

# Gesundheitsrisiko der Mobilfunkstrahlung

Ein Überblick über die bedeutsamsten wissenschaftlichen Erkenntnisse der letzten Jahre

M. Röösl, K. Hug

Ziel dieser Arbeit ist die Darstellung der bedeutsamsten Forschungsergebnisse zum Gesundheitsrisiko der Allgemeinbevölkerung durch die Mobilfunkstrahlung. Insgesamt wird die wissenschaftliche Datenlage für eine Beurteilung der Gesundheitsgefährdung im Niedrigdosisbereich als unbefriedigend bewertet. Langzeitstudien an Menschen mit typischen alltäglichen Expositionen gibt es nur wenige. Ein langfristig erhöhtes Hirntumorrisiko beim Gebrauch von Mobiltelefonen kann derzeit nicht ausgeschlossen werden. Zwei Studien fanden diesbezüglich Hinweise, mehrere andere Studien fanden dagegen keinen Zusammenhang. In den Kollektiven dieser Studien war jedoch die durchschnittliche Mobiltelefonbenützung durchwegs kürzer als die Latenzzeit von Hirntumoren. Experimentelle Studien belegen Wirkungen der Mobilfunkstrahlung auf die Hirnphysiologie und kognitive Prozesse, die nicht mit einem konventionellen Erwärmungsansatz erklärt werden können. Diese Wirkungen liegen im Schwankungsbereich normaler Werte, und es ist schwierig, sie im Hinblick auf eine mögliche Gesundheitsgefährdung zu interpretieren. Sie zeigen jedoch, dass es noch andere biologische Wirkungsmechanismen gibt als die etablierten thermischen Wirkungen, auf deren Basis die Grenzwerte zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung abgeleitet wurden.

## Einführung

Mit dem Aufkommen der Mobilfunktechnik in den letzten Jahren hat auch die Frage nach einer potentiellen Gesundheitsgefährdung der Bevölkerung durch elektromagnetische Felder stark an Bedeutung gewonnen. Beim Mobilfunk werden hochfrequente elektromagnetische Strahlen im Mikrowellenbereich als Trägerfrequenz eingesetzt. Die zu übermittelnde Information wird dabei in geeigneter Form aufgeprägt.

Es ist unbestritten, dass hochfrequente elektromagnetische Strahlung bei hoher Intensität zu einer Erwärmung des Gewebes führt und infolgedessen gesundheitsschädigend wirken kann [1]. Vor solchen Auswirkungen ist die Bevölkerung durch die geltenden Grenzwerte auf jeden Fall geschützt, da die Intensität der Strahlen unterhalb dieser Werte so niedrig ist, dass es nicht zu einer schädlichen Erwärmung des Gewebes kommt. Seit Jahrzehnten besteht jedoch eine Kontroverse darüber, ob auch bei den niedrigdosierte Strahlenbelastungen, denen die Bevölkerung im Alltag ausgesetzt ist, gesundheitsschädliche Wirkungen auftreten können.

Zu differenzieren ist zwischen der lokalen, periodischen Strahlenbelastung durch die Be-

nutzung eines Mobiltelefons und der kontinuierlichen Exposition durch Mobilfunkbasisstationen oder durch Basisstationen von DECT-Telefonen (Ladestationen von digitalen Funktelefonen). Bisher gibt es noch keine Studie zur Strahlenbelastung durch Basisstationen, die grundlegende wissenschaftliche Anforderungen erfüllt. Die Effekte der Strahlenexposition durch Mobiltelefone wurden dagegen in zahlreichen experimentellen und epidemiologischen Studien untersucht.

Im folgenden werden die aus Sicht der Autoren bedeutsamen Forschungsergebnisse der letzten Jahre diskutiert. Eine umfassende Darstellung des aktuellen Wissensstands findet sich in einem Bericht, der im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft verfasst wurde [2], und in einem kürzlich publizierten Übersichtsartikel [3].

