwelt auf Leben und Gesundheit. Die in diesem Zusammenhang entscheidende Frage lautet: Wie intensiv sind elektromagnetische Felder, und wann üben sie einen Einfluss auf den Menschen aus?

Die Intensität eines elektromagnetischen Feldes wird durch seine Leistungsdichte charakterisiert und ist ortsabhängig. Sie wird in Watt pro Quadratmeter ( $W/m^2$ ) angegeben und ist die für biologische Systeme – somit auch für den Menschen – relevante Einflussgröße.

### Elektrosmog – ein irreführender Begriff



Die Bezeichnung „Elektrosmog“ ist irreführend, da „Smog“ (zusammengesetzt aus den englischen Begriffen „Smoke“ und „Fog“) die Konzentration von Staub, Abgasen und Dunst bezeichnet. Elektromagnetische Felder von Sendern breiten sich wie das Sonnenlicht wellenförmig unendlich weit aus, aber nehmen mit der Entfernung an Intensität ab. Die vor Ort messbaren Felder setzen sich aus Funkwellen (z. B. Radio, TV, Mobilfunk), elektrischen und magnetischen Feldern (Stromleitungen) sowie natürlichen Quellen (wie Erdmagnetfeld oder Gewitter) zusammen.

## Funkwellen – haben sie Einfluss auf die Gesundheit?

Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Nervosität und Zerschlagenheit, Herzrhythmusstörungen und Antriebsarmut – das sind nur einige der Beschwerdebilder, die von betroffenen Menschen als Folge der elektromagnetischen Felder angeführt werden. Es sind Menschen, die sich „Elektrosensible“ nennen. Mit diesem Begriff werden Menschen bezeichnet, die nach eigener Aussage elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder, wie sie unter anderem von der Stromversorgung, elektrischen Haushaltsgeräten und Mobiltelefonen erzeugt werden, wahrnehmen können.

Es ist erwiesen, dass es für die aufgeführten Symptome eine Vielzahl von unterschiedlichsten Auslösern geben kann. Dennoch sind viele Betroffene überzeugt, dass vor allem elektromagnetische Felder für ihre Beschwerden verantwortlich sind. Auch wenn sich diese Vermutung wissenschaftlich nicht begründen lässt, wäre es falsch, diese Menschen mit ihren Erfahrungen und Beobachtungen allein zu lassen. Deshalb ist es sinnvoll, auch weiterhin im Bereich der Elektrosensibilität intensiv zu forschen.

In vielen Fällen klagen die Betroffenen schon länger über die unterschiedlichsten Beschwerden sowie über Angstzustände. Ärzte sind nicht selten damit überfordert, eindeutige Diagnosen zu stellen, weil einzelne Faktoren nicht mit Sicherheit als Auslöser der beschriebenen gesundheitlichen Beschwerden angeführt werden können.

Fundierte wissenschaftliche Studien konnten eine Wahrnehmbarkeit der Felder bisher nicht bestätigen. Dazu wurden Gruppen von freiwilligen Versuchsteilnehmern in Labors Mobilfunkfeldern ausgesetzt – ohne zu wissen, wann der Sender nun ein- oder ausgeschaltet wurde. In Befragungen versuchten die Wissenschaftler zu erfahren, ob die Versuchspersonen die Felder gezielt wahrnehmen können. Aus wissenschaftlicher Sicht muss die Frage, ob diese Menschen tatsächlich elektromagnetische Felder wahrnehmen können und dadurch krank werden, mit einem klaren „Nein“ beantwortet werden. Die Hintergründe von Elektrosensibilität müssen deshalb weiter auf breiter wissenschaftlicher Basis untersucht werden.

### Elektrosensibilität in der Forschung



Immer wieder klagen Menschen über körperliche Reaktionen auf Elektrizität und elektromagnetische Felder. Die Wissenschaft konnte eine Wahrnehmbarkeit dieser Felder allerdings bisher nicht eindeutig bestätigen. Einen kausalen Zusammenhang zwischen empfundener Elektrosensibilität und elektromagnetischen Feldern zeigen wissenschaftliche Untersuchungen nach heutigem Stand nicht.

## Elektromagnetische Felder – was ist das?

Auch wenn es sich beim Mobilfunk um eine relativ junge Form der Massenkommunikation handelt, so sind die Grundlagen der Übertragung von Informationen mit Hilfe von Funkwellen seit rund 100 Jahren bekannt. Auf den ersten Blick ist die dahinter stehende Funktionsweise sehr kompliziert und nur von Experten zu verstehen. Deshalb sind viele Menschen erst einmal skeptisch oder verunsichert. Daher sollen hier einige kurze Erläuterungen Hilfestellung geben.

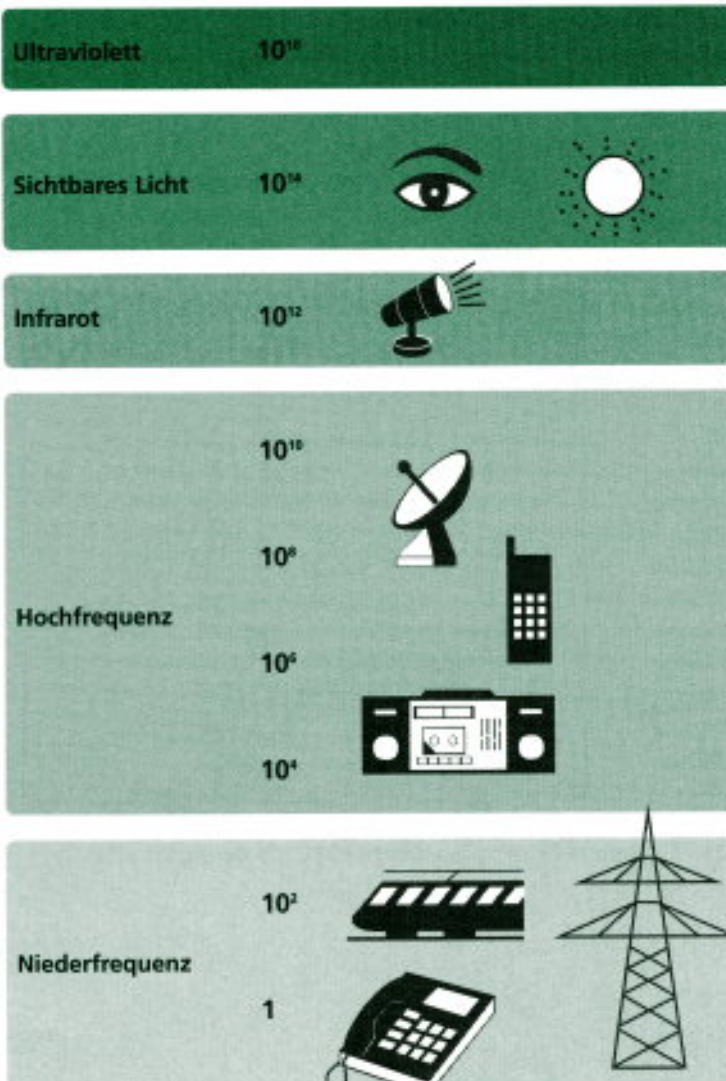
Funkwellen, auch elektromagnetische Felder genannt, unterscheiden sich anhand ihrer Frequenz und Feldstärke (siehe Seite 19) sowie der Signalform. Niederfrequente elektrische und magnetische Felder (bis 10 Kilohertz) treten vor allem bei der Energieerzeugung und -übertragung (Hochspannungsleitungen) oder im Haushaltsbereich mit Frequenzen um 50 Hertz auf. Der hochfrequente elektromagnetische Bereich von 10 Kilohertz bis 300 Gigahertz umfasst auch den Mobilfunkbereich und die elektromagnetischen Felder der Rundfunk- und Fernsehtechnik.

### Frequenzeinheiten

1 Hertz (1 Hz)	1 Schwingung pro Sek.
1 Kilohertz (1 kHz)	1.000 Hertz
1 Megahertz (1 MHz)	1 Million Hertz
1 Gigahertz (1 GHz)	1.000 Millionen Hertz

Der Mobilfunk nutzt hochfrequente Felder bei 900 Megahertz (D-Netze) und 1.800 Megahertz (E-Netze) sowie zwischen 1.900 Megahertz und 2.200 Megahertz (UMTS). Elektromagnetische Felder in diesem Frequenzbereich haben günstige Eigenschaften für die drahtlose Informationsübertragung. Die elektromagnetischen Felder, die Handys und Sendestationen aussenden, haben typische Eigenschaften:

- Ihre Intensität hängt von der Sendeleistung des jeweiligen Senders und der verwendeten Antenne ab.
- Die Intensität des elektromagnetischen Feldes (Leistungsdichte) nimmt mit der Entfernung vom Sender rasch ab – in doppelter Entfernung ist nur noch ein Viertel der Leistungsdichte vorhanden, in zehnfacher Entfernung nur noch ein Hundertstel, in hundertfacher Entfernung nur noch ein Zehntausendstel usw.
- Die Intensität der Felder wird durch Materialien gedämpft. Eine 20 Zentimeter dicke Ziegelwand verringert die Intensität (Leistungsdichte) bei 1.800 Megahertz ca. um den Faktor 4. Die elektromagnetischen Felder können gerichtet ausgesendet werden (ähnlich der Lichtbündelung bei Taschenlampen).
- Sie sind unsichtbar, können aber leicht gemessen werden.



