

Mögliche Gefahren durch Handys und Mobilfunk-Sendeanlagen

M. Ptok

Zusammenfassung

Die geplante Erweiterung des Mobilfunks/Handys auf die UMTS-Technik, deren Lizenzen für 100 Milliarden DM verkauft wurden, zieht die Erhöhung der Sendestationen von 30.000 auf voraussichtlich ca. 80.000 nach sich. Die Gefahren der Strahlung durch elektromagnetische Felder werden anhand unterschiedlicher Veröffentlichungen dargestellt. Es werden ausschließlich Untersuchungen nach wissenschaftlichem Standard zitiert, die schon jetzt eine deutliche Gefährdung anzeigen.

Schlüsselwörter: Mobilfunk, Handys, elektromagnetische Felder

The planned extension of mobile phones to UMTS whose licences were sold for the amount of 100 billions DM will bring the enlargement of 30.000 to 80.000 transmitter masts. The possible dangers of electromagnetic fields are shown by different investigations reported. Only those investigations made by scientific standards are quoted. Even today there are a lot of hints to endangering for men and animals.

Key words: mobile phone, electromagnetic fields

La ampliación planeada de las estaciones móviles empleando la tecnología UMTS (comunicaciones móviles) – de la que se prevé plantar mil millones de masts – traerá un aumento de las estaciones de emisión de radiofrecuencia a alrededor de 80.000. Los riesgos de los campos electromagnéticos son presentados en base a diferentes publicaciones. Solo se citan estudios basados en estándares científicos que ya describen esta fuente de peligro que amenaza a los seres humanos y animales.

Palabras claves: Sistema de teléfonos personales, teléfonos móviles, campos electromagnéticos

Nicht nur mehr und mehr Bürgerinnen und Bürger sind heunruhigt wegen der rasant steigenden Zahl von Mobilfunk-Sendeanlagen zur Versorgung der Handys, auch in ärztlichen Kreisen werden mögliche Gefahren dieser Technik diskutiert. Die Betreiberfirmen des Mobilfunks verweisen regelmäßig auf die Einhaltung der – zur Zeit – gültigen gesetzlichen Werte nach der sog. 26. BImSchV (s.u.) und sehen das als ausreichenden Schutz an. Bei verschiedensten Untersuchungen gab es jedoch Hinweise auf biologische und gesundheitsbedenkliche Effekte unterhalb der in Deutschland festgelegten Grenzwerte, welche somit zu hoch erscheinen und konsequenterweise in anderen Ländern abgesenkt wurden (Italien, Schweiz). Im Folgenden sollen dazu einige Erläuterungen gegeben werden.

Handys haben in wenigen Jahren eine rasche Beliebtheit und starke Verbreitung gefunden. Es gibt ca. 50 Mio. Handys in Deutschland. Die Vorteile wie Mobilität und Notfall-Erreichbarkeit sind eindeutig, über mögliche Gefahren wird – vor allem in der Werbung – nicht gesprochen.

Die elektromagnetischen Felder (EMF), die zum Betreiben der Mobiltelefone und Handys notwendig sind, werden von möglichst hoch stehenden Sendestationen aus abgestrahlt, um eine gute Versorgung vor allem in den Ballungsgebieten und Städten zu erreichen. Viele von ihnen sind auf hohen Wohnhäusern und anderen Gebäuden in dicht besiedelten Stadtzentren montiert. Daher ist die Frage einer Gesundheitsgefährdung besonders kritisch zu stellen.

933
5
4
100

Originalarbeiten

Grundsätzlich existieren zwei Gefahrenbereiche.

- bei Benutzung eines Handys (durch eigenes Verhalten vermeidbar oder verringert bei sparsamen Einsatz)
- durch die Sendemasten (durch eigenes Verhalten nicht vermeidbar).

