

*nk
r
on*



Herausgeber: Stadt Nürnberg :
Gesundheitsamt / Umweltamt
Text : Dr. Katja Günther-Binnberg
(Gesundheitsamt),
Michael Brückner (Umweltamt)
Grafik: Herbert Kulzer (Stadtgrafik Nürnberg)
Druck: Druckerei Rumpel
2500 / September 2001

Mobiles Telefonieren

vom GSM- Netz
zu UMTS

Die Benutzung von Mobiltelefonen ist sowohl im privaten als auch im geschäftlichen Bereich mittlerweile selbstverständlich. In Deutschland telefonieren schon **über 50 Mio. Menschen mobil im GSM- Netz**, Tendenz steigend.

Der Boom in der mobilen Kommunikation und die steigenden Ansprüche an die Leistungsfähigkeit bedingen den **weiteren Ausbau der vorhandenen Mobilfunknetze**. Mit der Vergabe der UMTS- Lizenzen erfolgte der Startschuss für den Aufbau eines neuen Mobilfunknetzes, das für den Nutzer multimediale Anwendungsmöglichkeiten eröffnet. In Abhängigkeit von den Kooperationsmöglichkeiten der Betreiber beim Aufbau des UMTS- Netzes ist mittelfristig eine Verdoppelung der Sendestandorte zu erwarten.

Die Besorgnis über mögliche gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Hochfrequenzfelder ist zum Dauerthema einer **kontroversen Diskussion** geworden.



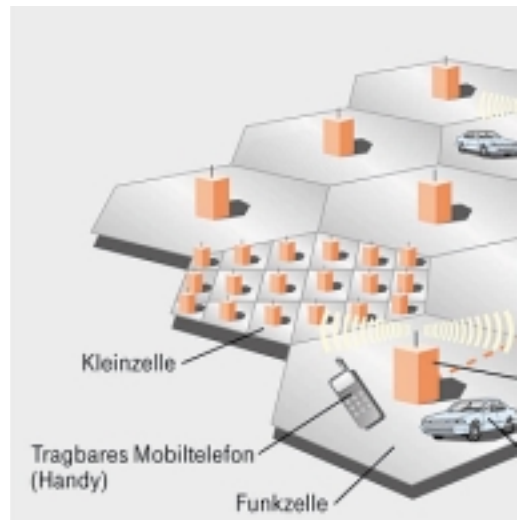
Technik der Informationsübertragung

Die Mobilfunktechnik nutzt **Funkwellen zur drahtlosen Übertragung** von Sprache und Daten. Funkwellen sind **hochfrequente elektromagnetische Wellen**, die von einer Sendeantenne abgestrahlt werden und sich mit **Lichtgeschwindigkeit** im Raum ausbreiten. Die **elektromagnetische Feldstärke nimmt mit der Entfernung auf Grund des quadratischen Abstandsgesetzes schnell ab**.

Bei den D- und E- Netzen erfolgt die Informationsübertragung, anders als bei UMTS, durch niederfrequent getaktete Hochfrequenzfelder. Dadurch ergibt sich ein sog. **gepulstes Signal**.

Das **Mobilfunknetz** wird von fest installierten Sendern, den **Basisstationen** gebildet. Diese bilden **flächendeckend ein kleinräumiges System von nahtlos aneinander angrenzender Funkzellen**.

Die Basisstationen kommunizieren untereinander bzw. mit übergeordneten Vermittlungsstationen über Richtfunkstrecken oder leitungsgebunden. Die Senderdichte schwankt zwischen mehreren Kilometern im ländlichen Bereich bis hin zu **wenigen hundert Metern in den Innenstädten**. Die **elektromagnetischen Feldstärken** durch den Mobilfunk sind **bei einer kundennahen Versorgung am Geringsten**.



Grenzwerte

Mobilfunk-
welche
gibt es?

Die Netzbetreiber erreichen in der Großstadt eine bedarfsgerechte Funkversorgung mit geringen Sendeleistungen nur durch eine engmaschige Netzarchitektur.

Die Bundesregierung hat mit der **Verordnung über elektromagnetische Felder- 26. BImSchV** auf der Grundlage des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Anforderungen zum **Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen** und zur **Vorsorge** gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder festgelegt. Die Verordnung ist seit Januar 1997 in Kraft. Sie umfasst die **Errichtung und den Betrieb von Hoch- und Niederfrequenzanlagen** und damit auch die für den Mobilfunk relevanten Sendeanlagen.