Das elektromagnetische Spektrum (Angabe der Frequenz in Hertz)

## Hochfrequenz – wirkt Sie auf Menschen?

Befindet sich ein Mensch in einem hochfrequenten elektromagnetischen Feld, dann entsteht mit zunehmender Stärke des Feldes im menschlichen Körper Wärme als so genannter thermischer Effekt. Diesen Sachverhalt nutzen Ärzte z. B. für Heilzwecke (Diathermie). Erst dann, wenn die Stärke des elektromagnetischen Feldes eine bestimmte Größe überschreitet, können gesundheitliche Schäden auftreten.

### Thermische Effekte

Die thermischen Effekte nehmen mit der Entfernung von der Sendeanlage jedoch rasch ab. Diese Tatsache kann man sich anhand einer elektrischen Kochplatte verdeutlichen. Wer mit ihr in Berührung kommt, verbrennt sich. Schon bei einigen Zentimetern Entfernung passiert nichts mehr.

Sicherheit durch Entfernung – darum geht es auch bei Mobilfunksendestationen. In der Hauptsenderichtung kann man sich schon in etwa 2 bis 4 Metern Entfernung von einer Sendeanlage unbegrenzt ohne gesundheitliche Beeinträchtigungen aufhalten. Direkt hinter der Antenne beträgt dieser Abstand nur wenige Zentimeter.

### Athermische Effekte

Unter athermischen Effekten versteht man mögliche biologische Wirkungen sehr schwacher, also energiearmer elektromagnetischer Felder. Diese Felder sind so schwach, dass eine Temperaturerhöhung im Sinne von thermischen Wirkungen nicht vorliegt. Athermische Effekte werden in einzelnen Untersuchungen beispielsweise mit Veränderungen des Zellstoffwechsels und der Hirnströme, mit Befindlichkeitsstörungen sowie mit Einflüssen auf den Verlauf von Krankheiten in Verbindung gebracht.

In diesem Zusammenhang wird zuweilen angenommen, dass die gepulste Signalform des Mobilfunks (siehe auch Seite 12) besonders intensiv wirkt und deshalb selbst sehr schwache Felder den Menschen beeinflussen können. Die Fachleute in den Kommissionen der Weltgesundheitsorganisation sowie der deutschen Strahlenschutzkommission stellen zusammenfassend fest, dass der Mobilfunk bei Einhaltung der Grenzwerte keine Auswirkungen auf die Gesundheit hat. Dies gilt ausdrücklich auch für gepulste Felder und berücksichtigt den Kenntnisstand in Bezug auf athermische Effekte.

### Sind gepulste Felder biologisch wirksamer als ungepulste?



Es wird oft behauptet, dass gepulste Felder biologisch wirksamer seien als ungepulste Felder. Sie entstehen, weil Handys ihre Signale nicht kontinuierlich, sondern in 217 Impulsen pro Sekunde senden (siehe Seite 12). Wegen der großen Verbreitung des Mobilfunks galt das starke Interesse der Wissenschaftler den so genannten „niederfrequent gepulsten Hochfrequenzfeldern“. In den letzten zehn Jahren sind bevorzugt Forschungsarbeiten durchgeführt worden, die versuchten, Effekte dieser Pulsung zu belegen. In ihren Empfehlungen zu den biologischen Wirkungen im Frequenzbereich der D- und E-Netze von 1996 hat die Internationale Kommission für den Schutz nicht ionisierender Strahlen (ICNIRP) zu dieser Problematik Stellung bezogen, mit dem Fazit: „Bei Unterschreitung der von der ICNIRP empfohlenen Grenzwerte sind auch gesundheitliche Beeinträchtigungen durch gepulste elektromagnetische Felder auszuschließen.“



## Mobilfunk und Gesundheit – was sagt die Wissenschaft?

Die biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder werden national und international seit Ende der 50er Jahre in einer Vielzahl von experimentellen und epidemiologischen Forschungsarbeiten untersucht. Mehrere Tausend Studien – auch solche mit durchaus mobilfunkkritischen Ansätzen – haben jedoch bis heute nicht zu einem wissenschaftlich eindeutigen Hinweis auf konkrete Gesundheitsgefahren geführt.

Dennoch hält sich in der Öffentlichkeit und den Medien unerschütterlich die Überzeugung, dass „Mobilfunkstrahlen“ die Gesundheit gefährden. Dabei gilt vielen besorgten Menschen schon das Fehlen einer eindeutigen wissenschaftlichen „Entwarnung“ als Beweis für hypothetische Risiken.

### **Gesundheitsrisiken wissenschaftlich nicht nachgewiesen**

Es gibt unumstrittene Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Wellen. Körper, die sich in unmittelbarer Sendernähe befinden, erwärmen sich abhängig von der Leistung und der Frequenz des Senders. Im Falle eines Handys, dessen Antenne beim Telefonieren sehr nah am Kopf ist, liegt die mögliche Gewebeerwärmung in einer Größenordnung von Zehntel-Graden. Da die Feldstärken von Basisstationen für die Anlieger deutlich geringer sind als die Feldstärken, die beim Telefonieren von einem Handy ausgehen, können extrem geringe Erwärmungen auftreten. Diese liegen allerdings weit unter den normalen Temperaturschwankungen, denen wir im Alltag – beispielsweise beim Sport oder einem Sonnenbad – ausgesetzt sind.

Die Diskussion um mögliche gesundheitliche Risiken durch den Mobilfunk dreht sich meist um die Frage, ob die in Deutschland geltenden und

an internationale Empfehlungen angelehnten Grenzwerte auch unter Vorsorgeaspekten ausreichen. Mit einem klaren „Ja“ beantwortete im September 2001 die Strahlenschutzkommission (SSK) des Bundes die Frage, ob die in Deutschland geltenden Grenzwerte ausreichend sind.

### **Wirksamer Gesundheitsschutz**

Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sollte die SSK zur Vorbereitung der Novelle der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV) den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse zu Gesundheitsbeeinträchtigungen durch statische und niederfrequente elektrische und magnetische sowie hochfrequente elektromagnetische Felder für den Menschen überprüfen. Die Bewertung der aktuellen wissenschaftlichen Literatur durch die Strahlenschutzkommission ergab, dass die bestehenden deutschen Grenzwerte unter Sicherheits- und Vorsorgeaspekten einen wirksamen Schutz der Bevölkerung gewährleisten. Zu diesem Ergebnis kommt auch der vom Bundesumweltminister eingesetzte „Rat von Sachverständigen für Umweltfragen“. Im Umweltgutachten 2002 heißt es: „Die Ergebnisse bisheriger wissenschaftlicher Untersuchungen deuten nicht auf einen begründeten Verdacht für ein Gesundheitsrisiko hin. [...] Der Umweltrat sieht daher zurzeit keine Notwendigkeit, die Grenzwerte zum vorsorglichen Schutz der Bevölkerung herabzusetzen.“ Da die Wissenschaft prinzipiell nicht in der Lage ist, die Nichtexistenz eines Risikos zu beweisen, haben wissenschaftliche Aussagen immer nur Wahrscheinlichkeitscharakter. Heute können wir auf der Basis der vorliegenden Studien sagen, dass die Wahrscheinlichkeit, durch Mobilfunk krank zu werden, extrem niedrig ist.