Zur Zeit werden Handys durch die sog. GSM (Global System for Mobile Communication)-Technik versorgt. In Zukunft soll die UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)-Technik verwandt werden. Der Ausbau dieser Technik hat bereits begonnen, nachdem die Versteigerung der entsprechenden Lizenzen 100 Milliarden DM in die Staatskassen gebracht hat. UMTS wird z.B. die Übertragung von bewegten Bildern auf Handys ermöglichen, dazu werden jedoch wesentlich mehr Sendestationen benötigt. Nach Schätzungen von Experten soll die Anzahl der jetzt vorhandenen 30.000 auf ca. 80.000 steigen.

Durch elektromagnetische Felder entsteht Wärme, auch **thermische Effekte** genannt, welche u.a. bei der Mikrowelle zum Erhitzen ausgenutzt wird. In der Gesetzgebung zur Beurteilung und Begrenzung der EMF werden bis heute nur die Wärmeeffekte berücksichtigt, nicht jedoch so genannte **athermische Effekte** (5,u.). Ein kurzer Vergleich zeigt die für Deutschland gültigen Grenzwerte nach der 26. Bundes-Immissionsschutz Verordnung im Vergleich zu anderen Ländern bzw. angestrebten Vorsorgewerten:

| | 900 MHz (D-Netz) | 1.800 MHz (E-Netz) |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 26. BImSchV | 4.500 mW/m ² | 9.000 mW/m ² |
| Italien | 100 mW/m ² | 100 mW/m ² |
| Schweiz | 40 mW/m ² | 40 mW/m ² |
| Salzburger Vorsorgewert | 1 mW/m ² | 1 mW/m ² |

Die bei uns gültigen Grenzwerte reichen nach Meinung des Gesetzgebers, d.h. der Bundesregierung, aus, um nachgewiesene Gefahren zu ver-



Schule und Antennen

meiden. Jedoch gibt es trotz Einhaltung dieser Grenzwerte und zum Teil weit unterhalb zahlreiche Hinweise auf Gefahren für Menschen und Tiere. Sie entstehen weniger durch die Wärmewirkung = **thermische Effekte** als vielmehr durch das **elektromagnetische Feld = athermische Effekte** bzw. können z.Z. noch gar nicht erklärt, wohl aber beobachtet werden. Zum Teil wird auch heute noch das Vorhandensein von athermischen Auswirkungen völlig geleugnet. Eine Vielzahl von Untersuchungen belegt jedoch Wirkungen auf biologische Systeme.

Hierbei ist auf das insbesondere in der Pharmakotherapie bekannte Problem hinzuweisen, dass die endgültige, d.h. vor allem langfristige Risikoabschätzung von „Neueinführungen“ schwierig ist. Das gilt bei technisch

termaßen strenge Reglementierungen. Eine ganz ähnlich gelagerte Problematik existiert auch in der Beurteilung von Umweltschadstoffen. In diesem Sinne „hinkt“ die medizinische Forschung technischen und pharmakologischen Neuerungen immer hinterher. Das hat insbesondere zwei Gründe:

- Lange Latenzzeiten von der Exposition gegenüber einer schädigenden Substanz bis zum Auftreten von Krankheitserscheinungen. Bei Tumoren kann diese Zeit von 10 – 30 Jahren dauern. Das bedeutet, dass die Gefährlichkeit einer Belastung unter Umständen erst nach Jahrzehnten abgeschätzt werden kann.
- Ohne ausreichende Prüfung auf Verträglichkeit wird eine Vielzahl von möglicherweise belastenden Stoffen auf den Markt gebracht. Es bleibt den Forschern überlassen, sich dieser Themen anzunehmen.

Oberrfeld, Mosgoeller und Kundt kommen in ihrer Zusammenfassung zu dem Schluss, dass „mit der Nutzung von elektromagnetischen Feldern eine Technologie weltweit eingeführt wurde, ohne die eventuellen biologischen und gesundheitlichen Auswirkungen entsprechend zeitgemäßen medizinisch-toxikologischen Standards zu prüfen. Eine Vorgehens-

weise, die bei vielen anderen Dingen des täglichen Gebrauchs (Lebensmittel, Textilien, Haushaltschemikalien etc.) Entrüstung hervorrufen würde man denke nur an die gerade in der EU auflebende Diskussion zu Phthalaten“.