## Hirntumoren

Die Frage, ob die Benutzung eines Mobiltelefons mit einem erhöhten Risiko für Gehirntumoren assoziiert ist, wurde bereits mehrfach untersucht. Einige Studien fanden kein erhöhtes Risiko [4–10], die Dauer der Mobiltelefonbenutzung war jedoch in den Kollektiven dieser Studien durchwegs gering. Nur sehr wenige Personen verwendeten ein Mobiltelefon schon länger als fünf Jahre. In Anbetracht der langen Induktions- bzw. Latenzzeit von Hirntumoren können daher aus diesen Studien noch keine endgültigen Schlüsse gezogen werden.

Die beiden neuesten und grössten Studien fanden für Benutzer von Analogmobiltelefonen ein statistisch signifikant erhöhtes Hirntumorrisiko, jedoch nicht für Personen, die ein Mobiltelefon mit GSM-Technik (Global System for Mobile Communication) verwendeten [11, 12]. Analogtelefone (z.B. Natel C) weisen eine grössere Strahlungsleistung auf als die heute verbreiteten GSM-Telefone und sind schon länger auf dem Markt. Das ist im Hinblick auf die Latenzzeit von Hirntumoren von Bedeutung.

Insgesamt lässt die bisherige Forschung ein langfristig erhöhtes Hirntumorrisiko im Zusam-

Korrespondenz:  
Martin Röösl  
Institut für Sozial-  
und Präventivmedizin  
Finkenhübelweg 11  
CH-3012 Bern

menhang mit elektromagnetischer Strahlung durch Mobiltelefone als möglich erscheinen; zumindest kann dies derzeit nicht ausgeschlossen werden. In verschiedenen europäischen Ländern laufen momentan unter Federführung der WHO Untersuchungen mit einem gemeinsamen Protokoll. Es ist zu erwarten, dass nach Abschluss dieser Studien mehr Klarheit herrschen wird.

### Leukämien

Eine andere Hypothese besagt, dass hochfrequente elektromagnetische Wellen die Entstehung von Leukämien begünstigen. Zwei Registerstudien an Mobiltelefonierenden fanden keinen Hinweis für eine solche Assoziation [4, 8]. Jedoch gibt es eine Reihe von Studien zur Leukämiehäufigkeit um TV- und Radiosender, die mehrheitlich signifikante Zusammenhänge zwischen der Strahlenbelastung und dem Auftreten von Leukämien ergaben [13–19]. Die Emission solcher Sender ist mit dem Mobilfunk insofern vergleichbar, als es sich auch um hochfrequente Wellen handelt. Die Frequenz und die Modulationsart sind jedoch unterschiedlich.

Die Aussagekraft dieser sogenannten Clusterstudien ist eingeschränkt, da nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, dass einige in Gebieten durchgeführt wurden, in denen eine A-priori-Häufung von Tumoren beobachtet wurde, während andere Gebiete ohne solche Cluster nicht untersucht wurden. Ausserdem wurden nur Alter und Geschlecht in den Analysen berücksichtigt. Es ist daher nicht auszuschliessen, dass die beobachteten Assoziationen durch andere Faktoren verursacht sein könnten.

### EEG und kognitive Funktionen

Auch zum Einfluss der Mobiltelefonexposition auf die elektrische Aktivität des Gehirns gibt es eine Reihe von Studien [20–39]. Dabei zeigte sich relativ konsistent, dass bei Exposition gegenüber einem Mobiltelefon EEG-Veränderungen auftreten. In den meisten Fällen war die Amplitude im Alphaband erhöht, die beobachteten biophysikalischen Befunde lagen aber im Schwankungsbereich normaler Werte. In einer Untersuchung wurden die Effekte als stärker als die Wirkung einer Tasse Kaffee, aber schwächer als das Schliessen der Augen bezeichnet [21], in anderen wurden sie mit pharmakologischen Wirkungen verglichen.

Auffällig ist, dass die Effekte in einigen Studien verzögert auftraten [34, 37] und länger

anhielten als die unmittelbare Expositionsdauer [27, 28, 31, 37]. Das deutet darauf hin, dass es sich nicht nur um eine direkte Interaktion handelt, sondern um eine komplexere Wechselbeziehung. Dafür spricht auch die Tatsache, dass für verschiedene Signaltypen unterschiedliche Effekte beobachtet wurden [28].