Die in der Verordnung festgelegten **Grenzwerte für die Bevölkerung** dürfen beim Betrieb solcher Anlagen unter Einbeziehung der Immissionen anderer ortsfester Sendeanlagen nicht überschritten werden.

Die Grenzwerte der 26. BImSchV sind für den Verwaltungsvollzug **bindend**, eine sog. Normenverwerfungskompetenz steht der Stadt Nürnberg nicht zu. Das heißt, dass für eine immissionsschutztechnische Bewertung keine anderen als die gesetzlichen Grenzwerte herangezogen werden dürfen.



Elektromagnetische

Felder in der Umgebung von Basisstationen

Bei den heute verwendeten **sektorierten Mobilfunkantennen** erfolgt die Energieabgabe größtenteils **horizontal** in der Hauptstrahlrichtung mit einem vertikalen Öffnungswinkel von 5° bis 10° . Der **bodennahe Raum** in unmittelbarer Nähe einer erhöht angebrachten Mobilfunkantenne ist wesentlich **geringer exponiert** als eine reine Entfernungsbetrachtung vermuten lässt. **Man befindet sich, ähnlich wie im Nahbereich eines Leuchturms, in einer Schattenzone.** Dies gilt besonders für den Fall, wenn die Mobilfunkantenne auf dem eigenen Dach angebracht ist.

Messungen zeigen, dass beispielsweise durch viel weiter entfernte regionale **Rundfunk- und Fernsehsender** vergleichbare oder **höhere Feldstärken** als durch **lokale Mobilfunksendeanlagen** erzeugt werden. Bei Wohnungen in der unmittelbaren Umgebung von Mobilfunkmasten werden die gesetzlichen **Grenzwerte typischerweise um mehrere Größenordnungen unterschritten.** Dies zeigen auch die auf Nürnberg bezogenen Ergebnisse einer **bundesweiten Messaktion** durch die **Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post.**

Bei der Benutzung eines Mobiltelefons sind die Belastungen durch elektromagnetische Felder durchwegs höher als die durch in der Nähe befindliche Mobilfunkantennen verursachten Einwirkungen.



Typische Situation in der Stadt: Mobilfunkantennen werden in geringen Abständen auf Hausdächern angebracht.

UMTS

die Zukunft
der mobilen
Telekommuni-
kation?

UMTS ist der zukünftige Mobilfunkstandard, mit dem Mobilfunk, Internet und Multimedia zusammenwachsen.

UMTS ermöglicht anders als die bisherigen Mobilfunknetze die Übertragung großer Datenmengen mit sehr hoher Geschwindigkeit. GSM- und UMTS-Netz werden zuerst parallel betrieben, langfristig soll UMTS das GSM-Netz ablösen.

Der Ausbau von UMTS beginnt zuerst in den Ballungsräumen und Großstädten.

Die UMTS-Netze bauen auf den Strukturen von GSM auf, so dass ca. zwei Drittel der vorhandenen GSM-Standorte mitbenutzt werden können.



Wie wird die

Einhaltung der Grenzwerte

sichergestellt?

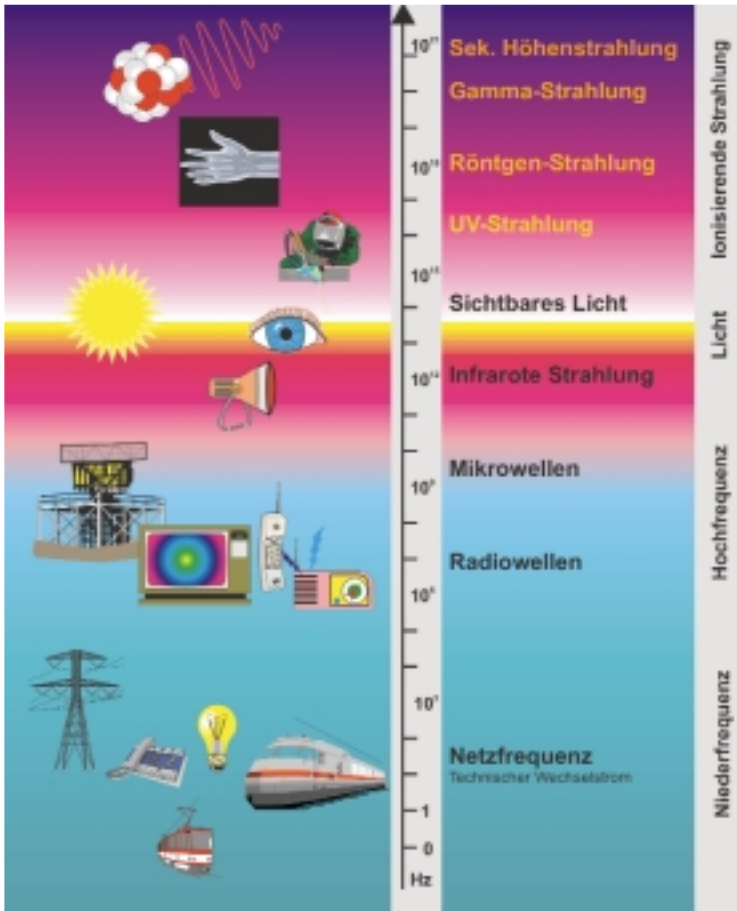
Die Betreiber von Sendeanlagen sind verantwortlich für die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte (**gesetzliche Betreiberpflicht**). Die Errichtung von Sendeanlagen ist **immissionsschutzrechtlich genehmigungsfrei** möglich. Die Betreiber sind aber verpflichtet neue oder wesentlich geänderte Sendeanlagen der **Kreisverwaltungsbehörde**, also in Nürnberg dem Umweltamt, zwei Wochen vor der Inbetriebnahme **anzuzeigen**.

