

Was bedeuten Grenzwerte?

Guido Zimmer,

Berater, Universitätsklinikum, 60590 Frankfurt, Med. Klinik II, Haus 11, Theodor-Stern-Kai 7

Zwei stetig wiederholte Aussagen müssen besprochen werden:

- a) Unterhalb der thermisch bedingten Grenzwerte gibt es keine gesundheitsschädlichen Wirkungen durch Mobilfunk.
- b) Gesundheitsschädliche Wirkungen unterhalb der thermisch bedingten Grenzwerte sind noch nie bei gleicher Versuchsanordnung in unabhängigen anderen Studien bestätigt worden.

Eigentlich schließt Aussage a) b) aus. Zumindest schränkt Aussage b) a) ein.
Auch unabhängig voneinander sind beide Aussagen unrichtig.

Zu a) Athermische Wirkungen des Mobilfunks sind in zahlreichen Untersuchungen (u.a. (1-5) nachgewiesen worden. Dass diese gesundheitsschädlich sind, ergibt sich aus näherer Analyse der Bedeutung von Stress-Proteinen.

Zu b) Die Untersuchungen von de Pomerai et al. (3) wurden mit gleicher Versuchsanordnung durch eine Arbeitsgruppe in Lausanne (Schweiz) bestätigt (persönliche Mitteilung von Dr. de Pomerai). Darüber hinaus gibt es die Untersuchungen von Weisbrodt et al. (4) die die gleichen Beobachtungen wie de Pomerai et al. an *Drosophila melanogaster* machten. In allen diesen Fällen handelt es sich um durch Mobilfunkstrahlung niedriger Intensität bewirkte Aktivierung der Produktion von Stress-Proteinen (z.B. von Hsp 70 (5)). Wie ist dies in bezug auf gesundheitliche Schädigung (auch an Warmblütern nachgewiesen (5)) zu beurteilen?

Stress-Proteine entstehen in allen biologischen vielzelligen Organismen als Antwort auf eine Stress-Belastung:

Dies kann zum Beispiel physikalische Einwirkung (Kälte, Hitze, Lärm) chemische, (Schadstoffe, Toxine), medizinische (Infektionen, Sauerstoffmangel, oxidativer Stress) oder auch eine Belastung psychischer Natur sein um nur einige zu nennen. Diese Stress-Proteine dienen dem Organismus dazu, einen eingetretenen Schaden zu reparieren.

So wird durch nicht-thermische Wirkungen des Mobilfunks weit unterhalb der Grenzwerte die normale, funktionsfähige Gewebsstruktur, die durch zahlreiche, schwache elektrostatische und hydrophobe Wechselwirkungen verschiedener Art stabilisiert wird, destabilisiert. Die native, physiologisch streng geordnete Protein- und Lipid-Struktur wird durch diese Destabilisierung in einen denaturierten, dadurch funktionsunfähigen Zustand zugeführt. Auch

die hoch komplex organisierten Desoxyribonucleinsäuren, als Träger der Erbinformation, werden in Mitleidenschaft gezogen.

Stress-Proteine sind dazu da, die denaturierten Proteine zu renaturieren. Dadurch erhalten diese ihre physiologisch funktionsfähige Struktur zurück. Unser Organismus kann jedoch diese notwendigen Reparatur-Proteine nicht in beliebiger Menge produzieren. Unter unseren heutigen Lebensbedingungen ist deren Kapazität schon ständig stark gefordert. Darüber hinaus werden Stoffwechsel-Kaskaden angestoßen, die eine cancerogene Entartung im Gefolge haben können (4).

Was bedeuten die Grenzwerte?

Im Zusammenhang mit der Gleichung: Intensität x Zeitdauer = Wirkung kann man folgern:

- a) Dem Grenzwert nahe Intensität x Kurzzeit = Dauerschädigung
(irreversible Denaturierung)
 - b) unterhalb des Grenzwertes kleinere Intensität x Kurzzeit = reversible Schädigung
 - c) unterhalb des Grenzwertes kleinere Intensität x Langzeit = Dauerschädigung
(durch Spätfolgen)
- unterhalb des Grenzwertes sehr kleine Intensität x Langzeit = keine ,oder Schädigung

Der Sicherheitsgrenzwert für die BRD entspricht der optimalen Handy-Funktion für 1 Milliarde-Neunhundert Millionen Handys.