In mehreren Studien wurden die kognitiven Funktionen bei Exposition gegenüber einem Mobiltelefon untersucht [21, 23, 24, 29, 30, 40–46]. Am konsistentesten wurden bei der Exposition Reaktionszeitverkürzungen nachgewiesen, die mit zunehmender kognitiver Beanspruchung tendenziell deutlicher hervortraten.

Welche gesundheitliche Relevanz die beobachteten Veränderungen im EEG und den kognitiven Funktionen haben, ist noch unklar. Von Bedeutung ist aber, dass die applizierten Expositionen nicht zu einer Temperaturerhöhung von über 0,2 °C geführt haben dürften. Ein solch geringer Anstieg sollte nach gängiger Meinung physiologisch kompensiert werden können. Das bedeutet, dass die Effekte von noch unbekanntem, nichtthermischen Mechanismen verursacht wurden.

### Unspezifische Symptome

In mehreren Querschnittsbefragungen wurden die Teilnehmer systematisch nach Beschwerden im Zusammenhang mit der Benutzung eines Mobiltelefons befragt [47–50]. Folgende Symptome waren statistisch signifikant mit dem Mobiltelefongebrauch assoziiert: Wärmegefühl am Ohr, brennende Haut, Kopfweg, Schwindel, Unbehagen, Müdigkeit, Schmerzen und Druckgefühl. Es wurden Dosis-Wirkungs-Beziehungen gefunden, z. B. eine Verstärkung der Symptome mit zunehmendem Telefongebrauch oder mehr Symptome bei Benutzern der stärker strahlenden Analogtelefone als bei Verwendern von GSM-Telefonen.

Neueste Analysen geben einen Hinweis darauf, dass die Absorption der elektromagnetischen Strahlung bei der Entstehung dieser Symptome eine dominierende Rolle spielen könnte [51]. Andere verursachende Faktoren lassen sich jedoch nicht ausschliessen. Zum Beispiel könnten die Beschwerden auch durch eine schlechte Verbindungsqualität beim Telefonieren in lärmbelasteter Umgebung ausgelöst werden. Eine andere Möglichkeit ist, dass die Häufigkeit des Mobiltelefongebrauchs nur ein Indikator für das individuelle Stressniveau ist. Auf den Einfluss solcher anderen Faktoren weisen auch die stark unterschiedlichen Häufigkeiten dieser Beschwerden in verschiedenen Ländern hin [49].

Zwei experimentelle, doppelblinde Studien fanden nach kurzzeitiger Exposition gegenüber einem GSM-Mobiltelefon (<60 Minuten) keine statistisch signifikante Zunahme von unspezifischen Symptomen [52, 53]. Jedoch wurde kürzlich in einer doppelblinden randomisierten holländischen Studie eine signifikante Befindensverschlechterung beobachtet, wenn Probanden während 45 Minuten mit dem ganzen Körper einem schwachen UMTS-Feld (1 V/m) ausgesetzt waren [54].

### Andere Gesundheitsrisiken

Ebenfalls diskutiert werden Auswirkungen der Mobilfunkstrahlung auf das Hormon-, Immun- und Herz-Kreislauf-System des Menschen, auf die Fertilität (v.a. Abortrisiko) sowie auf die Entstehung von Brustkrebs oder Augentumoren (v.a. Uvealmelanom). Ein weiteres Forschungsgebiet sind Effekte auf den Schlaf und auf das psychische Befinden (v.a. Depressionen). Obwohl diese Fragen teilweise schon mehrfach untersucht wurden, reicht die Datenlage momentan noch nicht aus, um eine Risikobeurteilung vorzunehmen.

### Unfallrisiko

Unbestritten ist die Tatsache, dass das Unfallrisiko erhöht ist, wenn während des Autofahrens telefoniert wird. Dieses Risiko ist aber beim Gebrauch einer Freisprechanlage nicht geringer, als wenn das Mobiltelefon in der Hand gehalten wird [55]. Das erhöhte Unfallrisiko ist also eine Folge der Ablenkung und nicht durch die Emissionen des Telefons verursacht.