Sendemasten mit einer **Höhe von mehr als 10 m** sind nach der **Bayerischen Bauordnung genehmigungspflichtig**. Auch im Baugenehmigungsverfahren werden die immissionsschutzrechtlichen Belange abschließend über die materiellen Anforderungen der 26. BImSchV definiert. In bebauten Bereichen ist der weitaus größte Teil der Basisstationen **bauordnungsrechtlich genehmigungsfrei**, da die Antennen **auf oder an bestehenden Gebäuden** errichtet werden.

Vor der Inbetriebnahme einer Sendeanlage muss eine sogenannte **Standortbescheinigung** von der staatlichen **Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP)** eingeholt werden. Dieser liegt unter anderem die Prüfung zu Grunde, ab welchem **Sicherheitsabstand** in horizontaler und vertikaler Richtung die **Grenzwerte der 26. BImSchV** bei maximaler Sendeleistung sicher **unterschritten** werden. Der Sicherheitsabstand berücksichtigt die Feldstärken aller sich am jeweiligen Standort befindlichen Funksysteme unter Einbeziehung umliegender ortsfester Sendefunkanlagen. Kann der von der RegTP festgelegte Sicherheitsabstand auf Grund der örtlichen Gegebenheiten nicht eingehalten werden, so wird die Standortbescheinigung verweigert und der Betrieb der betreffenden ortsfesten Sendefunkanlage untersagt.

Spektrum

der
elektro-
magnetischen
Wechselfelder





Regelungen des Bundesgesetzgebers



Das Bundes-Immissionsschutzgesetz und die 26. BImSchV enthalten keine Genehmigungspflicht für Mobilfunksendeanlagen. Im Immissionsschutzrecht besteht deshalb auch für die Betreiber keine Pflicht zur Beteiligung oder Information der Nachbarn bzw. der davon betroffenen Kommune. Die 26. BImSchV bestimmt **lediglich** eine **Anzeigepflicht** für neue oder wesentlich geänderte Mobilfunksendeanlagen vor deren Inbetriebnahme oder wesentlichen Änderung.

Mobilfunk- antennen *auf* *kommunalen* *Gebäuden-* *wie steht* *die Stadt Nürnberg* *dazu?*

Nach dem Beschluss des Umweltausschusses sollen auf städtischen Gebäuden Mobilfunkanlagen nicht genehmigt werden, wenn sich in unmittelbarer Nähe Einrichtungen mit sensibler Nutzung wie z.B. Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser, Altenheime befinden. Weiterhin sollen, soweit dies technisch möglich ist, Standorte für Sendeanlagen von mehreren Mobilfunkbetreibern gemeinsam genutzt werden.

Die Stadt Nürnberg ist in bestimmten Einzelfällen nach entsprechender Prüfung bereit, die Nutzung städtischer Liegenschaften zur Errichtung von Mobilfunksendeanlagen zu gestatten, soweit dies mit der Zweckbestimmung der Liegenschaft vereinbar ist und der jeweils geltenden Beschlusslage des Stadtrats und seiner Ausschüsse entspricht.

