

Mobilfunkstrahlung als schwerwiegendes Risiko für biologische Systeme und Gesundheit

Dr. Neil Cherry
(„elder lecturer“ = Professor)

Übersetzung ins Deutsche
Dr. med. Hans-Christoph Scheiner

7. Mai 2001

Neil.Cherry@can.govt.nz

Environmental Management and Design Division

P.O. Box 84

Lincoln University

Canterbury, New Zealand

Im Internet in Deutsch und Englisch unter:

Zur Ausgangssituation:

Tausende von Menschen nutzen Tag für Tag stundenlang ein Schnurlostelefon. Damit setzen sie eins der sensibelsten Organe, ihr Gehirn, einer stärkeren Belastung aus, als dies selbst beim Militärpersonal bei Reparaturarbeiten von Radareinrichtungen der Fall war. Gerade diese Militärangestellten zeigen eine signifikante Zunahme von Krebs und vielfältigen sonstigen Erkrankungen. Selbst die niedrigen Pegel des Hauptstrahls im Umkreis von 10 km von Rundfunk und Fernsehtürmen lassen eine signifikante Zunahme von bösartigen Tumoren beobachten.

Analoge Handies senden ein analog modulierte (nicht gepulstes) RF/MW (Rundfunk/Mikrowellen) Signal ähnlich den Radio oder Fernsehschwellen aus. Digitale Handys arbeiten mit gepulsten RF/MW-Signalen ähnlich dem Radar. Die biologischen und epidemiologischen Effekte von elektromagnetischer Strahlenexposition zeigen über das ganze Spektrum hin gleiche oder ähnliche Wirkungen.

Viele Menschen telefonieren zudem während des Autofahrens. Aufmerksamkeitsverlust und neurologische Strahlenbelastung des Gehirns der Handy-Benutzer fördern erheblich die Unfallwahrscheinlichkeit. Selbst Kinder und Teenager werden bereits zu intensiven Handy-Nutzern, obwohl ihr Gehirn und ihr Körper noch weit verletzlicher ist als die der Erwachsenen. In Anbetracht Krebs und neurodegenerative Erkrankungen mit einer Verzögerung von Jahrzehnten in Erscheinung treten, wird es zu jenem Zeitpunkt, an dem diese unliebsamen Effekte offenkundig werden, für Tausende von Menschen zu spät sein.

Biophysikalisch Grundsätzliches:

Strahlungsenergie wird vom menschlichen Körper hauptsächlich durch drei Vorgänge absorbiert. Der erste wäre der Antenneneffekt, bei dem der Körper oder Teile des Körpers RF/MW-Signale aufgrund der Resonanz absorbieren, welche aufgrund der Größe der Körperpartie mit der Wellenlänge der RF/MW-Signale herrührt. Bei einem

erwachsenen etwa 1.80 grossen Mann liegt die optimale Absorptionsfrequenz nahe bei 70 MHz (siehe Abbildung 1). Diese Welle hat eine Länge von 4,3 m. Der Körper fungiert dabei als Halb-Wellen-Dipol, in Anbetracht, sich die Körpergrösse weitgehend der halben Wellenlänge annähert. Ein Affe dagegen nimmt vor allem eine Wellenlänge von 1 m sowie der halben Wellenlänge von 0,5 m auf. Ähnlich sind die Absorptionsverhältnisse bei einem menschlichen Kind.

Der Antenneneffekt betrifft aber auch Körperteile wie Arme oder den Kopf. So hat der Kopf eines Erwachsenen typischerweise eine Breite von 15cm. Dies entspricht der halben Wellenlänge eines 1 GHz Mikrowellensignals, also nahe der Frequenz, wie sie von den meisten Handys benutzt wird (D-Netz, 0,9 GHz, Anmerkung des Übersetzers).