## Mobil telefonieren – wie funktioniert das E-Plus Netz?

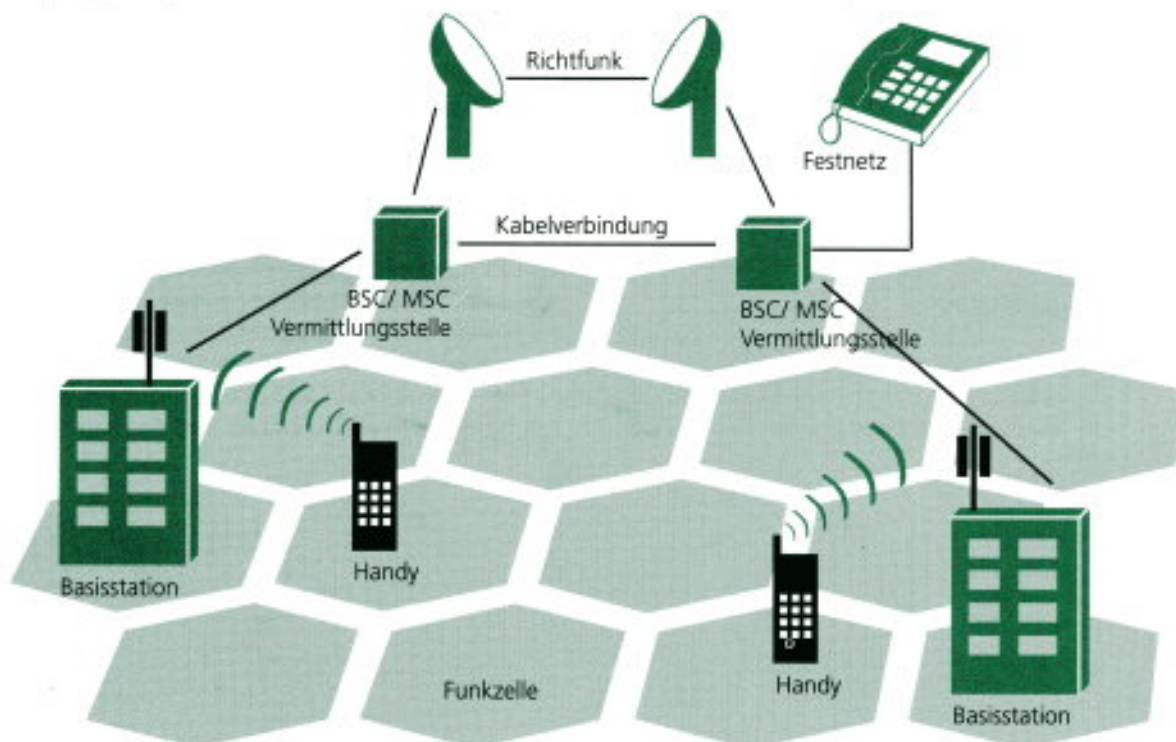
Ein Mobilfunknetz besteht aus wabenartigen Funkzellen, die mehr oder weniger gleichmäßig über das Land verteilt sind. Jede Funkzelle wird durch eine Sende- und Empfangsanlage – die sogenannte Basisstation – „versorgt“.

Wird ein Handy eingeschaltet, stellt es eine Verbindung zur nächstgelegenen Basisstation des jeweiligen Anbieters her. Da jedes Mobilfunkunternehmen in Deutschland verpflichtet ist, ein eigenständiges Netz zu betreiben, muss stets eine Basisstation des eigenen Netzbetreibers in der Nähe sein, um mit dem Handy telefonieren zu können. Einzige Ausnahme: Notrufe an die Nummer 112 werden, unabhängig vom Netzbetreiber, sofort über die nächstgelegene Basisstation zur örtlichen Rettungsleitstelle durchgeschaltet. Dies funktioniert auch im Ausland, sofern ein GSM-Netz zur Verfügung steht.

Handys können niemals direkt mit anderen Handys per Funk in Verbindung treten. Die Gespräche werden immer vom Handy zur Basisstation und dann über das Leitungsnetz des Betreibers zum Adressaten vermittelt. Wenn das angerufene Gerät ebenfalls ein Handy ist, wird die Verbindung wieder durch eine Basisstation hergestellt. Aus diesem Grund ist ein dichtes Netz aus Sende- und Empfangsanlagen erforderlich.

Die Größe einer Funkzelle ist von mehreren Faktoren abhängig. Zu ihnen zählen die geographische Beschaffenheit des Versorgungsgebiets und das Gesprächsaufkommen. In Zukunft wird vor allem die Nachfrage nach mobilen Datendiensten große Bedeutung haben. Da über eine Basisstation nur eine begrenzte Anzahl Handynutzer gleichzeitig telefonieren kann, müssen in dicht bevölkerten Gebieten oder Innenstädten mehr Basisstationen und damit kleinere Zellen errichtet werden als beispielsweise auf dem flachen Land.

Auch unter dem Aspekt der Verminderung elektromagnetischer Felder spielen engmaschige Netze eine wichtige Rolle. Denn je kleiner der Zellradius ist, desto geringer kann die Leistung der Basisstation und der Handys sein. Dafür sorgt die dynamische Leistungsregelung der Handys. Sie senkt die Leistungsabgabe des Telefons stets auf das für die Funktionen gerade noch erforderliche Maß. So wird verhindert, dass Handys in benachbarte Zellen „funken“ und dort die Verbindungen stören.



## Die Mobilfunkantenne auf dem Dach – wie breiten sich die Felder aus?

Gerade in Stadtzentren, aber auch in Wohngebieten sieht man immer häufiger Mobilfunkantennen auf Dächern. Warum werden sie dort errichtet und nicht außerhalb? Werden die Menschen, die unter oder neben der Antenne leben oder arbeiten, stärker belastet?

Auch wenn es für den Laien auf den ersten Blick nicht logisch erscheint: Wer sich in einem Gebäude unterhalb einer Mobilfunkantenne aufhält, befindet sich im Antennenschatten und wird damit keinen stärkeren elektromagnetischen Feldern ausgesetzt. Die messbare Feldstärke unterhalb der Antenne ist extrem gering. Warum das so ist, kann mit der Ausrichtung der Antennen erklärt werden: Diese senden die Funkwellen in einem schmalen horizontalen Bündel aus – ähnlich wie ein Leuchtturm das Licht. Deshalb beträgt auch der Sicherheitsabstand, den die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (Reg TP) für den Bereich unter der Anlage festlegt, meist weniger als 1 oder 2 Meter, die durch die Höhe des Stahlmastes, an dem sich die Antennen befinden, eingehalten werden. Die Funkwellen werden zusätzlich durch die meist massiven Decken des Gebäudes gedämpft. Da Mobilfunkantennen im Normalfall auf einem hohen Gebäude errichtet werden, um die Funkzelle gleichmäßig zu versorgen, liegen auch angrenzende Gebäude häufig in diesem Schatten (siehe Schaubild). Außerhalb des Sicherheitsabstandes werden die Grenzwerte um ein Vielfaches unterschritten, da ihre Stärke physikalisch bedingt mit der Entfernung abnimmt.

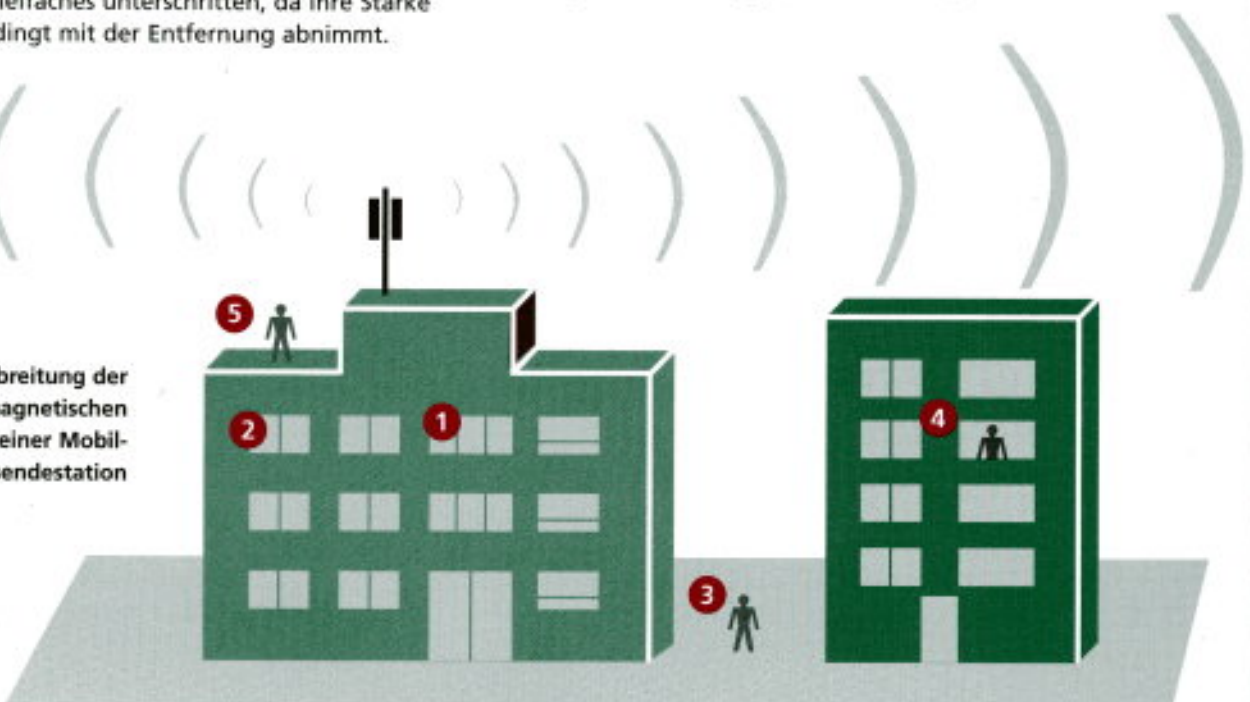
### Elemente einer Dachantenne

Die sichtbaren Bestandteile einer Mobilfunkanlage sind die meist an Stahlrohrträgern angebrachten Antennen. Pro Standort gibt es oft drei und mehr Antennen, die in verschiedene Richtungen ausgerichtet sind. Jede dieser Antennen sendet ausschließlich in den ihr zugewiesenen Sektor – häufig anzutreffen sind Anlagen mit drei Sektoren zu jeweils 120 Grad in der Horizontalen. Die Sendeleistung einer E-Plus Anlage beträgt an der Antenne zwischen 10 und 20 Watt pro Sektor. Eine Besonderheit sind die häufig zu sehenden trommelähnlichen Richtfunkantennen. Sie stellen eine Verbindung zu benachbarten Sendeanlagen oder einer Vermittlungszentrale her und ersetzen die Anbindung über ein Telefonkabel. Richtfunk arbeitet mit sehr geringen Sendeleistungen, da seine Funkwellen auf die nächste Richtfunkantenne gebündelt sind.

