



# Mobilfunk- sendeanlagen...

ein gesundheitliches Risiko ?



Freie  
Hansestadt  
Bremen

Gesundheitsamt

## Impressum

**Gesundheitsamt Bremen (Hrsg.)**

**Gesundheit und Umwelt**

Umwelthygiene

Horner Straße 60-70

28203 Bremen

Tel.: 0421 / 361 15513

Fax: 0421 / 361 15568

eMail: [umwelthygiene@gesundheitsamt.bremen.de](mailto:umwelthygiene@gesundheitsamt.bremen.de)

Internet: <http://www.gesundheitsamt-bremen.de>

Text: Matthias Ross

Gestaltung: Harald Freytag

Druck: Schmidtdruck, Bremen

Auflage: 1000

© Gesundheitsamt Bremen / 1. Auflage / November 2001



## Mobilfunksendeanlagen

Die Entwicklungen im Bereich des Mobilfunks lösen bei zahlreichen Menschen angesichts von Medienberichten über mögliche Gesundheitsrisiken und aufgrund der rasch zunehmenden Zahl an Sendeanlagen Sorgen und Ängste aus.

Nun steht die Einführung der 3. Mobilfunkgeneration UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) an. Der hierfür erforderliche Netzaufbau wird die Zahl der Sendeanlagen weiter deutlich ansteigen lassen.

### **Welche rechtlichen Vorgaben müssen bei der Errichtung von Mobilfunksendeanlagen eingehalten werden?**

Am 01.01.1997 trat die Verordnung über elektromagnetische Felder (26. Bundesimmissionschutzverordnung / 26. BImSchV) in Kraft. Diese Verordnung enthält Grenzwerte u.a. für Mobilfunksendeanlagen. Diese Grenzwerte dürfen in Aufenthaltsbereichen von Menschen nicht überschritten werden. Um dies in der Praxis zu gewährleisten, schreibt die Verordnung vor, dass ortsfeste Sendeanlagen (hierzu zählen Mobilfunksendeanlagen) nur betrieben werden dürfen, wenn eine Standortbescheinigung der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) vorliegt. Für diese Standortbescheinigung wird von der RegTP ein Sicherheitsabstand errechnet, der die Einhaltung der Grenzwerte sicherstellt. In dieser Berechnung werden alle Sendeanlagen am Standort sowie relevante umliegende Sender berücksichtigt. Derzeit liegen die Sicherheitsabstände in Hauptabstrahlrichtung überwiegend im Bereich von 0,5 bis 10 Meter.



## Kurz und knapp – Hintergrundinformationen zu Mobilfunk-Netzen und -Sendeanlagen

### Elektromagnetische Felder

Elektromagnetische Felder bzw. Strahlen sind Bestandteil unserer Umwelt. Das sind zum einen natürliche Strahlen, wie z.B. das Erdmagnetfeld, Licht oder die Wärmestrahlung der Sonne. Daneben gibt es künstliche Felder, die als „Nebenprodukt“ bei allen elektrischen Geräten und Leitungen entstehen. Dies sind überwiegend niederfrequente Felder. Künstliche Felder werden aber auch gezielt erzeugt, um Informationen zu übertragen, wie dies z.B. beim Rundfunk oder Mobilfunk der Fall ist (Hochfrequenzbereich).