Zu den Arbeiten von de Pomerai et al.(3) und von Weisbrot et al.(4) : de Pomerai 's Gruppe arbeitete mit Intensitäten von 1/20 derjenigen für normale Handys, die Auswirkung war nach Bestrahlung über 12 Stunden nachweisbar; Weisbrot et al. arbeiteten mit der Intensität von Handys, und konnten ihre Befunde an Drosophila bereits nach 2 Stunden täglich über 10 Tage erheben.

Seitens der Mobilfunkbetreiber wird betont, dass die Intensität der anfallenden Strahlung lediglich bis zu 10% der Sicherheitsgrenzwerte reiche. Dies wäre eine Intensität von etwa 1.000.000, die bei Kleintieren bereits eine messbare Körpererwärmung zeitigt (s. unten).

Zur Definition :

Signalstärke der Grenzwerte:

- 10.000.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Thermische Effekte (Erwärmung)
- 9.500.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Sicherheitsgrenzwert für das E-Netz , Deutschland
- 1.000.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Körpererwärmung bei Kleintieren um 6^0 C
- 100.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Sicherheitsgrenzwert für Italien, China, Russland
- 100.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Sicherheitsgrenzwert Schweiz für das E-Netz
- 10.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Vorsorgegrenzwert nach ECOLOG Studie
- 5.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Öffnung der Blut-Hirnschranke bei Ratten
- 1.600 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ im EEG nachweisbare Hirnstromveränderungen
- 1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Sicherheitsgrenzwert für Salzburg (2000)
- 1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Zielwert für Gräfelfing 3D Planung (2003)
- 1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Forderung Bund für Umwelt und Naturschutz
- 200 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ und darunter* Störungen an Zellmembranen
- 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Salzburger Vorsorgewert (2002) aussen
- 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Salzburger Vorsorgewert (2002) innen
- 0.005 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ optimale Handy-Funktionen gewährleistet
- 0.01 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ Forderung für Schlafbereich Bürgerforum
Elektrosmog
- 0.000.001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ natürliche Hintergrundstrahlung

* Spezifische Absorptions Rate des Gewebes (SAR-Wert) in der Arbeit 3) de Pomerai et al. Aktivierung der Stress-Proteine bei 0.001 W/kg, Mobil Telefone liegen bei 0.02- 1 W/kg. SAR Werte werden in Watt pro kg Körpergewicht bestimmt.

Angeht die Kenntnis der Spätfolgen von anhaltendem Stress (Beispiele bis hin zur Krebsentstehung), und der bewiesenen Folgen kleinster Strahlungsintensitäten auf die Entstehung von Stressproteinen, ist es an der Zeit eine realistische Festsetzung von Vorsorgegrenzwerten weit unterhalb der bis jetzt gültigen „Sicherheitsgrenzwerte“ im athermischen Bereich gesetzlich festzulegen.

Nichthandeln ist als irreal und für die Gemeinschaft nachfolgender Generationen gefährlich anzusehen. Lebendige Demokratie muss die Freiheit (*sinnvoller* Mobilfunknutzung) und die Interessen der Gemeinschaft, in erster Linie an deren gesundheitlichem Wohlbefinden, zur Übereinstimmung bringen.

Literatur:

- 1) Garaj-Vrhovac, V., Fucic, A., Horvat, D., The correlation between the frequency of micronuclei and specific aberrations in human lymphocytes exposed to microwave radiation in vitro, *Mutation Res.* 281, 181-186 (1992).
- 2) Goodman, R., Blank, M. Magnetic field stress induces expression of hsp 70
Cell Stress Chaperones , 3, 79-88 (1998).
- 3) De Pomerai, D., Daniells, C., David, H., Allan, J., Duce, I., Mutwakil, M., Thomas, D., Sewell, P., Tattersall, J., Jones, D., Candido, P. Non-thermal heat-shock response to microwaves, *Nature*, 405, 417-418 (2000).
- 4) Weisbrot, D., Lin, H, Ye, L., Blank, M., Goodman, R., Effects of mobile phone radiation on reproduction and development in drosophila melanogaster, *J. Cell. Biochem.* 89, 48-55 (2003).
- 5) Shallom, J.M., DiCarlo, A., Ko,D., Penafiel, M., Nakai, A., Litovitz, T.A., Microwave exposure induces hsp 70 and confers protection against hypoxia in chick embryos, *J. Cell. Biochem.* 86, 490-496 (2002).