### Zusammenfassung

Zusammenfassend kann geschlossen werden, dass es Hinweise auf schädliche Effekte der Mobilfunkstrahlung im Niedrigdosisbereich gibt, bisher jedoch wenig gesicherte Erkenntnisse vorliegen. Insbesondere gibt es noch kaum Langzeitstudien an Menschen unter realistischen Bedingungen. Entsprechend wenig kann über langfristige Gesundheitsrisiken ausgesagt werden.

Da die bisher noch lückenhaften wissenschaftlichen Erkenntnisse eine gesundheitliche Unbedenklichkeit weder ausschliessen noch positiv belegen, ist sowohl für jeden einzelnen als auch für die Bevölkerung als Ganzes ein vorsorgeorientierter Ansatz im Umgang mit nicht-ionisierender Strahlung zu empfehlen.

### Literatur

- 1 ICNIRP. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Phys* 1998; 74(4):494-522.
- 2 Röösl M, Rapp R. Hochfrequente Strahlung und Gesundheit. *UMWELT-Materialien* Nr. 162. Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; 2003.
- 3 Röösl M, Rapp R, Braun-Fahrlander C. Radio and microwave frequency radiation and health – an analysis of the literature. *Gesundheitswesen* 2003;65(6):378-92.
- 4 Dreyer NA, Loughlin JE, Rothman KJ. Cause-specific mortality in cellular telephone users. *JAMA* 1999;282:1814-6.
- 5 Hardell L, Nasman A, Pahlson A, Hallquist A, Hansson Mild K. Use of cellular telephones and the risk for brain tumours: A case-control study. *Int J Oncol* 1999;15(1):113-6.
- 6 Hardell L, Nasman A, Pahlson A, Hallquist A. Case-control study on radiology work, medical x-ray investigations, and use of cellular telephones as risk factors for brain tumors. *Medscape* 2000. [www.medscape.com/Medscape/General-Medicine/journal/2000/v02.n03/mgm0504.hard/pnt-mgm0504.hard.html](http://www.medscape.com/Medscape/General-Medicine/journal/2000/v02.n03/mgm0504.hard/pnt-mgm0504.hard.html).
- 7 Inskip PD, Tarone RE, Hatch EE, Wilcosky TC, Shapiro WR, Selker RG, et al. Cellular-telephone use and brain tumors. *N Engl J Med* 2001; 344(2):79-86.
- 8 Johansen C, Boice JD, McLaughlin JK, Olsen JH. Cellular telephones and cancer – A nationwide cohort study in Denmark. *J Natl Cancer Inst* 2001;93(3):203-7.
- 9 Muscat JE, Malkin MC, Thompson S, Shore RE, Stellman SD, McRee D, et al. Handheld cellular telephone use and risk of brain cancer. *JAMA* 2000;284(23):3001-7.
- 10 Muscat JE, Malkin MG, Shore RE, Thompson S, Neugut AI, Stellman SD, et al. Handheld cellular telephones and risk of acoustic neuroma. *Neurology* 2002;58(8):1304-6.
- 11 Auvinen A, Hietanen M, Luukkonen R, Koskela RS. Brain tumors and salivary gland cancers among cellular telephone users. *Epidemiology* 2002;13(3):356-9.
- 12 Hardell L, Hallquist A, Mild KH, Carlberg M, Pahlson A, Lilja A. Cellular and cordless telephones and the risk for brain tumours. *Eur J Cancer Prev* 2002;11(4):377-86.
- 13 Cooper D, Hemmings K, Saunders P. Re: «Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain. I. Sutton Coldfield transmitter; II. All high power transmitters». *Am J Epidemiol* 2001;153(2):202-4.
- 14 Dolk H, Shaddick G, Walls P, Grundy C, Thakrar B, Kleinschmidt I, et al. Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain. 1. Sutton Coldfield transmitter. *Am J Epidemiol* 1997;145(1):1-9.
- 15 Dolk H, Elliott P, Shaddick G, Walls P, Thakrar B. Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain. 2. All high power transmitters. *Am J Epidemiol* 1997;145(1):10-7.