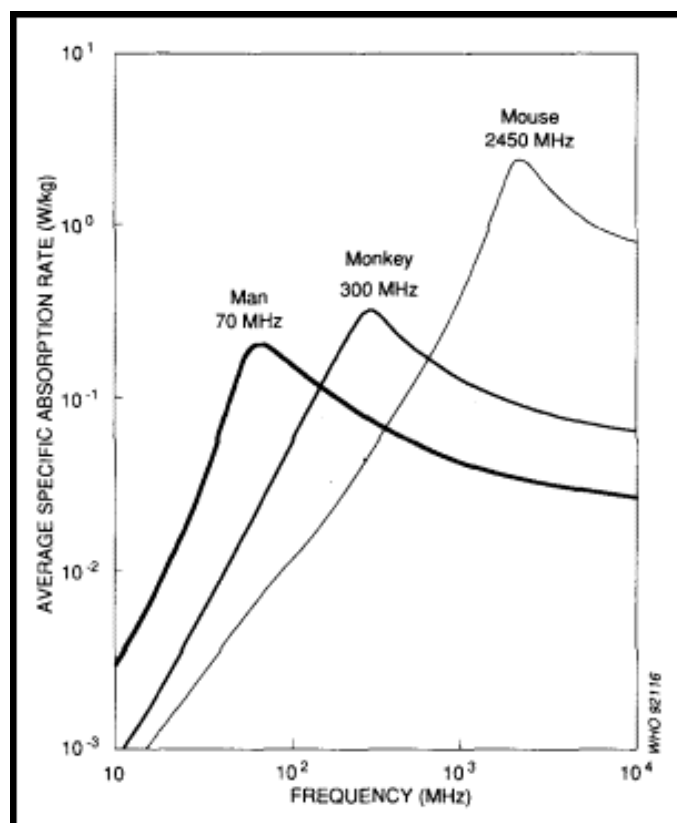


Abbildung 1: durchschnittliche SAR (spezifische Absorptionsrate) von drei Spezies-Arten (Mensch, Affe und Maus) bei einer Exposition von 10 Watt pro m² (1'000'000 nW/cm²) mit einem Vektor E parallel zur Längskörperachse, von Durney u.a. (1978).

Handytypische Strahlung reicht von 0,9 GHz (D-Netz) bis zu 1,8 GHz (E-Netz), das bedeutet $0,9 \times 10^9$ bis $1,8 \times 10^9$ Hz. In Anbetracht entsprechend der Abbildung 1 weder

Kinder noch Erwachsene mit ihrer Körpergrösse beim Optimum der Absorptionsraten liegen, dagegen jedoch Babies und kindliche Körper, deren Ausmessungen zwischen der „Affen-„ und „Mäusegrösse“ liegen, weisen gerade sie eine maximale Absorption für handytypische Strahlung auf.

Ein Mensch mit einer Grösse h , (m) der als Antenne in einem RF-Elektrischen Feld E (V/m) bei einer Trägerfrequenz f (MHz) agiert, weist einen induzierten Strom auf, welcher durch die Füsse zur Erde fliesst (siehe Gandhi u.a. 1985).

$$I_h = 0,108 h^2 E f \text{ (mA)}$$

Dieser induzierte Strom fliesst hauptsächlich durch Organe mit hohem Wassergehalt. Beim Abfliessen des Stroms zum Boden passiert dieser die Region der Fussknöchel. Diese bestehen hauptsächlich aus wenigen leitfähigen Knochen und Sehnen und haben einen effektiven Querdurchmesser von 9,5cm beim Erwachsenen unabhängig der aktuellen Aussmasse dieses Körperbereichs von etwa 40 cm². Die Formel für den induzierten Strom entsprechend der Körpergrösse erlaubt auch die Berechnung der effektiven Absorption eines Körperareals, welches etwas grösser als ihr aktueller Querdurchmesser ist, weil das umgebende Feld von einem geerdeten Leiter (Konduktor) angezogen wird. Diese Erwägungen bezüglich der Antennenwirkung betreffen mehr die Ganzkörperexposition durch Handystrahlung.