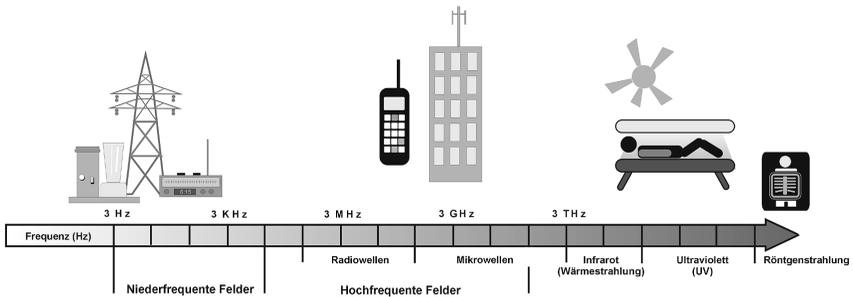


Abbildung 1

Elektromagnetische Felder und ihre Quellen



## Mobilfunknetze

Um mit einem Handy telefonieren oder andere Daten übertragen zu können, ist ein Mobilfunknetz erforderlich. Dieses Netz wird in Waben unterteilt, die auch als Funkzellen bezeichnet werden. Jede Funkzelle wird durch eine Sende- und Empfangsstation „versorgt“. Die Zellengröße und die Zahl der Sendeanlagen ist abhängig von der Zahl der Nutzer und der Nutzungsart bzw. den Anwendungen (Telefonieren, Internet, Mobile-Commerce etc.). Die zunehmende Nutzerzahl und die neuen Anwendungen erfordern ein dichteres Mobilfunknetz, d.h. die einzelnen Netzbetreiber müssen die Funkzellen ihrer Netze verkleinern und mehr Sendeanlagen aufstellen.

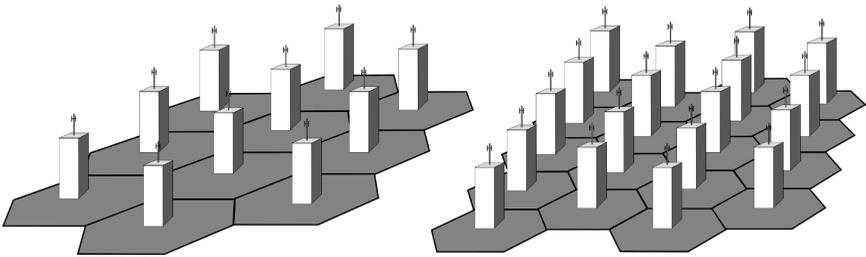


Abbildung 2

Wabengeflecht des Mobilfunknetzes vor und nach der Verdichtung

Wird die Funkzelle verkleinert, muss die maximale Leistung der Sendeanlage reduziert werden, um Nachbarzellen nicht zu stören. Im unmittelbaren Umfeld der Sendeanlage kommt es somit zu einer Reduzierung der hochfrequenten elektromagnetischen Felder.

Hinzu kommt, dass Sendeanlagen und Handys so konstruiert sind, dass sie jeweils mit der niedrigsten Leistung arbeiten, die für die Übertragung erforderlich ist. Die geringeren Abstände zwischen Sendeanlage und Handy führen daher ebenfalls zur Reduzierung der Feldintensitäten.



Andererseits müssen, wie oben ausgeführt, für die Zellenverkleinerung zusätzliche Sendeanlagen errichtet werden.

Eine Netzverdichtung führt somit zu einer gleichmäßigeren Verteilung dieser elektromagnetischen Felder.

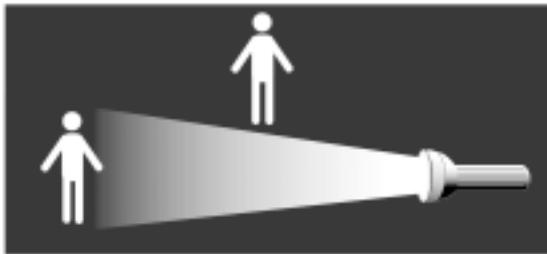
Für den neuen Mobilfunkstandard UMTS werden von den Netzbetreibern nun jeweils neue Mobilfunknetze mit eigenen Sendeantennen aufgebaut. Die heutigen GSM-Mobilfunknetze (Global System for Mobile Communications) werden daneben weiter bestehen.

Vor diesem Hintergrund ist grundsätzlich von einem Anstieg der Feldintensität im Bereich der hochfrequenten Felder auszugehen.

### **Intensität der elektromagnetischen Felder**

Mobilfunksendeanlagen haben vereinfacht dargestellt eine kegelförmige **Abstrahlcharakteristik**, d.h. die Felder werden gebündelt in eine bestimmte Richtung ausgestrahlt.

Vergleichen kann man dies mit dem Lichtkegel einer Taschenlampe: Befindet man sich außerhalb dieses Kegels oder entfernt sich von der Lichtquelle, nimmt die Lichtintensität ab.



Ähnlich verhält es sich mit der Hauptabstrahlrichtung der Sendeanlage. Die Feldstärke ist im Sendekegel deutlich stärker als im Sendeschatten und nimmt mit der Entfernung deutlich ab.



Grundsätzlich ist die Feldstärke jedoch auch im Sendeschatten noch groß genug, um dort telefonieren zu können.