- 16 Hocking B, Gordon IR, Grain HL, Hatfield GE. Cancer incidence and mortality and proximity to TV towers. *Med J Aust* 1996;165(11-12):601-5.
- 17 Maskarinec G, Cooper J, Swygert L. Investigation of increased incidence in childhood leukemia near radio towers in Hawaii: preliminary observations. *J Environ Pathol Toxicol Oncol* 1994; 13(1):33-7.
- 18 Michelozzi P, Capon A, Kirchmayer U, Forastiere F, Biggeri A, Barca A, et al. Adult and childhood leukemia near a high-power radio station in Rome, Italy. *Am J Epidemiol* 2002;155(12): 1096-103.
- 19 Selvin S, Schulman J, Merrill DW. Distance and risk measures for the analysis of spatial data: a study of childhood cancers. *Soc Sci Med* 1992; 34(7):769-77.
- 20 Borbely AA, Huber R, Graf T, Fuchs B, Gallmann E, Achermann P. Pulsed high-frequency electromagnetic field affects human sleep and sleep electroencephalogram. *Neurosci Lett* 1999;275(3): 207-10.
- 21 Croft RJ, Chandler JS, Burgess AP, Barry RJ, Williams JD, Clarke AR. Acute mobile phone operation affects neural function in humans. *Clin Neurophysiol* 2002;113(10):1623-32.
- 22 Eulitz C, Ullsperger P, Freude G, Elbert T. Mobile phones modulate response patterns of human brain activity. *Neuroreport* 1998;9(14):3229-32.
- 23 Freude G, Ullsperger P, Eggert S, Ruppe F. Effects of microwaves emitted by cellular phones on human slow brain potentials. *Bioelectromagnetics* 1998;19(6):384-7.
- 24 Freude G, Ullsperger P, Eggert S, Ruppe I. Microwaves emitted by cellular telephones affect human slow brain potentials. *Eur J Appl Physiol* 2000;81(1-2):18-27.
- 25 Hietanen M, Kovala T, Hamalainen AM. Human brain activity during exposure to radiofrequency fields emitted by cellular phones. *Scand J Work Environ Health* 2000;26(2):87-92.
- 26 Hladky A, Musil J, Roth Z, Urban P, Blazkova V. Acute effects of using a mobile phone on CNS functions. *Cent Eur J Public Health* 1999;7(4): 165-7.
- 27 Huber R, Graf T, Cote KA, Wittmann L, Gallmann E, Matter D, et al. Exposure to pulsed high-frequency electromagnetic field during waking affects human sleep EEG. *Neuroreport* 2000; 11(15):3321-5.
- 28 Huber R, Treyer V, Borbely AA, Schuderer J, Gottselig JM, Landolt HP, et al. Electromagnetic fields, such as those from mobile phones, alter regional cerebral blood flow and sleep and waking EEG. *J Sleep Res* 2002;11(4):289-95.
- 29 Jech R, Sonka K, Ruzicka E, Nebuzelsky A, Bohm J, Juklickova M, et al. Electromagnetic field of mobile phones affects visual event related potential in patients with narcolepsy. *Bioelectromagnetics* 2001;22(7):519-28.
- 30 Krause CM, Sillanmaki L, Koivisto M, Haggqvist A, Saarela C, Revonsuo A, et al. Effects of electromagnetic fields emitted by cellular phones on the electroencephalogram during a visual working memory task. *Int J Radiat Biol* 2000;76(12): 1659-67.
- 31 Lebedeva NN, Sulimov AV, Sulimova OP, Kotrovskaia TI, Gailus T. Cellular phone electromagnetic field effects on bioelectric activity of human brain. *Crit Rev Biomed Eng* 2000; 28(1-2):323-37.
- 32 Lebedeva NN, Sulimov AV, Sulimova OP, Korotkovskaya TI, Gailus T. Investigation of brain potentials in sleeping humans exposed to the electromagnetic field of mobile phones. *Crit Rev Biomed Eng* 2001;29(1):125-33.
- 33 Mann K, Röschke J. Effects of pulsed high-frequency electromagnetic fields on human sleep. *Neuropsychobiology* 1996;33(1):41-7.
- 34 Reiser H, Dimpfel W, Schober F. The influence of electromagnetic fields on human brain activity. *Eur J Med Res* 1995;1:27-32.
- 35 Röschke J, Mann K. No short-term effects of digital mobile radio telephone on the awake human electroencephalogram. *Bioelectromagnetics* 1997; 18(2):172-6.
- 36 Urban P, Lukas E, Roth Z. Does acute exposure to the electromagnetic field emitted by a mobile phone influence visual evoked potentials? A pilot study. *Cent Eur J Public Health* 1998;6(4):288-90.
- 37 von Klitzing L. Low-frequency pulsed electromagnetic fields influence EEG of man. *Physica Medica* 1995;11(2):77-80.
- 38 Wagner P, Röschke J, Mann K, Hiller W, Frank C. Human sleep under the influence of pulsed radiofrequency electromagnetic fields: A polysomnographic study using standardized conditions. *Bioelectromagnetics* 1998;19(3):199-202.
- 39 Wagner P, Röschke J, Mann K, Fell J, Hiller W, Frank C, et al. Human sleep EEG under the influence of pulsed radio frequency electromagnetic fields. Results from polysomnographies using submaximal high power flux densities. *Neuropsychobiology* 2000;42(4):207-12.
- 40 Edelstyn N, Oldershaw A. The acute effects of exposure to the electromagnetic field emitted by mobile phones on human attention. *Neuroreport* 2002;13(1):119-21.
- 41 Koivisto M, Krause CM, Revonsuo A, Laine M, Hamalainen H. The effects of electromagnetic field emitted by GSM phones on working memory. *Neuroreport* 2000;11(8):1641-3.
- 42 Koivisto M, Revonsuo A, Krause C, Haarala C, Sillanmaki L, Laine M, et al. Effects of 902 MHz electromagnetic field emitted by cellular telephones on response times in humans. *Neuroreport* 2000;11(2):413-5.
- 43 Lee TMC, Ho SMY, Tsang LYH, Yang SYC, Li LSW, Chan CCH. Effect on human attention of exposure to the electromagnetic field emitted by mobile phones. *Neuroreport* 2001;12(4):729-31.
- 44 Maier R. Do pulsed electromagnetic fields impair CNS activity? *Biomed Technik* 2001;46(1-2): 18-23.
- 45 Meister A, Eggert S, Richter J, Ruppe I. Die Wirkung eines höchstfrequenten elektromagnetischen Feldes (2,45 GHz) auf Wahrnehmungsprozesse, psychische Leistung und Befinden. *Z Gesamte Hyg* 1989;35(4):203-5.