Ort	$S^*$ [W/m <sup>2</sup> ]	% des Grenzwertes
1	0,0001	0,001
2	0,0005	0,005
3	0,001	0,01
4	0,005	0,05
5	0,01	0,1

\* Maximalpegel (Leistungsdichte aus typischen Messungen oder Berechnungen (Grenzwert: 9 W/m<sup>2</sup>)

Ausbreitung der elektromagnetischen Felder einer Mobilfunkstation



## Technik – wie werden Sprache und Daten übertragen?

Die D- und E-Netze nutzen digitale Mobilfunkverfahren nach dem GSM-Standard (Global System for Mobile Communication). Dieses digitale Verfahren löste Anfang der 90er Jahre in Deutschland das analoge C-Mobilfunknetz ab und entwickelte sich in rund 170 Ländern der Erde zu einem großen Erfolg.

Um kommunizieren zu können, nutzen Handy und Basisstation so genannte Funkkanäle. Man kann diese auch mit den Fahrspuren einer Straße vergleichen. Die Straßen im Mobilfunk tragen allerdings keine Straßennamen, sondern unterscheiden sich durch ihre unterschiedlichen Frequenzen. Bei jedem Gespräch wird Handy und Basisstation jeweils ein gemeinsames Kanalpaar zugewiesen – eines für den Empfang und eines zum Senden.

Da die Zahl der allen Mobilfunkunternehmen zur Verfügung stehenden Kanäle begrenzt ist, werden die Daten in kleine digitale Portionen aufgeteilt. Jeder Straßenbenutzer erhält einen so genannten „Zeitschlitz“, in dem er seine Portionen senden darf. Dann ist der nächste Nutzer an der Reihe, und so weiter, bis Nummer eins wieder senden darf. Ein solcher Zyklus dauert 4,615 Millisekunden. Das entspricht 217 Pulsen pro Sekunde. Das Zeitschlitz- oder TDMA-Verfahren (Time Division Multiple Access) ermöglicht es, auf einem Frequenzkanal maximal acht Gespräche oder Datenübertragungen gleichzeitig abzuwickeln.

In den letzten Jahren ist diese Technik weiter optimiert worden. Durch die Bündelung mehrerer Kanäle ist es möglich, höhere Datenübertragungsraten zu erreichen. So wurde u. a. die GPRS-Technologie (General Packet Radio Service) entwickelt, die Handy und Internet miteinander verbindet und multimediale Anwendungen wie MMS überhaupt erst möglich macht. GPRS bildete zugleich die Voraussetzung für den nächsten Evolutionsschritt, den Start der dritten Mobilfunk-Generation „Universal Mobile Telecommunications System“ – kurz UMTS.



Bei der GSM-Technik ist ein Handy immer mit einer Basisstation verbunden und wechselt beim Übergang von Zelle zu Zelle – dem Handover – zu einer neuen Station.



## Die nächste Generation – wie funktioniert UMTS?

Bei der Einführung des digitalen GSM-Mobilfunks Anfang der neunziger Jahre stand noch das klassische Telefongespräch im Vordergrund. Die neue Mobilfunk-Generation macht dagegen immer mehr Datendienste wie TV, Video und Internet mobil verfügbar. Laptop-Computer und kleine Digital Personal Assistants (PDA) lassen sich per Mobilfunk von fast allen Orten aus mit Firmennetzwerken und Datenbanken verbinden. Diese Technik ermöglicht allen, die mobil arbeiten wollen, den direkten Zugang zu wichtigen Informationen – wie im eigenen Büronetzwerk. UMTS ist der Schlüssel zu solchen Anwendungen der Zukunft.

### UMTS – neue Technik für höhere Übertragungsraten

Zum Aufbau eines UMTS-Netzes sind wie im GSM-Netz Basisstationen (Node B genannt) erforderlich, die für einen begrenzten Bereich (Funkzelle) eine Funkversorgung gewährleisten. In Städten wird die Reichweite der UMTS-Stationen zwischen 500 Metern und 1,5 Kilometern liegen. Bei den neuen UMTS-Netzen werden die Daten völlig anders übermittelt als bei den bisherigen GSM-Netzen. Deshalb ist für UMTS eine vollständig neue Netzinfrastruktur erforderlich. Der UMTS-Mobilfunk arbeitet im Frequenzbereich zwischen 1.900 Megahertz und 2.200 Megahertz, der nur unwesentlich über dem der E-Netze (1.800 Megahertz) liegt.

Während in GSM-Netzen den verschiedenen Handy-Nutzern in einer Funkzelle durch die Basisstation jeweils bestimmte Frequenzen und „Zeitfenster“ (Time Division Multiple Access – TDMA-Verfahren) zugewiesen werden, senden sämtliche UMTS-Handys und Node B eines Netzbetreibers zur gleichen Zeit auf einer einzigen Frequenz. Damit es dennoch nicht zu einem Daten-Durch-einander kommen kann, müssen sich die einzelnen UMTS-Nutzer durch klare Kriterien voneinander unterscheiden. Dies geschieht durch „Sprachen“, die aus elektronischen Codes bestehen. So kommt es, dass das erste Handy in der Zelle – um im Beispiel zu bleiben – nur „Chinesisch“, das nächste nur „Englisch“ und das Dritte nur „Griechisch“ entschlüsseln und senden kann. Nur mit diesen



UMTS-Geräte können mit mehreren Basisstationen kommunizieren. Je nach Bedarf entscheidet das Gerät, welche Zelle am besten für die Kommunikation geeignet ist und stellt die Verbindung her.

elektronischen Codes ist es möglich, aus dem empfangenen Signalen die Daten jedes einzelnen Teilnehmers herauszufiltern. Der Fachausdruck für diese Technik lautet Code Division Multiple Access (CDMA-Verfahren).

Das von einem UMTS-Handy und der Node B ausgesandte elektromagnetische Feld ähnelt einem Rauschen, da es im Gegensatz zu GSM-Signalen nicht durch Zeitschlitze getrennt wird. UMTS-Handys und Node B passen ihre Sendeleistungen den jeweiligen Übertragungsbedingungen an. Die automatische Leistungsregelung prüft die Verbindungsqualität und regelt die Sendeleistung auf den niedrigstmöglichen Wert. Zu starke Sendesignale würden sofort die Kommunikation der Sendestationen und Endgeräte untereinander stören.

UMTS bietet Datenübertragungsraten bis zu 2.000 Kilobit pro Sekunde. Der – allerdings nur theoretisch erreichbare – Maximalwert entspricht immerhin dreißigfacher ISDN-Geschwindigkeit. In der Praxis werden die Übertragungsraten nur selten Maximalwerte erreichen, denn die Teilnehmer in einer Zelle müssen sich die Übertragungskapazität teilen.

Die GSM- und UMTS-Netze werden sich in Zukunft ergänzen. Im Gegensatz zu den GSM-Netzen wird UMTS allerdings nicht von Anfang an flächendeckend ausgebaut. Doch auch außerhalb der mit UMTS-Sendeanlagen versorgten Gebiete werden hohe Übertragungsraten mit Hilfe der heute schon genutzten technischen Weiterentwicklungen von GSM, wie HSCSD und GPRS (siehe Erläuterungen auf S. 19), möglich sein.

## Mediengesellschaft – wie werden wissenschaftliche Fakten vermittelt?

Unser Bild von der Umwelt wird heute vor allem durch Medien geprägt. Die am häufigsten genutzte Quelle für Umweltinformationen ist nach einer Umfrage des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit das Fernsehen, gefolgt von regionalen Zeitungen, Radio und überregionalen Zeitungen sowie Wochenzeitungen und Fachmagazinen. Erst an letzter Stelle kommt das Internet. Die größte Glaubwürdigkeit genießen nach dieser Umfrage Fachzeitschriften, gefolgt von den öffentlich-rechtlichen Fernsehsendern.