Bevor eine Schädigung bewiesen ist, gibt es vorher, so auch bei den EMF - oft noch aus verschiedensten Gründen angezweifelt -, Hinweise auf Schäden. Die oben genannten Autoren fordern: „Dem medizinischen Vorsorgeprinzip folgend wird der Ausgangspunkt nicht nur bei einem gesicherten Wirkmodell genommen, sondern es wird eine Wirkungsschwelle auf der Basis der publizierten LOAELs (Lowest Observed Effect Levels) beziehungsweise NOAELs (No Observed Effect Levels) abgeleitet und unter Anwendung von (Un-)Sicherheitsfaktoren ein Richtwert für die Exposition der Allgemeinbevölkerung abgeleitet.“ Leider richtet sich auch die ICNIRP (Internationale Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierenden Strahlen) nach den Beweisen und hält (noch) an den Grenzwerten fest, anstatt sich an den Hinweisen zu orientieren und Vorsorgewerte zu empfehlen. Ausschlaggebend für diese Entscheidung ist das Festhalten an der alleinigen Bewertung der resultierenden Gewebeerwärmung.

Einige dieser bis jetzt beobachteten Effekte, die deutlich unterhalb der zugelassenen Werte auftreten, sind:

- **Abnahme des Kurzzeitgedächtnisses** (Verminderung von Acetylcholin im Vorderhirn und Hippocampus. Acetylcholin spielt in diesen Hirnbereichen eine entscheidende Rolle bei Lern- und Gedächtnisleistungen. Tierexperimentelle Untersuchungen zeigten signifikant mehr Fehler bei EMF-bestrahlten Tieren. LAI et al. 1987, 1988, 1989)
- **Störungen des Langzeitgedächtnisses** (Andere Versuchsarrangierungen belegten Einbußen des Langzeitgedächtnisses. LAI et al. 1999)
- **Veränderung des Schlafes mit Re-**

duktion der REM-Phasen (Die Autoren schließen daraus, dass Hochfrequenzfelder offensichtlich in der Lage sind, zentralnervöse Steuerungsvorgänge zu beeinflussen. MANN et RÖSCHKE 1996, MANN et al. 1998, WAGNER et al. 1998)

- **Erhöhung des Ruheblutdruckes um 5-10 mm Hg** (BRAUNE et al. 1998)
- **Vermehrte Durchlässigkeit der Blut-Hirnschranke gegenüber Albumin und eine Veränderung des Dopamin-Opiat-Systems** (SALJORE et al. 1992, 1994, ALBERT et KIRKS 1991, FREY 1998)
- **Erhöhtes Risiko für bösartige Tumore (Karzinome) des lymphatischen und hämatopoetischen Systems, des Gehirns und der Brust** („Trotz beschwichtigender Aussagen der ICNIRP und anderer Kommissionen zeigt die Mehrzahl der epidemiologischen Studien, insbesondere an beruflich gegenüber hochfrequenten EMF exponierten Personen, ein erhöhtes Risiko für die oben genannten Tumoren.“ THOMAS 1987, MILHAM 1988, DIMERS 1991, ARMSTRONG 1994, CANTOR 1995, GRAYSON 1996, SZMIGIELSKY 1996, FYNES 1996)
- **2,4-fach höhere Lymphomrate bei Bestrahlung von transgenen Mäusen mit GSM-Feldern von 2-mal einer halben Stunde täglich bis zu 18 Monate lang.** (REPACHOLI et al. 1997)
- **Gehirntumore scheinen besonders auf der Seite, an der überwiegend telefoniert wird, zu entstehen.** (HARDELL et al. 1999)
- **Akustikusneurinome (Schwannome)** sind bei Personen, welche eine Nutzung von Mobiltelefonen von mehr als 6 Jahren angeben, um 50 Prozent häufiger. Auch **neuroepitheliale Tumore außerhalb des Gehirns** sind mehr als verdoppelt. (LAI et SINGH 1995, 1996)
- **Müdigkeit, Kopfschmerzen, Brennen der Haut, Wärme an oder**

hinter dem Kopf steigen mit zunehmender Gesprächsdauer. (Untersuchung bei über 10.000 Teilnehmern. MOJIB et al. 1998).