Welche gesicherten gesundheitlichen Wirkungen gibt es?

Die thermischen (=Wärme-) Wirkungen sind wissenschaftlich eindeutig nachgewiesen. Sie kommen dadurch zustande, dass die hochfrequenten Felder mit elektrisch geladenen Teilchen im Körper wechselwirken. Hierbei kommt es durch Ladungsverschiebungen zu Schwingungen der Moleküle und zur Wärmeentstehung und -absorption im Körper.

Wird Körpergewebe um mehr als 1° C erwärmt, so können zum Beispiel Störungen der Wärmeregulation mit Symptomen wie Linsentrübungen des Auges (= grauer Star = Katarakt), Störungen des Stoffwechsels und des Nervensystems etc. entstehen.

Wie sieht die *Grenzwertableitung* für die 26.BImSchV aus?

Diese gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnisse wurden von der Weltgesundheitsorganisation WHO und der Umweltorganisation der Vereinten Nationen bewertet und bilden die Grundlage für den Basisgrenzwert der Internationalen Strahlenschutzorganisation ICNIRP hinsichtlich der Absorptionsrate SAR (Spezifische Absorptionsrate) von Hochfrequenzstrahlung im Körper. Dieser Basisgrenzwert von 0,08 Watt /kg Körpergewicht wurde von der tierexperimentell gefundenen Schwelle für thermische Wirkungen unter Einbeziehung von Sicherheitsfaktoren abgeleitet und gilt für die Allgemeinbevölkerung einschließlich sensibler Bevölkerungsgruppen und eine 24 h Dauerexposition.

Die Basisgrenzwerte bilden wiederum die Grundlage für die Herleitung von Leistungsflussdichten, d.h. äußeren Feldstärken, wie sie in der 26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (26. BImSchV) für ortsfeste Anlagen in Bezug auf verschiedene Frequenzbereiche rechtlich bundeseinheitlich verbindlich festgelegt sind.

Basisgrenzwert
der internationalen
Strahlenschutzorganisation
ICNIRP

0,08 W/kg Körpergewicht

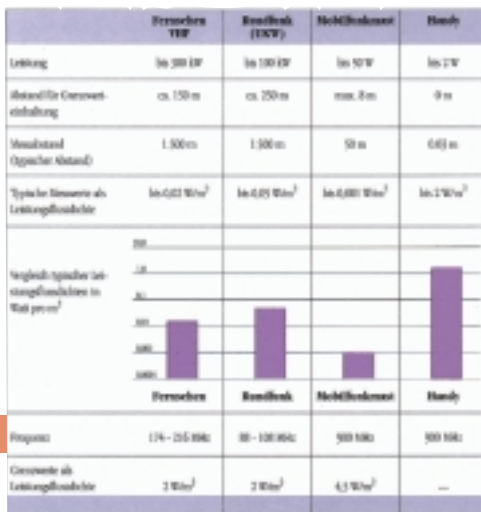
Welche Grenzwertkonzepte

gibt es in anderen europäischen Ländern?

Im europäischen Ausland existieren zum Teil unter den Grenzwerten der 26.BImSchV liegende Grenz- oder Vorschlagswerte (Salzburg, Schweiz). Alle niedriger als die Empfehlungen der ICNRP liegenden Grenzwerte sind jedoch nicht von gesicherten wissenschaftlichen Daten abgeleitet, sondern

aus grundsätzlichen Erwägungen hinsichtlich einer ausreichenden Berücksichtigung des vorbeugenden Gesundheitsschutzes etabliert worden. Ob die Novellierung der 26.BImSchV zum Beispiel das Schweizer Grenzwertkonzept übernimmt, welches zumindest in sensiblen Bereichen (Wohnumfeld) um den Faktor 100 niedrigere Flussdichten im Vergleich zu den jetzt geltenden Werten vorsieht, muss noch abgewartet werden.

Unterschiedliche Sender aus dem hochfrequenten Bereich im Vergleich: Die real abgestrahlten Feldstärken (Leistungsflussdichte) sind um Zehnerpotenzen niedriger als die Grenzwerte



Wie steht es um
die viel
diskutierten

nicht-thermischen Effekte?