- 46 Preece AW, Iwi G, Davies-Smith A, Wesnes K, Butler S, Lim E, et al. Effect of a 915-MHz simulated mobile phone signal on cognitive function in man. *Int J Radiat Biol* 1999;75(4):447-56.
- 47 Chia SE, Chia HP, Tan JS. Prevalence of headache among handheld cellular telephone users in Singapore: A community study. *Environmental Health Perspectives* 2000;108(11):1059-62.
- 48 Hocking B. Symptoms associated with mobile phone use. *Occup Med (Lond)* 1998;48(6):357-60.
- 49 Oftedal G, Wilen J, Sandstrom M, Hansson Mild K. Symptoms experienced in connection with mobile phone use. *Occup Med (Lond)* 2000;50(4):237-45.
- 50 Sandstrom M, Wilen J, Oftedal G, Hansson Mild K. Mobile phone use and subjective symptoms. Comparison of symptoms experienced by users of analogue and digital mobile phones. *Occup Med (Lond)* 2001;51(1):25-35.
- 51 Wilen J, Sandstrom M, Hansson Mild K. Subjective symptoms among mobile phone users – a consequence of absorption of radiofrequency fields? *Bioelectromagnetics* 2003;24(3):152-9.
- 52 Hietanen M, Hamalainen AM, Husman T. Hypersensitivity symptoms associated with exposure to cellular telephones: no causal link. *Bioelectromagnetics* 2002;23(4):264-70.
- 53 Koivisto M, Haarala C, Krause CM, Revonsuo A, Laine M, Hamalainen H. GSM phone signal does not produce subjective symptoms. *Bioelectromagnetics* 2001;22(3):212-5.
- 54 Zwamborn APM, Vossen SHJA, van Leersum BJAM, Ouwens MA, Mäkel WN. Effects of global communication system radio-frequency fields on well being and cognitive functions of human subjects with and without subjective complaints. FEL-03-C148. 2003. Niederlande, TNO Physics and Electronics Laboratory. [www.ez.nl/beleid/home\\_ond/gsm/docs/TNO-FEL\\_REPORT\\_03148\\_Definitief.pdf](http://www.ez.nl/beleid/home_ond/gsm/docs/TNO-FEL_REPORT_03148_Definitief.pdf)
- 55 Redelmeier DA, Tibshirani RJ. Association between cellular-telephone calls and motor vehicle collisions. *N Engl J Med* 1997;336(7):453-8.