Journalisten sind gezwungen, aus der Fülle der Informationen auszuwählen, Sachverhalte auf ein verständliches Maß zu reduzieren und schließlich auch griffige Schlagworte zu verwenden: „Ozonloch“, „Treibhauseffekt“, „Waldsterben“ und auch

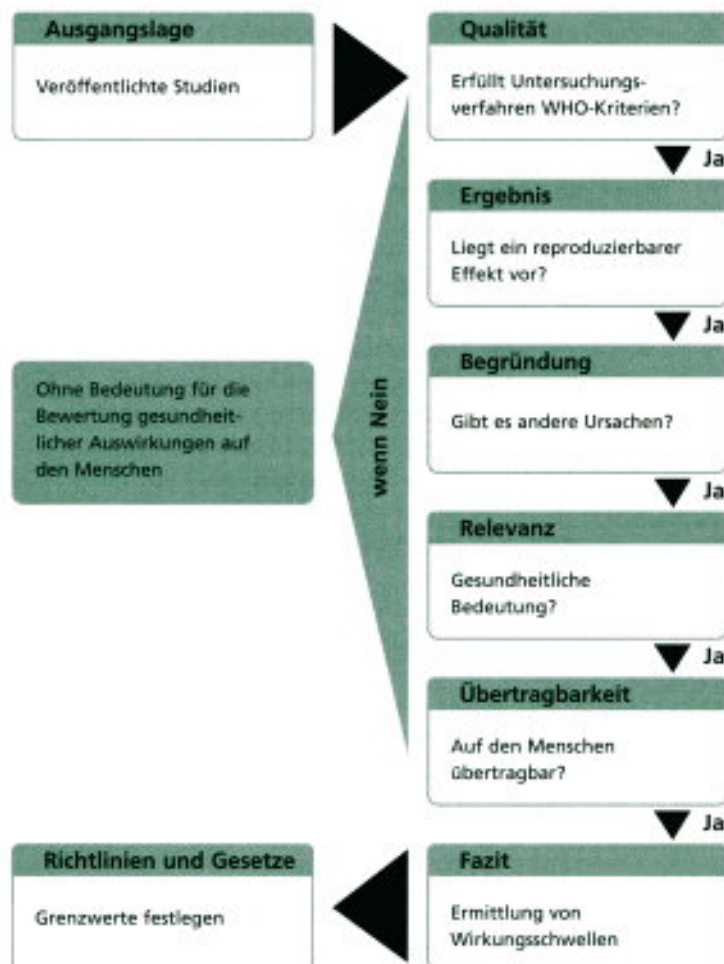
„Elektrosmog“ sind solche Wortschöpfungen. Durch die notwendige Verkürzung und den Zwang zu griffigen Formulierungen entstehen Schlagzeilen, die etwa das Babyphon zur „schleichenden Katastrophe im Kinderzimmer“ oder Hochspannungsleitungen zur allgemeinen Krankheitsursache machen.

### Wissenschaft differenziert

Wen wundert es da, dass die Bewertung der Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern durch die Fachwissenschaft oft im krassen Widerspruch zu den Medienberichten steht? Wissenschaft muss das Ziel verfolgen, Transparenz und Nachvollziehbarkeit herzustellen. Anders als Journalisten müssen seriöse Fachleute bei der Bewertung von wissenschaftlichen Untersuchungen – wie auch im Fall möglicher biologischer Wirkungen hochfrequenter Felder – nach einem strengen und festgelegten Schema vorgehen:

- Sie stützen sich vor allem auf Primärinformationen, z. B. wissenschaftliche Arbeiten, die in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht sind.
- Sie fragen, ob die Untersuchungsverfahren, auf denen die Arbeiten beruhen, fehlerfrei durchgeführt wurden und den strengen Maßstäben des wissenschaftlichen Vorgehens genügen (z. B. Kriterien der WHO).
- Sie prüfen, ob eine beschriebene Wirkung auch von anderen Wissenschaftlern festgestellt und somit bestätigt werden konnte.
- Sie prüfen weiterhin, ob die Wirkung tatsächlich durch die angenommene Ursache – z. B. durch elektromagnetische Felder – bedingt ist oder ob andere Ursachen dafür in Frage kommen.
- Sie prüfen darüber hinaus, ob die Auswirkung gesundheitlich bedeutsam ist und ob die an Zellen oder Tieren gewonnenen Befunde auf den Menschen übertragen werden können.

Fachleute stützen ihr Urteil niemals nur auf eine einzelne Arbeit. Sie ziehen vielmehr die Gesamtheit der zu einem Thema existierenden Arbeiten heran. Erst wenn diese Anforderungen erfüllt sind, liegen gesicherte Erkenntnisse vor, und es können fundierte und zuverlässige Grenzwerte festgesetzt werden, die dann in Richtlinien und Gesetze einfließen.



## Dialog mit Kommunen – wie werden Mobilfunkstandorte geplant?

Wenn neue Mobilfunkstationen geplant werden, entwickeln sich nicht selten kontroverse Diskussionen über die Wahl des Standortes. Mobilfunk nutzen will fast jeder – eine Antenne in der Nähe haben aber nicht. Doch seit Ende 2001 gibt es ein Verfahren, das hilft, Schwierigkeiten im Dialog zu überwinden: die freiwillige Selbstverpflichtung der Mobilfunkbetreiber.

Angesichts der Forderungen nach mehr Transparenz und besseren Mitwirkungsmöglichkeiten der Städte und Gemeinden unterzeichneten die Mobilfunkunternehmen sowie die Vertreter der kommunalen Spitzenverbände, Deutscher Städte- und Deutscher Landkreistag und Deutscher Städte- und Gemeindebund, am 9. Juli 2001 eine freiwillige Vereinbarung zur Verbesserung des Informationsaustausches und zur Beteiligung der Kommunen beim Ausbau der Mobilfunknetze.

Die Unternehmen haben sich darüber hinaus im Dezember 2001 gegenüber der Bundesregierung zu weiteren vertrauensbildenden Maßnahmen verpflichtet. So sagten sie zu, auf Wunsch vorrangig andere Standorte zu prüfen, wenn Mobilfunkstationen in der Nähe von Kindergärten oder Schulen errichtet werden sollen. Sie verpflichteten sich weiterhin dazu, die Kommunen regelmäßig über den Stand des Ausbaus zu informieren und alternative Standortvorschläge zu prüfen.

### Mehrstufiges Verfahren

Der Ablauf einer Standortplanung gliedert sich nach diesen Vereinbarungen in mehrere Abschnitte: Die Mobilfunkunternehmen melden den Kommunen zunächst in Form von Suchkreisen die Gebiete, in denen sie neue Basisstationen errichten möchten. Die Verwaltung kann nun acht Wochen lang diese Vorschläge prüfen und gegebenenfalls Alternativen vorschlagen. Diese müssen von den Unternehmen geprüft werden, – sind aber nicht verbindlich, falls sie funktechnisch oder wirtschaftlich nicht realisiert werden können oder sich kein Standortvermieter findet.

**RegTP**  
Regulator für Telekommunikation

Außenstelle Mannheim  
Postfach 10 15 50  
68115 Mannheim  
Telefon: 0621 160-100  
Telefax: 0621 160-101  
E-Mail: info@regtp.de

Name: E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG  
Anschrift: Friedberger Platz 11  
10585 Berlin

00000 Platzname

in Betrieb, befristet von: 15.07.2001 bis: 31.12.2001  
für den Frequenzbereich von: 900,000 MHz bis: 900,000 MHz  
mit der Leistung: 100 mW

**Standortbescheinigung**

Gemäß § 20 TKG in Verbindung mit § 4 TKG/UV wird für die befristete Standortbescheinigung die Einhaltung der derzeit gültigen Parameteranforderungen bescheinigt.

Diese ortsfeste Standortbescheinigung befindet sich am Standort:

Standortbeschreibung: ...  
Für diesen Standort wird ein Sicherheitsabstand festgelegt:  
je nach in Hauptbestimmung 4.40m/Beschrift. 2, 3  
oder in weiterer Bestimmung 1.00m/Beschrift.

Betreiber, Betreiberin u. Nachbarn sind, bez. Zustimmung als Antrag zur Anlage dieser Standortbescheinigung hinsichtlich der Faktoren alle sich am Standort befindlichen Frequenzen unter Berücksichtigung möglicher Standortanlagen sowie deren Frequenzen für die Festlegung des Sicherheitsabstandes relevant sind.

Dieser festgelegte Sicherheitsabstand bzw. Sicherheitsabstände stützt auf die Unterseite der Bescheinigung mit der jeweils geringsten Messgröße überein. Bei Erhaltung des festgelegten Sicherheitsabstandes sind die dem Standortbescheinigungsemitter zugrunde liegenden Grenzwertforderungen erfüllt.

Nach den derzeitigen wissenschaftlich anerkannten Überlegungen, die den heutigen Stand von Forschung und Technik darstellen, kann von keiner Gesundheitsgefährdung ausgegangen werden.