Alle oben aufgeführten Zitate sind entnommen einer Arbeit von Dr. OBERFELD, Prof. MOSGÖLLER und Prof. KUNDI in der Österreichischen Ärztezeitung vom 7.4.2000.

In einer weiteren ausführlichen Zusammenfassung der Studien führt C. SAGE u.a. folgende beschriebenen Effekte auf:

- **Effekte auf das genetische Material wie Einzel- und Doppelstrang-Brüche** (LAI et SINGH 1995)
- **Erhöhung der Zahl der Mikrokerne und Chromosomenschäden** (GARAY-VRHOVAC et al. 1999, MAES et al. 1993)
- **Effekte auf die Ornithindecaboxylase (ODC)** (Dieses Enzym wird in schnell wachsenden Tumoren exprimiert. LITOWITZ et al. 1993, 1997)
- **Helfte Stressantworten** (DANIELLS et al. 1998)
- **Reduktion der zellulären Immunfunktion** (LYLE et al. 1983)
- **Strukturelle Veränderungen in den Hoden mit Schrumpfung der Samenkanälchen** (DASDAG et al. 1999)
- **Änderungen des Kalziumhaushalts und der Neurotransmitter-Sekretion** (LAI 1994)

Im Oktober 1998 fand in der Universität Wien ein mit internationalen Wissenschaftlern (u.a. aus USA, Kanada, Neuseeland, Schweden, Polen, Deutschland) besetztes Symposium statt. In ihrer Deklaration stimmen die Beteiligten darin überein, dass „biologische Effekte im Niedrig Dosis-Bereich“ (= sog. athermische Effekte) wissenschaftlich gesichert sind. Dieses Wiener Symposium wurde geleitet von Prof. KLINDI, Institut für Umwelt hygiene, Dr. SCHINNER, Institut für Risikoforschung, und Prof. MOSGÖ-

Originalarbeiten

zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass es eine Reihe von Tendenzen bei Mobilfunk-exponierten Milchkuhbeständen gibt, die Besorgnis erregend sind und dringende der weiteren Abklärung bedürfen.

Auch die Bundesärztekammer sieht einen erheblichen Forschungsbedarf. Prof. ECKEL, Präsident der Ärztekammer Niedersachsen und Vorsitzender des Ausschusses „Gesundheit und Umwelt“ dringt darauf, dass ein vorbeugender Gesundheitsschutz eingehalten werden muss. Nach seinen Ausführungen sind insbesondere die Folgen der neuen UMTS-Technik und der dazu notwendigen Sendeanlagen noch nicht zu überblicken (lt. Ärzteblatt, Heft 15, 13.4.2001).

In einer Stellungnahme empfiehlt die „Umweltkommission der Dt. Akademie für Kinder- und Jugendmedizin“, dass Sprechzeiten so kurz wie möglich gehalten werden und Jugendliche und Kinder nur in Ausnahmefällen Mobiltelefone gebrauchen sollten. Vor unnötig langer und häufiger Benutzung wird dringend gewarnt und von einer Installation von Sendeanlagen in der Nähe von **Kinder- gärten, Schulen und Krankenhäusern** dringend abgeraten.

Prof. KÖNIG, Präsident des Bundesamtes für Strahlenschutz, empfiehlt ebenfalls, dass Kinder unter 16 Jahren möglichst wenig mit einem Handy telefonieren.

Welche Handlungsspielräume gibt es?

Der rasanten Vermehrung der Funktürme muss nicht tatenlos zugehört werden. Dies beweisen mehrere Aktivitäten. Neben einer Reihe von Bürgerinitiativen gibt es eine Stellung-

nahme der Umweltbeauftragten der Evangelischen Kirche von Deutschland, EKD, die eine sehr sorgfältige Prüfung empfiehlt, eine große Anzahl von Ausschluss Kriterien erarbeitete und insbesondere eine Umrüstung / Neuaufstellung nach UMTS-Technik praktisch ausschließt.