## Gedanken und Anregungen zum Thema «Mobile Kommunikation und Gesundheit»

*E. Steiner-Rüedi*

**Ein Erlebnisbericht: Plötzlich aufgetretene «funktionelle Beschwerden», die Feststellung einer hohen Belastung mit gepulster Hochfrequenzstrahlung und das prompte Verschwinden der Symptome nach Beseitigung der Strahlenbelastung geben Anlass zu Gedanken zum kontroversen Thema Elektrosmog aus der Sicht einer Ärztin. Ist Elektrosmog für die Schulmedizin ein Thema, und warum eigentlich nicht? – Ein Appell an die Ärzteschaft, sich vermehrt ernsthaft mit der potentiell krank machenden Wirkung von Hochfrequenzstrahlung auseinanderzusetzen.**

Vor fünf Jahren bezog ich mit meiner Familie ein älteres Einfamilienhaus. Nachdem ich mich in den ersten zwei Monaten sehr wohl gefühlt hatte, überkam mich praktisch über Nacht eine gedrückte Grundstimmung. Allmählich kamen weitere Symptome hinzu: Tagesmüdigkeit, Konzentrationsstörungen, innere Unruhe, verminderte Belastbarkeit, Reizbarkeit, Kopf- und Nackenschmerzen und Infektanfälligkeit. Ich entwickelte eine Abneigung gegen das Haus und machte mich mit der Matratze unter dem Arm auf die Suche nach geeigneten Schlafstellen. Ich förderte die Bettwarenbranche, indem ich diverse Kopfkissen und sogar ein neues Bett kaufte.

Ich optimierte meine Lebensgewohnheiten – allerdings vergebens. Die Monate vergingen, der Zustand setzte sich fest. Die «Ärztin» in mir beschrieb die Krankheit als depressives Zustandsbild mit funktionellen Beschwerden. Mein Erfahrungswissen und mein Gefühl führten mich schliesslich nicht zum Psychiater, sondern zu einem Baubiologen. Dieser fand im Haus eine nicht tolerierbare Belastung durch gepulste Hochfrequenzstrahlung. Die hauptsächliche Immissionsquelle war eine Schnurlostelefonanlage nach dem DECT-Standard, die wir zwei Monate nach Bezug des Hauses installiert hatten. Die Immission durch die DECT-Anlage wurde durch ein einfaches Ausstecken der Telefonanlage behoben. Meine depressive Grundstimmung verschwand, wie sie gekommen war, nämlich über Nacht! Die übrigen Beschwerden waren innert weniger Wochen ebenfalls weg. In der Ferienwohnung in den Bergen «rezidierte» das Beschwerdebild. Deshalb begann ich auch hier nach einer möglichen Immissionsquelle zu suchen. Meine Beschwerden zeigten eine deutliche Assoziation mit der Belegung der Wohnung