Diese Bescheinigung erhebt, wenn sich entweder die technischen Daten ändern oder die Grenzwertanforderungen ändern.

RegTP  
Telefon: 0621 160-100  
Telefax: 0621 160-101  
E-Mail: info@regtp.de

Ohne eine solche Standortbescheinigung darf keine Station senden. Die Behörde überwacht, ob die vorgegebenen Werte auch eingehalten werden.

Ist ein geeigneter Standort gefunden, stellt die Reg TP die so genannte Standortbescheinigung aus. Diese Behörde ist zuständig für die Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte bei der jeweiligen Antennenanlage. Mit unangemeldeten Kontrollen überwacht sie die Einhaltung ihrer Auflagen.

Unabhängige Gutachten überprüfen jährlich die Umsetzung der freiwilligen Selbstverpflichtung. Im Bericht an die Bundesregierung wurde festgestellt, dass die Zahl der Konflikte deutlich verringert werden konnte. Eine Kurzfassung der ersten Studie und die Texte der Vereinbarungen enthält die Broschüre „Basisinfo Mobilfunk“, die beim Informationszentrum Mobilfunk (siehe Rückseite) angefordert werden kann.

## Sicherheit durch Grenzwerte – was sagen sie aus?

Grenzwerte dienen dazu, Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf die Gesundheit des Menschen auszuschließen. Aus den Grenzwerten wird ein Sicherheitsbereich für Antennen von Sendeanlagen abgeleitet, außerhalb dessen ein dauerhafter Aufenthalt unbedenklich ist. Weltweit basieren Standards und gesetzliche Regelungen auf den Empfehlungen der Internationalen Kommission für den Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (ICNIRP).

### Grenzwerte schützen mit Sicherheitsfaktor

Die deutschen Grenzwerte beruhen auf Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO), der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICNIRP) und der Europäischen Kommission. Sie gelten sowohl für GSM- wie auch für UMTS-Felder, da sie sich physikalisch nicht unterscheiden. Die Grenzwerte zum Schutz der Allgemeinbevölkerung liegen um das fünfzigfache unter der biologischen Wirkungsschwelle.

Um die Sicherheit von Anwohnern in der Nähe von Mobilfunk-Sendeanlagen zu gewährleisten, wurden die Grenzwerte in der 26. BImSchV im Dezember 1996 gesetzlich verankert. Grenzwerte zum Schutz der Allgemeinbevölkerung liegen noch um das fünfzigfache unter der nach der ICNIRP-Empfehlung angeführten biologischen Wirkungsschwelle und berücksichtigen den Kenntnisstand in Bezug auf thermische und athermische Wirkungen. Nach Aussage der ICNIRP ist hierdurch auch der Schutz für empfindliche Menschen gewährleistet.

Nach Aussage der ICNIRP ist hierdurch auch der Schutz für empfindliche Menschen gewährleistet.

### Genehmigungsverfahren: Was fordern die Behörden?

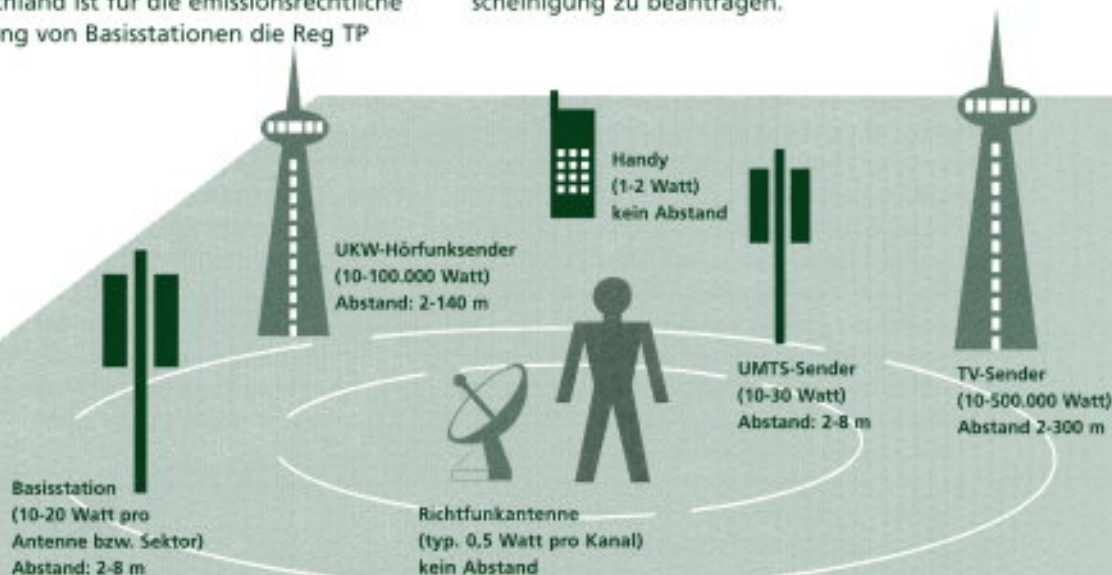
In Deutschland ist für die emissionsrechtliche Genehmigung von Basisstationen die Reg TP

zuständig. Für jede Sendeanlage ist folgender „Fahrplan“ im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens einzuhalten, bevor der Send- und Empfangsbetrieb durch den Mobilfunknetzbetreiber begonnen werden darf:

Alle für die Sicherheitsbetrachtung relevanten Betriebsdaten der Anlage (Bauplan, Antennen, Sendeleistung, Senderichtung) werden der Reg TP zur Verfügung gestellt. Die Reg TP berechnet aus den Daten, in welchem Abstand der vorgeschriebene Grenzwert erreicht wird. Zusätzlich zu den Feldern der Anlage werden auch alle vor Ort bereits vorhandenen Felder (z. B. benachbarter Mobilfunk-, Fernseh- oder Rundfunksender) in die Berechnung des Sicherheitsabstandes einbezogen.

Wenn gewährleistet ist, dass sich im Bereich des Sicherheitsabstandes niemand aufhalten kann, erteilt die Behörde die Standortbescheinigung, die den anlagenspezifischen Sicherheitsabstand angibt. Danach darf die Anlage den Sendebetrieb aufnehmen.

Die Reg TP prüft in unregelmäßigen Abständen ohne Vorankündigung, ob die Anlage mit den Angaben in der Bescheinigung übereinstimmt. Für jede technische Änderung, die Auswirkungen auf den Sicherheitsabstand hat, ist eine neue Bescheinigung zu beantragen.





## Vorsorge in Europa - welchen Weg gehen unsere Nachbarn?

Häufig wird in Diskussionen die Forderung erhoben, die in Deutschland geltenden Grenzwerte für Mobilfunkanlagen an die strengeren Vorsorgewerte in benachbarten Ländern wie der Schweiz oder Österreich anzupassen. Gegen diese Forderung, die auch von einigen Kommunen erhoben wird, spricht, dass keiner dieser Vorsorgewerte auf einer fundierten wissenschaftlichen Basis beruht, sondern politischen Vorgaben entspricht. Auch die sehr unterschiedlichen Vorsorgewerte von Baubiologen, Verbraucherschutz- und Umweltorganisationen sowie kritischen Wissenschaftlern beruhen nicht auf wissenschaftlich untermauerten Erkenntnissen, sondern auf Annahmen.

### Beispielhafte Schweiz?

Die Schweiz, die sich wie Deutschland auf die von der ICNIRP empfohlenen Grenzwerte stützt, hat für bestimmte Bereiche so genannte Vorsorgewerte erlassen. Zu diesen Bereichen zählen beispielsweise Räume, in denen sich Personen regelmäßig längere Zeit aufhalten, aber auch Kinderspielplätze. Dort muss die Leistungsdichte (in Watt/m<sup>2</sup>) um den Faktor 100 unter den von der ICNIRP empfohlenen Grenzwerten liegen. Allerdings berücksichtigt dieser Vorsorgewert nur die Immission einer einzelnen Funkanlage, während die Reg TP für Mobilfunkanlagen in Deutschland stets Sicherheitsabstände um die Antennen festlegt, die die Summe aller gemessenen Felder berücksichtigen.

Auch unser Nachbarland Belgien hat Vorsorgewerte erlassen, die nur ein Viertel der ICNIRP-Grenzwerte betragen. In Österreich sind Grenz-

werte nach dem Standard ÖNORM 1120 teilweise gesetzlich bindend, die oberhalb der ICNIRP-Grenzwerte liegen. Eine Besonderheit bildet die Stadt Salzburg, die von 1999 bis Anfang 2002 beim Aufbau von Mobilfunkendeanlagen einen besonders strengen Vorsorgewert zugrunde gelegt hatte. Der österreichische Nationalrat hat am 31. Januar 2002 die landesweite Einführung des Salzburger Vorsorgewertes abgelehnt, da es keine wissenschaftliche Begründung für die Vorsorgewert-Festlegung gebe. Zugleich wurden die bestehenden Grenzwertkonzepte und der EU-Ratsempfehlung bestätigt.