Es ist wissenschaftlich gesichert, dass unterhalb der Schwellen für thermische Wirkungen nicht-thermische, das heißt nicht auf Wärmewirkungen beruhende Effekte auftreten können. Bisher ist jedoch die Frage noch nicht endgültig geklärt, ob es sich bei den beobachteten Effekten nur um „biologische Wirkungen“ handelt, welche vom Körper kompensiert werden können, oder ob auch eine negative Auswirkung auf die Gesundheit des Menschen möglich ist. Nach überwiegender Meinung der Experten der WHO und der ICNIRP (=Internationale Strahlenschutzkommission) erscheinen bedeutende gesundheitliche Risiken eher als unwahrscheinlich.

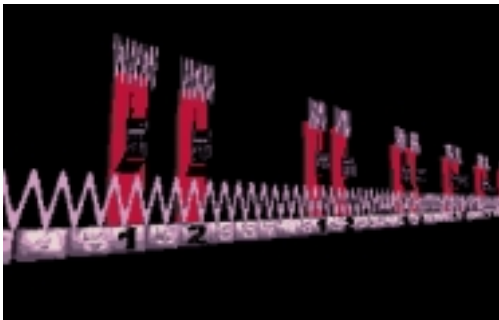
In Frage stehen in diesem Zusammenhang Effekte wie eine Beeinflussung des Ionen-, insbesondere des Kalziumhaushaltes von Zellen, der Aktivität von Enzymen, der Hirnaktivität, kognitiver Leistungen wie zum Beispiel des Gedächtnisses, der Durchlässigkeit der Blut-Hirnschranke und die Auslösung von Allgemeinsymptomen im Sinne eines „Elektrosensibilitätssyndroms“. Ebenso wird darüber diskutiert, ob für den Menschen eine krebsfördernde Wirkung zum Beispiel durch Veränderung der nächtlichen Melatoninfreisetzung im Körper, wie sie im Tierversuch beobachtet wurde, möglich ist.

Nach dem bisherigen Stand der Forschung gibt es keine wissenschaftlich begründeten Hinweise dafür, dass hochfrequente Felder mit relativ niedriger Energie, wie sie beim Mobilfunk auftreten, Krebs - durch direkte Schädigung des Erbgutes - verursachen können.

Gibt es

besondere gesundheitliche Effekte

durch gepulste
Hochfrequenz-
felder?



Aus verschiedenen Untersuchungen gibt es Hinweise dafür, dass niederfrequent gepulste Hochfrequenzstrahlung, sowohl in Hinsicht auf die beschriebenen thermischen und nicht thermischen Wirkungen als auch auf eine Beeinflussung elektronischer Körperhilfen wie Schrittmacher, Insulinpumpen und Hörgeräte, **wirksamer** als nicht gepulste Strahlung ist. Auch diesbezüglich liegt jedoch noch keine wissenschaftlich gesicherte abschließende Beurteilung vor.

Feldstärke und -richtung ändern sich nicht nur mehrmals in der Sekunde, sondern das Feld wird zusätzlich auch ca. 217 mal „an- und ausgeschaltet“.

Wie sieht die
zusammenfassende
Bewertung
der Studien
hinsichtlich der
nicht-thermischen
Effekte aus?

Bisher reichen die vorliegenden Daten nach der überwiegenden Meinung der Fachleute nicht für eine Grenzwertableitung bezüglich der nicht-thermischen Wirkungen aus. Insbesondere fehlen aussagefähige epidemiologische Studien (= Studien mit exponierten Menschengruppen).

Im Jahr 1996 hat die WHO ein Forschungsprojekt begonnen, um die Frage nach gesundheitlichen Schädigungen durch nicht-thermische Effekte zu untersuchen.

Unter anderem wird eine multizentrische Fall-Kontroll-Studie mit mehr als 7000 Hirntumorpatienten durchgeführt. Eine Auswertung der Daten wird jedoch erst etwa im Jahr 2005, frühestens 2003, zu erwarten sein.

Gibt es

Störungen elektronischer Körperhilfen

durch
Hochfrequenz-
felder?


Durch Nutzung eines Handys können sich Störungen der elektronischen Körperhilfen, vor allem von Hörgeräten und Herzschrittmachern, ergeben.

Eine Störung solcher Geräte in der Nähe von Basisstationen ist praktisch ausgeschlossen, da die für eine Störung erforderlichen Leistungsdichten hier normalerweise bei weitem nicht erreicht werden.

elektronische Körperhilfe:
ein Herzschrittmacher



Welche
besonderen
Probleme
bestehen
bei der
Nutzung
von
Handys
für Kinder?