Korrespondenz:  
Dr. med. Edith Steiner-Rüedi  
Friedbergstrasse 32  
CH-8200 Schaffhausen

unter uns. War die untere Wohnung nicht belegt oder durch Untermieter besetzt, ging es mir gut. War der Besitzer selber in der Wohnung, stellten sich die genannten Symptome wieder ein. Ich fasste Mut und ging zum Nachbarn in der unteren Wohnung. Tja, meinte er, wenn er Untermieter habe, sei das gewöhnliche Analogtelefon mit eingebautem Gebührenzähler in Betrieb; wenn er selbst in der Wohnung sei, nehme er seine Schnurlostelefonanlage aus dem Schrank und installiere die Basisstation in seinem Schlafzimmer auf dem Nachttisch – in einer Entfernung von etwa 2 m unter meinem Bett ...

Mein gesunder Menschenverstand sagt, wenn dir etwas schadet, dann meide es. Was meint jetzt die Medizinerin in mir zu der fraglichen Unverträglichkeit einer Schnurlostelefonanlage? Der Zusammenhang meiner Beschwerden mit gepulster Hochfrequenzstrahlung und die Möglichkeit einer kausalen Verknüpfung weckten mein fachliches Interesse. Im Internet fand ich abendfüllende Informationen zum Thema Elektromog und Gesundheit aus der Warte ganz verschiedener Interessengruppen, von Betroffenen selber über Umweltvereinigungen und wissenschaftliche Experten bis hin zu Behörden. Ich wandte mich mit der Frage nach eventuellem Weiterbildungsangebot zum Thema Gesundheit und Elektromog an das FMH-Zentralsekretariat in Bern und gelangte so an die Vereinigung Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz.

Nichtswissend mache ich also die persönliche Erfahrung, dass ich gepulste Hochfrequenzstrahlung schlecht ertrage. Dann erfahre ich, dass die Frage nach einer möglichen gesundheitsschädigenden Wirkung von gepulster Hochfrequenzstrahlung im Niedrigdosisbereich schon seit Jahren ein kontroverses Diskussthemata von Forschung und Politik ist.

Als Medizinerin und Betroffene kann ich weitere Forschung und einen vorsorgeorientierten Umgang mit nichtionisierender Strahlung natürlich nur bejahen. Als Betroffene kann ich ein leichtes Unbehagen nicht verleugnen. Das Verhältnis zwischen zu erforschendem Menschen und erkenntnisschaffender Methode ist verzerrt. Manchmal macht es den Anschein, dass die Methode den Menschen, sowohl den Arzt als auch den Patienten, beherrscht. Aber Medizin kann keine nüchterne Naturwissenschaft sein. Medizin ist lebendig und lebensnah.

Schon als Assistentin habe ich den Brückenschlag zwischen Erfahrungswissen und aktuellem Wissensstand häufig vermisst. Eine genaue Anamneseerhebung und umfassende Beurteilung des einzelnen Kranken ist auch heute nicht nur von fallspezifischem Nutzen, sondern auch im Hinblick auf neue wissenschaftliche Erkenntnisse. Medizinische Datenbanken, wo Ärzte Beobachtungen, Erfahrungswissen und Ungeheimheiten unbürokratisch an Wissenschaftler weitergeben könnten, wären heute technisch einfach und kostengünstig zu realisieren. Das gezielte Sammeln und Auswerten von Daten aus der realen Welt – medizinischer Alltag – könnte Wertvolles leisten bei der wissenschaftlichen Konzeption epidemiologischer Studien. Die Idee der evidenzbasierten Medizin liesse sich ausweiten zur Erforschung potentiell krank machender und gesundheitsfördernder Faktoren.

Die Ärzteschaft im neuen Jahrtausend ist gefordert. Wirtschaftswachstum und Wohlstand fordern ihren Preis. Das krank machende Potential ist eventuell grösser als vermutet. Hierfür ist das Thema Elektromog und Gesundheit ein gutes Beispiel. Durch das vermehrte Wiedereinbinden von realer Umwelt und Erfahrungswissen in die Forschung könnte die Medizin leichter dem Wohl des einzelnen Patienten und der Bevölkerung dienen.