### Vorsorge braucht Fakten

Angesichts der unterschiedlichen Erfahrungen in den verschiedenen Ländern stellt sich die Frage, ob strengere Vorsorgewerte einen besseren Schutz vor Risiken bieten. Generell ist unter Fachleuten unumstritten, dass Vorsorge auf wissenschaftlich fundierten Fakten beruhen muss - sonst handelt es sich um politisch motivierte Versuche zur Eindämmung einer notwendigen Risikodiskussion. So haben in der Schweiz die mobilfunkkritischen Diskussionen trotz Einführung der Vorsorgewerte noch an Schärfe zugenommen. Das „Salzburger Modell“ wurde inzwischen aufgekündigt, weil sich die politischen Vorgaben, Mobilfunknetze mit extrem schwachen Sendern zu betreiben, wirtschaftlich und technisch als nicht umsetzbar erwiesen haben.

Unterm Strich bleibt festzuhalten, dass nur eine offene Diskussion auf der Basis von Tatsachen von den Menschen auf Dauer ernst genommen wird.

## Alt-Handys – Recycling leicht gemacht

Defekte oder ausgediente Handys und elektronische Zubehörteile gehören nicht in den Hausmüll. E-Plus bietet deshalb allen Handynutzern – egal ob E-Plus Kunden oder nicht – die umweltgerechte Entsorgung von ausgedienten oder defekten Alt-Handys durch ein sehr einfaches und kundenfreundliches Recycling-System an.

In E-Plus Shops liegen kostenlose Rücksendebeutel bereit, in denen man defekte oder ausgediente Handys portofrei einschicken kann. Auch Zubehör- oder Einzelteile wie Akkus oder Kopfhörer können in die Beutel gesteckt werden. Per Post werden die Recycling-Beutel an ein Partnerunternehmen verschickt, das die eingesandten Alt-Handys sortiert und überprüft. Geräte, die noch funktionstüchtig sind, werden aufgearbeitet und in anderen Ländern weiterverwendet. Was nicht wiederverwendet werden kann, wird durch einen Spezialbetrieb umweltgerecht entsorgt.

Für jedes vollständig eingesandte Alt-Handy überweist das Partnerunternehmen einen Betrag in Höhe von 4 Euro, die E-Plus in voller Höhe an den gemeinnützigen Förderkreis „Alle im Dienste Solidarisch e. V.“ – kurz A.I.D.S. – in Düsseldorf weiterleitet. Der seit 15 Jahren bestehende, gemeinnützige Verein setzt sich für die Belange von an AIDS erkrankten und HIV-infizierten Menschen ein.

Mit diesem Rücksendesystem steht allen Handynutzern ein ebenso einfaches wie sinnvolles Recycling-System zur Verfügung. Denn die Zahl der Alt-Handys wird in den nächsten Jahren stark wachsen. Gleichzeitig ist noch längst nicht jedes ältere Handy „Schrott“ und kann möglicherweise in ärmeren Ländern noch gute Dienste leisten.



Handy-Rücksendebeutel erhalten  
Sie kostenlos in unseren E-Plus-Shops

# Mobilfunkbegriffe und -abkürzungen

## 3G

Dritte Mobilfunkgeneration. Siehe UMTS.

## Bandbreite

Frequenzbereich, in dem elektronische Signale übertragen werden. Je größer die Bandbreite, desto mehr Informationen können übertragen werden.

## Basisstation (BS)

Empfangs- und Sendeanlagen zur Versorgung der Zelle eines Mobilfunknetzes (siehe Seite 10).

## BImSchV, 26.

26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes, Dezember 1996. Verordnung über elektromagnetische Felder, 26. BImSchV.

## BSC

Base Station Controller. Kontrolliert mehrere Basisstationen im Umkreis und leitet diese Informationen an die Vermittlungsstelle MSC weiter.

## CDMA

Code Division Multiple Access. Ein Verfahren, das mehreren Nutzern gleichzeitig den Zugriff auf einen Übertragungskanal ermöglicht. Siehe auch Zeitschlitz oder TDMA-Verfahren.

## Dualband

Fähigkeit des Handys, zwei unterschiedliche Netzfrequenzen zu beherrschen, z. B. 900/1.900 MHz oder 900/1.800 MHz. Siehe auch Triband.

## EMVU und EMV

Die „Elektromagnetische Verträglichkeit zur Umwelt“ (EMVU) analysiert und bewertet die Einflüsse elektromagnetischer Felder auf die Umwelt und den Menschen. Die „Elektromagnetische Verträglichkeit“ (EMV) betrifft den störungsfreien Betrieb elektrotechnischer Geräte.

## Enhanced Full Rate

Ein Sprachcodierungsverfahren, das eine optimale Gesprächsqualität gewährleistet.

## Feldstärke, elektrische

Gibt die Stärke und Richtung eines elektromagnetischen Feldes an. Die Maßeinheit ist Volt pro Meter (V/m).

## Frequenz

Bezeichnet die Schwingungszahl von elektromagnetischen Wellen. Das E-Plus Netz nutzt die Frequenz 1.800 MHz während die D-Netze bei 900 MHz arbeiten.

## GPRS

Generalised Packet Radio Service. Ermöglicht höhere Übertragungsgeschwindigkeiten.

Daten werden in Pakete eingeteilt und an eine Empfängeradresse gesendet. Beim Empfänger werden die Datenpakete wieder zusammengesetzt. Die Mobilfunkgeräte bleiben dabei ständig online, so dass eine Verbindung nicht extra für einzelne Datenübertragungen aufgebaut werden muss.

## Grenzwert

Die geltenden Mobilfunkgrenzwerte für die GSM- und die UMTS-Netze beruhen auf Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO), der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICNIRP) und der Europäischen Kommission. Sie berücksichtigen sowohl wärmebedingte (thermische) als auch nicht wärmebedingte (athermische) Effekte der hochfrequenten Funkwellen.

## GSM

Global System for Mobile Communication (Globales System für Mobilkommunikation); internationaler Standard für digitale Funknetze in Deutschland, z.B. D-Netze und E-Netze.

## Handover

Wird ein Handy von einer Funkzelle zur nächsten bewegt, findet ein automatischer Handover statt. Das heißt, das Gespräch wird im Rechenzentrum auf eine neue Basisstation umgeschaltet, ohne dass das Gespräch unterbrochen wird.

## HLR

Home Location Register. Datenbank mit den Kundendaten, die zum Einloggen eines Handys und zum Aufbau von Gesprächen erforderlich ist.

## HSCSD

High Speed Circuit Switched Data. Ein Verfahren, das besonders hohe Datenübertragungsraten ermöglicht. Dazu werden mehrere Gesprächskanäle zusammengeschaltet. Die Datenübertragungsrate ist von 14,4 kbps auf bis zu 57,6 kbps pro Sekunde (ISDN: 64 kbps) steigerungsfähig. Die Nutzung von HSCSD erfordert spezielle Handys.

## ICNIRP

Internationale Kommission für den Schutz vor nicht ionisierender Strahlung. Zu den Aufgaben gehört die Herausgabe von Richtlinien.

## IMEI

Seriennummer des Telefons, aufrufbar mit der Tastenkombination \*#06#. Wichtig bei Diebstahl des Handys: Anhand der IMEI-Nummer kann das Handy in vielen GSM-Netzen gesperrt und lokalisiert werden.

## i-mode™

Markenname für den mobilen Multi-Mediadienservice von E-Plus.

## Leistungsdichte

Elektromagnetische Leistung pro Quadratmeter (Leistungsdichte = W/m<sup>2</sup>).

## Mailbox

Elektronischer Anrufbeantworter im Zentralcomputer des Netzbetreibers. Nimmt Sprachanrufe und Faxe entgegen.

## Mikrowellen

Elektromagnetische Wellen mit Wellenlängen zwischen ca. 1 mm und etwa 100 cm. Mikrowellen finden unter anderem Anwendung beim Fernsehen, Radar, Richtfunk, Mobilfunk und Satellitenfunk.

## MMS

Multimediale Nachricht, die aus beliebigen Kombinationen von Text, Bildern, Fotos und Tonaufnahmen (Sprache oder Musik) besteht. MMS ermöglicht die Versendung hochauflösender Bilder und Grafiken.

## MSC

Mobile Switching Center. Vermittelt Gespräche zur Funkzelle, in der sich der mobile Teilnehmer gerade aufhält. Bei einem Zellenwechsel reicht es das Gespräch von einer Basisstation zur nächsten weiter (siehe Handover).

## Node B

UMTS-Sende- und -Empfangsanlage. Siehe auch Basisstation.

## PIN

Personal Identification Number. Vierstelliger Zugangscode. Wird nach dem Einschalten des Telefons benötigt. Schützt vor Missbrauch. Wurde die PIN dreimal falsch eingegeben, ist die SIM-Karte gesperrt und kann nur mit dem PUK entsperrt werden.