Als vereinfachte Regel der Feldminderung gilt, dass bei einer Verdoppelung des Abstands die Feldstärke mindestens halbiert wird.

Neben der Sendeleistung sowie dem Winkel und Abstand zwischen Sendeanlage und Aufenthaltsort haben auch Faktoren wie Bebauung, Baumaterialien, Vegetation, Jahreszeit und Witterung durch Dämpfung bzw. Reflexion einen Einfluss auf die Feldintensität.

## Was weiß man aktuell zu den gesundheitlichen Risiken?

Ausgangspunkt für die Festlegung der Grenzwerte der 26. BImSchV waren die energieabhängigen **thermischen Effekte**. Diese Effekte beruhen auf der Wärmewirkung im Körpergewebe. In der Fachwelt besteht Einigkeit darüber, dass die übermäßige Erwärmung von Körpergewebe durch elektromagnetische Energie gesundheitlich schädlich sein kann. Nach allgemeiner wissenschaftlicher Auffassung schützen die gültigen Grenzwerte, die den Empfehlungen der internationalen Kommission für den Schutz vor nicht-ionisierenden Strahlen (ICNIRP), der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und des EU-Rats entsprechen, sicher vor diesen thermischen Wirkungen.

Nahezu unstrittig ist auch, dass unterhalb der gültigen Grenzwerte **athermische Effekte** auftreten können. Dies sind biologische Wirkungen, die im Reagenzglas, im Tierversuch oder am Menschen beobachtet wurden. Ob diese biologischen Wirkungen eine gesundheitliche Bedeutung haben, ist jedoch noch unklar bzw. umstritten. Prinzipiell können also nachteilige Wirkungen nicht sicher ausgeschlossen werden. Der offenkundige Forschungsbedarf wird von keiner Seite angezweifelt.



Anders als in den meisten europäischen Ländern gelten in Italien und der Schweiz angesichts dieser Unsicherheiten niedrigere gesetzliche Grenzwerte. Für eine Absenkung der deutschen Grenzwerte plädiert neben Umweltverbänden und Verbraucherorganisationen z.B. auch die Bundesärztekammer.

Die Gesundheitsministerkonferenz hat sich hinsichtlich der anstehenden Novellierung der 26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz für die Berücksichtigung der „Prinzipien der Gesundheitsvorsorge mit dem Ziel der Minimierung der Exposition und der Vermeidung unnötiger Immissionen“ ausgesprochen.



## Fazit

Der Mobilfunk hat sich zu einem der wichtigsten Teilbereiche der Informations- und Kommunikationstechnologie mit erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung entwickelt. Mit UMTS steht die Verbreitung der nächsten Mobilfunk-Generation unmittelbar bevor.

Diese Entwicklung kann nicht aufgehalten oder gar rückgängig gemacht werden. Vielmehr muss bei der Planung des Mobilfunk-Netzausbaus bzw. der Standortsuche die Gesundheitsverträglichkeit und die Akzeptanz der Bürgerinnen und Bürger eine entscheidende Rolle spielen.

Bei Einhaltung der gültigen Grenzwerte für hochfrequente elektromagnetische Felder gibt es bis heute keinen Beweis für nachteilige gesundheitliche Wirkungen. Allerdings können beim derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand über athermische Effekte Gesundheitsbelastungen auch nicht sicher ausgeschlossen werden.

Angesichts der Verbreitung der Sendeanlagen, der langen Einwirkungsdauer (Expositionszeit) und des nicht individuell zu beeinflussenden Risikos, ist aus Gründen der Gesundheitsvorsorge in Daueraufenthaltsbereichen die Intensität der hochfrequenten elektromagnetischen Felder möglichst gering zu halten. Dieser Grundsatz gilt insbesondere für sensible Personengruppen, wie Kinder und Jugendliche.



Eine gute Grundlage für die stärkere Berücksichtigung der Belange der Kommune sowie der Bürgerinnen und Bürger und somit auch der Gesundheitsvorsorge wurde mit einer Vereinbarung<sup>1</sup> zwischen den Mobilfunknetzbetreibern und den kommunalen Spitzenverbänden zum Ausbau der Mobilfunknetze vom Juli 2001 erarbeitet. Darin wird u. a. vereinbart:

- „Durch eine umfassende Information der Kommunen und ihrer Bürgerinnen und Bürger sowie durch eine enge Kooperation und offene Kommunikation mit der jeweiligen kommunalen Gebietskörperschaft sollen die örtlichen Belange Berücksichtigung finden.“
- Jeder Mobilfunknetzbetreiber wird den Kommunen regelmäßige Gespräche zum aktuellen Ausbau- und Planungsstand der Netzinfrastruktur anbieten.