Laut einer Broschüre der Verbraucherberatung NRW ist entsprechend der Bauordnung in diesem Bundesland die Aufstellung von Sendemasten in reinen Wohngebieten im Allgemeinen nicht zulässig. Nach einem Verwaltungsgerichts-Urteil in Düsseldorf musste ein bereits installierter Mast wieder abgebaut werden.

Ein besonderes Problem, das auch wissenschaftlich schwer zu fassen ist, betrifft die Elektrosensiblen. Dies sind



Wohnhochhaus

U.R. Institut für Histologie und Embryologie, alle an der Universität Wien tätig.

In der „Salzburger Resolution“ von 2000 fordern 19 internationale Wissenschaftler statt der bisherigen - zu hoch angesetzten - Grenzwerte einen **Vorsorgewert von 1 mW/m²** einzuführen, bei dem die beschriebenen Auswirkungen auf Mensch und Tier nicht mehr vorkommen.

In Deutschland haben Arbeiten u.a. von Prof. LÖSCHER, Direktor des Institutes Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie der Tierärztlichen Medizinischen Hochschule Hannover, und von Prof. KÄS, Wissenschaftliche Einrichtung Elektronik und Radar, Universität der Bundeswehr, München, Aufsehen erregt. Sie zeigen Veränderungen bei Tieren, wie vermehrtes Verwerfen = Fehlgeburten bzw. Missgeburten, reduzierte Milchleistung und Verhaltensauffälligkeiten. Nach einem Umstellungsversuch, bei dem die Tiere in einen anderen Stall in größerer Entfernung zu dem Sendemast gebracht wurden, verschwanden die Symptome völlig, beim Zurückbringen traten sie wieder auf. In einem Thesenpapier 2001 kommt LÖSCHER



Jugendliche und das Handy

Menschen, die auf EMF empfindlicher reagieren und zuweilen als „Ökochonder“ diffamiert werden. Dass manche Menschen auf bestimmte Stoffe in vermehrter Weise reagieren, ist jedoch lange bekannt. Mit dem gleichen Recht müsste man Heuschnupfen-Allergiker damals „Pollenchonder“ bezeichnen.

Die Frage, ob sich die neue Technik im geplanten Maß durchsetzen kann, entscheiden die Endverbraucher, d.h. die Handy-BenutzerInnen. Wenn es gelingt, den Gebrauch der Mobiltelefone auf die zuerst ange-

Originalarbeiten

hätten Vorzüge „Erreichbarkeit in dringenden Fällen“ zu beschränken, wäre viel gewonnen und der errechnete Bedarf an Sendemasten würde sinken.

In der Stellungnahme der Umweltkommission der Deutschen Akademie für Kinderheilkunde und Jugendmedizin e.V. zu den Themen Mobilfunk und Elektromagnetische Felder heißt es konsequenterweise: „Demzufolge ist es im Sinne eines vorbeugenden Gesundheitsschutzes für die Bevölkerung unumgänglich, sich an dem Minimierungsprinzip bzw. dem ALARA Prinzip (as low as reasonable achievable) zu orientieren.“

Zusammenfassend soll hier nicht einer Technikfeindlichkeit das Wort geredet werden. Solange vom Gesetzgeber jedoch die „lauen“ Grenzwerte und nicht die „strengen“ Vorsorgewerte in die Tat umgesetzt werden, können folgende Empfehlungen gegeben werden:

- Möglichst wenig und möglichst kurz mit dem Handy telefonieren.
- Öfter die Ohrseite wechseln.
- Wo immer möglich, vom Festnetz telefonieren.
- Nicht jede angebotene technische Neuerung (UMTS) ist für jedermann/jederafrau wirklich nötig. Im Zweifelsfall bei der alten Technik bleiben.
- Städte und Gemeinden auffordern, sich den Empfehlungen der EKD anzuschließen und aus vorsorgenden Gründen bis zur genaueren Klärung auf öffentlichen Gebäuden keine neuen Sendemasten bzw. deren Erweiterung auf UMTS-Technik zu erlauben.
- Genau zu schauen, ob bereits installierte Sendeanlagen den Bauordnungs-Vorschriften entsprechen.