## PUK

Achtstelliger Zugangscode. Wird zur Rechtefreigabe der SIM-Karte benötigt.

## Reg TP

Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post. Sie ist zuständig für die Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte. Die von der Reg TP ausgestellte Standortbescheinigung legt einen Sicherheitsabstand rund um die Sendeanennen fest.

## Richtfunk

Dient der Übertragung von Gesprächen und Daten zwischen Basisstationen und Funknetzen. Richtfunkanlagen senden mit weniger als 10 Watt Sendeleistung im Gigahertz-Bereich.

## Roaming

Weltweite Verträge mit internationalen Netzbetreibern ermöglichen das Telefonieren und Abrechnen auch im Ausland.

## SIM-Karte

Subscriber Identity Module. Karte mit Chip, auf dem Informationen (wie Prepaid- oder Laufzeitkunde, Berechtigungen) gespeichert sind. Die SIM-Karte muss vor dem Gebrauch in ein Handy eingesetzt werden. Ohne SIM-Karte können mit einem Handy nur Notrufe abgesetzt werden.

## SIM-Lock

Handysperre bei Prepaid-Handys (Handy ohne Vertragsbindung). Vertragskarten von anderen Netzbetreibern funktionieren nicht in einem durch SIM-Lock blockierten Handy.

## SMS

Short Message Service. Dieser sehr beliebte Netzdienst erlaubt das Senden und Empfangen von alphanumerischen Meldungen mit maximal 160 Zeichen.

## TDMA-Verfahren

Time Division Multiple Access. Übertragungstechnik im Mobilfunk. Auf einem Funkkanal werden bis zu acht Gespräche gleichzeitig übertragen. Diese werden in leicht versetzten Zeitabschnitten gesendet. Siehe auch CDMA-Verfahren.

## Triband

Handys zur Nutzung des GSM 1900 MHz-Standards in Nordamerika und Kanada, sowie zur Nutzung von GSM 900/1800 MHz in allen anderen Ländern. Siehe auch Dualband.

## UMTS

Universal Mobile Telecommunications System. UMTS ist die dritte Generation der Mobilfunktechnologie. Durch einen neuen Übertragungsstandard mit Breitbandfunktechnik werden Datenübertragungsraten bis 2.000 Kbit pro Sekunde erreicht. UMTS ermöglicht die Übertragung von Video- und Textdaten mit hoher Qualität und Geschwindigkeit und arbeitet nach dem „Always on“-Prinzip: Daten können ohne Einwahl jederzeit empfangen werden. Abgerechnet wird nach übermittelter Datenmenge.

## WAP

Wireless Application Protocol. Ermöglicht die Darstellung von speziellen Internet-Seiten auf WAP-fähigen Handys.

## WHO

Weltgesundheitsorganisation.

## Zeitschlitz

Fachbegriff: TDMA-Verfahren (TDMA = Time Division Multiple Access). Auf einem Funkkanal werden zu acht Gespräche gleichzeitig übertragen. Diese werden in leicht versetzten Zeitabschnitten gesendet.

## Zelle

Versorgungsbereich einer Mobilfunkantenne. Ein Mobilfunknetz besteht aus Tausenden ineinander greifenden Zellen.

## Noch Fragen zu Mobilfunk

Auf der Website [www.eplus.de/gesundheits](http://www.eplus.de/gesundheits) erfahren Sie mehr zum Thema Mobilfunk und Gesundheit und zum Aufbau des E-Plus Mobilfunknetzes. In unserer Online-Suche können Sie sich alle E-Plus Antennenstandorte in Ihrer Nachbarschaft anzeigen lassen.

Über die kostenfreie telefonische Gesundheits-Hotline 0800-3317733 informieren wir Sie werktags von 8.00 bis 22.00 Uhr über die gesundheitlichen Aspekte von Mobilfunksendeanlagen. Damit steht das umfangreiche Informationsangebot auch denjenigen Bürgern zur Verfügung, die nicht über einen Internetanschluss verfügen.

## Wer informiert noch zum Thema?

**Bundesamt für Strahlenschutz**  
Tel. 01888-333 11 30, [www.bfs.de](http://www.bfs.de)

**Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)**  
Tel. 01888-30 50, Fax 01888-305 20 44  
[www.bmu.de](http://www.bmu.de)

**ECOLOG Institut GmbH**  
Tel. 0511-924 56 46, Fax 0511-924 56 48  
[www.ecolog-institut.de](http://www.ecolog-institut.de)

**Forschungsgemeinschaft Funk e. V.**  
Tel. 0228-72 62 20, Fax 0228-72 62 211  
[www.fgf.de](http://www.fgf.de)

**Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit (FEMU)**  
Tel. 0241-808 72 87, Fax 0241-808 26 36  
[www.femu.rwth-aachen.de](http://www.femu.rwth-aachen.de)

**GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit**  
Tel. 089-318 70, Fax 089-31 87 33 22  
[www.gsf.de](http://www.gsf.de)

**Informationszentrum Mobilfunk (IZMF)**  
Hegelplatz 1, 10117 Berlin  
Tel. 030-209 16 98 0, Fax 030-209 16 98 11  
[www.izmf.de](http://www.izmf.de)

### Ihre Ansprechpartner bei E-Plus

Abteilung Health & Safety, Tel. 0211-448 0,  
Fax 0211-448 4949, E-Mail [emvinfo@eplus.de](mailto:emvinfo@eplus.de)

Pressestelle  
Tel. 0211-448 4724, Fax 0211-448 4777,  
E-Mail [presse@eplus.de](mailto:presse@eplus.de)

Geschäftsstelle Ost  
Tel. 030-66783-201, Fax 030-66783-209

Geschäftsstelle Mitte  
Tel. 069-96874-301, Fax 069-96874-309

Geschäftsstelle Süd  
Tel. 089-42777-201, Fax 089-42777-209

Geschäftsstelle West  
Tel. 02102-516-201, Fax 02102-516-209

Geschäftsstelle Nord  
Tel. 0511-3832-201, Fax 0511-3832-209

**Internationale Kommission für den Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (ICNIRP)**  
Scientific Secretary  
Tel. 01888-333 21 58, Fax 01888-333 21 55  
[www.icnirp.de](http://www.icnirp.de)

**KATALYSE-Institut e. V.**  
Tel. 0221-944 04 80, Fax 0221-944 04 89  
[www.katalyse.de](http://www.katalyse.de)

**Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (Reg TP)**  
Tel. 0228-14 0, Fax 0228-14 88 72  
[www.regtp.de](http://www.regtp.de)

**Strahlenschutzkommission**  
Fax 0228-67 64 59, [www.ssk.de](http://www.ssk.de)

**Universität Witten/Herdecke, Zentrum für Elektropathologie**  
Tel. 02302-282 51 31, Fax 02302-282 51 35  
[www.elektrosmogforum.de](http://www.elektrosmogforum.de)

**Weltgesundheitsorganisation (WHO)**  
Tel. +412 27 91 25 32, Fax +412 27 9148 58  
[www.who.int/peh-ernf](http://www.who.int/peh-ernf)

### Weiterführende Literatur

Fachinformation Umwelt & Entwicklung, Elektromagnetische Felder – Einwirkungen auf den Menschen, Hrsg. Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU), 6. geänderte Auflage, September 2002

Strahlung und Strahlenschutz – Nicht-ionisierende Strahlung, Bundesamt für Strahlenschutz, 2. Auflage, Salzgitter, 2003

Nimtz, G.: Handy – Mikrowelle – Alltagsstrom, Gefahr Elektrosmog? Biophysikalische Wirkung elektromagnetischer Felder, Pflaum Verlag, München, 2001, ISBN 3-7905-0841-1

Leitgeb, N.: Machen elektromagnetische Felder krank? Strahlen, Wellen, Felder und ihre Auswirkungen auf unsere Gesundheit, 3. überarb. Aufl., Springer-Verlag, Wien 2000, ISBN 3-211-83420-6

Tobisch, R., Irnich, W.: Mobilfunk im Krankenhaus, Einfluß von Mobilfunktelefonen auf lebensrettende und lebenserhaltende Medizintechnik, Schiele und Schön, Januar 1999, ISBN 3-7949-0640-3

Empfehlung der Strahlenschutzkommission: Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern, verabschiedet in der 173. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 04. Juli 2001, gebilligt in der 174. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 13./14. September 2001

Herstellen eines Dialogs über die Risiken elektromagnetischer Felder, Strahlenschutz & Umwelthygiene, Abteilung Schutz der menschlichen Umwelt, Weltgesundheitsorganisation, Genf, Schweiz, 2002

Elektromagnetische Verträglichkeit zur Umwelt (EMVU) in der öffentlichen Diskussion – Situationsanalyse, Erarbeitung und Bewertung von Strategien unter Berücksichtigung der UMTS-Technologien im Dialog mit dem Bürger, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi), wik Consult, Bad Honnef, Mai 2002