Eine britische Studie, im Auftrag der britischen Regierung erstellt und im „Lancet“ im Jahr 2000 veröffentlicht, kommt bei Auswertung der vorhandenen Daten zu dem Schluss, dass es nicht auszuschließen ist, dass bei Kindern durch häufige Nutzung eines Mobiltelefons möglicherweise neurologische Wirkungen wie Kopfschmerzen und Schlafstörungen entstehen können. Kinder und Jugendliche scheinen somit einem erhöhten Risiko bei Nutzung von Mobiltelefonen ausgesetzt zu sein.

Möglichkeiten
der

Belastungs- minderung

bei der Nutzung
von Handys

Die Einstrahlung von Hochfrequenzenergie in den Kopfbereich durch **Nutzung eines Mobiltelefons** ist abhängig sowohl von der Ausgangsleistung und der Bauform des Gerätes als auch von Art und Umfang der Nutzung. **Für die Minderung der Belastung gelten folgende Empfehlungen :**

- Das Mobiltelefon soll so oft wie möglich ausgeschaltet werden, da auch ein nur eingeschaltetes, nicht genutztes Handy Signale zur Basisstation übermittelt
- Während des Verbindungsaufbaus sollte das Telefon noch nicht an das Ohr gehalten werden, da das Handy dann mit höchster Leistung sendet
- Bei schlechtem Empfang sollte der Standort gewechselt werden, da dann die Stärke der Felder zunimmt
- Ab und an sollte ein Wechsel des „belasteten Ohres“ stattfinden, um eine einseitige Belastung zu vermeiden
- Für Träger von Herzschrittmachern gilt die Empfehlung, zwischen dem Mobiltelefon und dem Schrittmacher einen Abstand von 20 cm einzuhalten, um eine Störung des Schrittmachers zu vermeiden.

Wie vertritt die

Stadt Nürnberg

die

Interessen

ihrer Bürger

gegenüber den

Mobilfunkbetreibern?

Bereits im Frühjahr 2001 hat die Stadt Nürnberg (Umweltamt, Gesundheitsamt und Amt für Wirtschaft) in Gesprächen mit den Mobilfunkbetreibern darauf hingewirkt, dass die einzelnen Mobilfunkbetreiber frühzeitig die Stadt Nürnberg über neue geplante Sendestandorte informieren, um diese Standorte in einem Mobilfunkkataster und in einer allgemeinen Internet-Information der Stadt Nürnberg allen interessierten und betroffenen Bürgern transparent darzustellen.

Die Mobilfunkbetreiber haben ihre Bereitschaft zu den von der Stadt Nürnberg geforderten Informationen erklärt, so dass ab Mitte September 2001 ein allgemein zugängliches **Mobilfunkkataster** der vorhandenen Standorte im **Internet** (www.umwelt.nuernberg.de / www.gesundheit.nuernberg.de) angeboten wird. Jeder interessierte Bürger hat somit die Möglichkeit, sich

über bestehende Mobilfunkstandorte in seinem Wohnumfeld benutzerfreundlich zu informieren. Über **künftige Mobilfunkstandorte** im Stadtgebiet wird in einer gesonderten Darstellung frühzeitig informiert.

Außerdem werden das Umweltamt und das Gesundheitsamt in den Kulturläden der Stadt Informations- und Diskussionsveranstaltungen zum Thema Mobilfunk anbieten.

Da kommunale Alleingänge in der laufenden Mobilfunkdiskussion, insbesondere im Hinblick auf eine generelle **Absenkung der Grenzwerte aus Gründen der Vorsorge** nicht möglich sind, wird die Stadt Nürnberg die Entwicklung der Forschungsergebnisse aufmerksam beobachten und über den **Bayerischen und Deutschen Städtetag** Einfluss auf die Gesetzgebung im Sinne des **Vorsorgeprinzips** nehmen.

Ansprechpartner

Die folgenden Stellen beantworten Fragen zum Mobilfunk und helfen Ihnen mit Informationsmaterial weiter:

**Umweltmedizinische Beratungsstelle
des Gesundheitsamtes**
(medizinische Fragestellungen)

Frau Dr. Günther, Telefon 231-2427

Umwelttelefon
(Allgemeine Fragen, Standorte,
Immissionsschutzrecht)

Herr Brückner, Telefon 231-2304

**Regulierungsbehörde für
Telekommunikation und Post,**
Außenstelle Nürnberg (Technische
Belange, Standortbescheinigung)

Telefon 9804-0

**Infostelle Elektromog,
Bayerisches Landesamt für
Umweltschutz**

Telefon 089/ 9214-3518