Das Argument, wir stünden bereits jetzt unter der Strahlung von Radio- und Fernseh-Sendemasten, ist nur bedingt richtig. Messungen in der Stadt Salzburg belegen, dass die Strahlung durch Felder für die Handys schon

jetzt - ohne UMTS - 10- bis mehr als 100-fach über denen von Radio/TV liegen.

Zuletzt soll noch auf die schnurlosen Funktelefone innerhalb einer Wohnung eingegangen werden, die eine Reichweite von bis zu 300 m haben. Im Gegensatz zu einem abschaltbaren Handy strahlen diese Hausanlagen 24 Stunden am Tag, egal ob telefoniert wird oder nicht. Der Ruf nach einem Verbot dieser Telefone nach dem DECT oder GAP-Standard ist bereits laut geworden. Ähnliche Überlegungen gelten auch für die zunehmenden Möglichkeiten, innerhalb und außerhalb eines Hauses elektronische Geräte, z.B. Computer, statt mittels Kabel über Funk zu verbinden, wie Funktastatur und Funkmaus. Auch Behörden nutzen diese Technik bereits.

Es bleibt zu hoffen, dass durch Aufklärung der Bevölkerung sich sowohl das Verhalten der Einzelnen im Gebrauch von Handys ändert, als auch politische Entscheidungen in Zukunft zu Gunsten einer Gefahren-Minimierung erfolgen im Sinne von Vorsorgewerten. Auch persönliche Gespräche mit örtlichen Entscheidungsträgern (Politikern, Hausbesitzern, Geschäftsinhabern) können zu einer Meinungsänderung beitragen. ■

Literatur

- Eckel, H. zitiert nach Mobilfunkstrahlung, Forschungsbedarf, Deutsches Ärzteblatt, Heft 15, 13.4.2001
- König, W.: Eltern sollten ihre Kinder von Handys fernhalten. Berliner Zeitung, 31.7.2001
- Löscher, W., G. Käs. Auffällige Verhaltensstörungen bei Kindern im Bereich von Sendeanlagen, Prakt. Tierarzt 79; 5, 1998
- Landeskirchenamt der Evang. Kirche von Westfalen, Pressemitteilung: Niemand soll Angst vor dem Kirchturm haben. Kein weiterer Ausbau von Mobilfunk-Stationen in Westfalen, 25.2.2001
- Löscher, W., M. Fedorwitz: Thesenpapier zum Thema „Handys – Segen der Technik oder Gefahr am Ohr?“, Wissenschaftspressekonferenz am 13.2.2001 in Bonn
- Mosgöller, W., M. Kundl et al.: Symposium über mögliche biologische und gesundheit-

liche Auswirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern. Wiener FMH-Deklaration, 25. 28. 01.1998, Universität Wien

Oberle, G., W. Mosgöller, M. Kundl: Mobilfunk in Büropunkten, Strahlung reduziert. Österreichische Ärztesoz., 7.4.2001

Oberfeld, G., W. Mosgöller, M. Kundl et al.: Salzburger Resolutions zu Mobilfunkanlagen, 7.-8.6.2000

Sage, C.: Übersicht über Studien zur Wirkung hochfrequenter Felder zum Risiko für die Mobilkommunikation und Daten. Umwelt-Medizin-Gesellschaft, 14, 1/2001, S. 23-31, UMG Verlagsgesellschaft mbH

Umweltbeauftragte des Rates der Evang. Kirche in Deutschland (EKD): Mobilfunk – Anlagen auf Kirchlichen Gebäuden, eine Stellungnahme aus ökologischer Sicht, 27.1.2001

Umweltkommission der Deutschen Akademie für Kinderheilkunde und Jugendmedizin e.V.: zitiert in Umweltmed. Forsch. Prax. 6 (1): 55-56, 2001

Weitere Literatur kann beim Verfasser angefordert werden.



Dr. med. Michael Ptok
Facharzt für Allgemeinmedizin,
Naturheilverfahren Homöopathie,
Chirotherapie, Umweltmedizin
An der Reeg 25
33611 Bielefeld