Zudem werden die Kommunen frühzeitig über Pläne für den Bau neuer Sendeanlagen informiert. Bis zur endgültigen Standortentscheidung bleibt der Kommune dann noch ein angemessener Zeitraum zur Stellungnahme.

- Die Kommune kann auch eigene Standortvorschläge unterbreiten, die von den Mobilfunknetzbetreibern vorrangig und ergebnisoffen geprüft werden. Erfüllen diese Standorte die technischen Voraussetzungen und sind wirtschaftlich realisierbar, werden diese vorrangig verwirklicht.
- Sind die Standortvorstellungen der Kommune aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht zu realisieren, ist dies zu begründen und ein neuer Einigungsversuch ist zu unternehmen.

<sup>1</sup> „Vereinbarung über den Informationsaustausch und die Beteiligung der Kommunen beim Ausbau der Mobilfunknetze“



Aus Sicht der Gesundheitsvorsorge kann das Ziel einer möglichst geringen Feldbelastung in Daueraufenthaltsbereichen und insbesondere den o.g. sensiblen Orten, durch eine aktive Nutzung des Handlungsspielraums dieser Vereinbarung und die Ausschöpfung der technischen Möglichkeiten bei Sendeanlagen erreicht werden.

### **Was kann jeder Einzelne zur Reduzierung der hochfrequenten elektromagnetischen Felder in seinem Umfeld tun?**

Eine **gezielte Abschirmung oder Dämpfung** einzelner Wohnungen bzw. Aufenthaltsbereiche durch geeignete Gewebe, Folien oder Baustoffe ist zwar technisch möglich, jedoch nicht grundsätzlich sinnvoll.

Eine Vielzahl von Baustoffen hat die Eigenschaft, die von Mobilfunksendeanlagen ausgehenden Felder zu dämpfen bzw. zu reflektieren. In geschlossenen Räumlichkeiten kommen diese Felder daher meist abgeschwächt an. Andererseits können sich diese Verhältnisse bei falscher Verwendung der Materialien durch Resonanzen teilweise umkehren. Darüber hinaus liegen gegenwärtig keine Erkenntnisse über die Auswirkungen spezieller Abschirmmaterialien auf den Wohnraum vor.

Auch **Feldmessungen** sind im Wohnbereich selten sinnvoll, da unterhalb der Grenzwerte eine gesundheitliche Bewertung der Messergebnisse derzeit kaum möglich ist. Hinzu kommt, dass die Feldintensität und somit das Messergebnis von zahlreichen z.T. veränderlichen Faktoren abhängig ist.



Nicht selten geht eine höhere individuelle Belastung mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern von anderen Quellen als den Mobilfunk-sendeanlagen aus:

## Handys

Beim Telefonieren mit dem Handy ist die direkt am Kopf auftretende Feldintensität, aufgrund des geringen Abstandes zwischen Kopf und Antenne, trotz der geringeren Sendeausgangsleistung in der Regel um Größenordnungen höher als die Feldintensität durch eine Mobilfunk-sendeanlage im unmittelbaren Umfeld.

Vor dem Handykauf sollte daher gründlich überlegt werden, ob diese Anschaffung überhaupt notwendig ist. Fällt die Entscheidung für den Erwerb, ist ein Handy mit möglichst geringer Strahlungsintensität (spezifischer Absorptionsrate / SAR) zu wählen.

Auskünfte über die jeweilige SAR gibt es

- über den Faxabruf der Verbraucherzentrale Niedersachsen (Fax. 0190/19232339 für 1,21 DM/Minute) sowie
- im Internet unter [www.handywerte.de](http://www.handywerte.de) und
- in der dem Handy beiliegenden Bedienungsanleitung.

Selbstverständlich ist es zur Reduzierung der individuellen Belastung zudem sinnvoll, wenig mit dem Handy zu telefonieren. Dies empfiehlt auch das Bundesamt für Strahlenschutz insbesondere für Kinder.



## Schnurlostelefone

Auch Schnurlostelefone können den Aufenthaltsbereich deutlich stärker mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern belasten als umliegende Mobilfunksendeanlagen. Dies ist zumeist der Fall, wenn die Basisstation eines Schnurlostelefons mit DECT-Standard in der Nähe von Hauptaufenthaltsorten in der Wohnung steht. DECT-Telefone senden permanent hochfrequente elektromagnetische Felder, auch wenn sich der Hörer in der Basis- bzw. Ladestation befindet.

Wird ein schnurloses Telefon gewünscht, stellt der inzwischen wieder verstärkt angebotene CT1-plus-Standard eine Alternative dar. CT1-plus ist ein analoger Standard, bei dem die Basisstation nicht permanent sendet.

Soll dennoch ein DECT-Gerät gekauft werden oder verfügen Sie bereits über ein solches Telefon, sollte die Basisstation in größerer Entfernung zu Daueraufenthaltsbereichen aufgestellt werden.

## Babyfone

Lassen Sie sich beim Kauf eines Babyfones beraten, welche Geräte bezüglich ihrer Feldstärke getestet wurden bzw. welche nur senden, wenn tatsächlich Geräusche im Kinderzimmer auftreten. Unabhängig vom Gerät ist ein Sicherheitsabstand zwischen Babyfone und Kinderbett von mindestens einem Meter einzuhalten.



## Computermonitore und Fernsehgeräte

Von Computermonitoren und Fernsehgeräten gehen neben den statischen und niederfrequenten Feldern auch hochfrequente elektromagnetische Felder aus.

Ein neuer Computermonitor sollte daher dem sogenannten TCO 99 - oder zumindest dem MPR II - Standard genügen. Diese Standards orientieren sich an der technisch realisierbaren Strahlungsarmut. Ob ein Monitor diese Anforderungen erfüllt, können Sie der entsprechenden Plakette am Gerät bzw. den beiliegenden Unterlagen entnehmen. Für Fernsehgeräte existieren bisher keine mit TCO oder MPR vergleichbaren Standards. Die von Fernsehgeräten ausgehenden Felder sind in der Regel stärker. Bei einem Betrachtungsabstand über 2 Meter ist der Nutzer allerdings nur einer geringen Feldintensität ausgesetzt.

## Mikrowellenherde

Auch beim Betrieb von technisch intakten Mikrowellenherden kommt es zu geringer Leckstrahlung. Daher sollten die Nutzer nicht mit dem Gesicht am Sichtfenster des Mikrowellenherdes „kleben“.

Abnutzungserscheinungen an den Türen der Mikrowellenherde können die Feldstärke vor dem Gerät erhöhen. Sofern Sie das Gefühl haben, dass die Tür nicht mehr richtig schließt, sollten Sie dies daher im Fachgeschäft überprüfen lassen.



Selbstverständlich bleiben unabhängig von diesen Hinweisen Empfehlungen zur Reduzierung niederfrequenter Felder – wie beispielsweise der Verzicht auf den „stand by“-Modus – bestehen.

Informationen zum Bereich der niederfrequenten Felder erhalten Sie u.a. in unserem Faltblatt „Elektrische Geräte und Installationen – mögliche Quellen für gesundheitliche Probleme?“.

### **Wenn Sie weitere Fragen haben, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:**

#### **Gesundheitsamt Bremen**

Beratung zum umweltbezogenen Gesundheitsschutz

Horner Straße 60 – 70, 28203 Bremen

Tel.: 0421 / 361 15513

#### Beratungszeiten:

Mo. bis Do. von 8:00 bis 16:00 Uhr

Fr. von 8:00 bis 14:00 Uhr

**[www.gesundheitsamt-bremen.de](http://www.gesundheitsamt-bremen.de)**

### **Weitere Kontaktadressen zum Thema Mobilfunk:**

- Fragen zur Standortbescheinigung:  
**Regulierungsbehörde für Post und Telekommunikation**  
Tel.: 0421 / 434 44-0
- Übersicht über Informationen und Informationsquellen im Internet:  
**[www.mobilfunk.bayern.de](http://www.mobilfunk.bayern.de)**
- Übersicht über die Strahlungsintensität der auf dem Markt befindlichen Handys:  
**[www.handywerte.de](http://www.handywerte.de)**





**Mobilfunksendeanlagen...**

ein gesundheitliches Risiko ?