Handyantennen von digitalen Telefonen beinhalten typischerweise die Länge des Handykörpers und einiger zusätzlicher cm (der Stummelantenne) einer Spitze des Handykörpers. Die Mobilfunkstrahlung ist für die Handyantenne in unmittelbarer Nachbarschaft des Kopfes des Handynutzers und kann intensiv genug sein, dort Erwärmungsgefühle auszulösen.

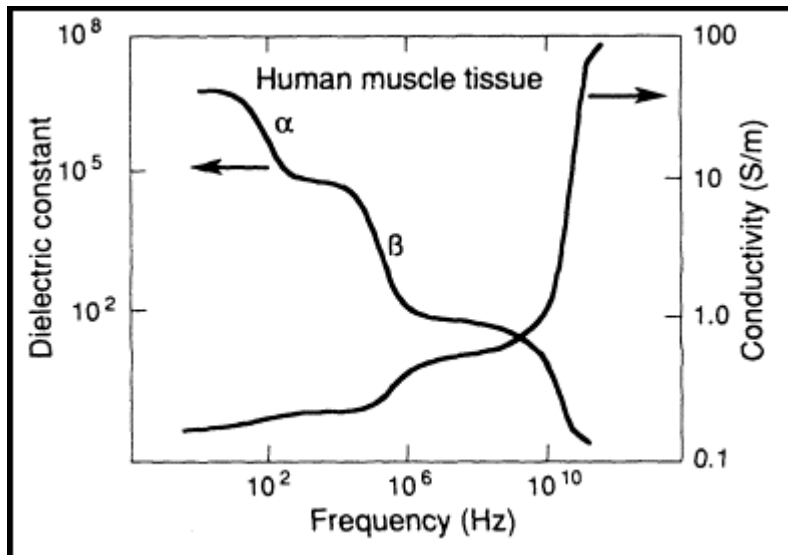


Abbildung 2:

Die Dielektrische Konstante und die Leitfähigkeit von typischem biologischem Gewebe als Funktion der Frequenz, (Schwan 1985).

Der zweite Mechanismus bezieht sich auf die Einkoppelung des Signals in das Gewebe, wenn das Signal das Gewebe durchdringt und auf die Zellen und Gewebsschichten einwirkt.

Dieser Vorgang hängt von der „Dialektischen Konstante“ und der „Leitfähigkeit“ der Gewebeart ab, und ändert sich signifikant mit der Trägerfrequenz (Abb.2.) (Anmerkung: exponentielle Zunahme der Leitfähigkeit bei Zunahme der Frequenz der Trägerwelle).

Der dritte Mechanismus biophysikalischer Absorption (Aufnahmevorgang) ist durch Resonanzvorgänge von biologischen Systemen im Gehirn und in den Zellen bedingt.

Resonanzbedingte Hochfrequenzaufnahme (Absorption) findet dann statt, wenn ein System mit einer natürlichen Frequenz durch ein sich überlagerndes Signal mit gleicher oder in Harmonie dazu stehender Frequenz überlagert wird. Radio- und Fernsehgeräte arbeiten sowohl nach dem Antennenprinzip als auch dem Prinzip der „Resonanz-Absorption“.

Die Antenne nimmt resonanzhaft (also „mitschwingend“) die Trägerfrequenz auf und leitet sie als indizierten Strom zum Empfangsgerät. In diesem absorbiert eine auf die

gleiche Frequenz-Resonanz eingestellte Schleife die Trägerfrequenz und verwendet den eingefangenen kreisförmigen Stromfluss, um die encodierten Botschaften herauszufiltern, die in der Modulation von Amplitude, Frequenz- oder digitalisiert (als niederfrequente Pulsung = Trägerwellenunterbrechung) auf die Trägerwelle aufgesetzt sind.

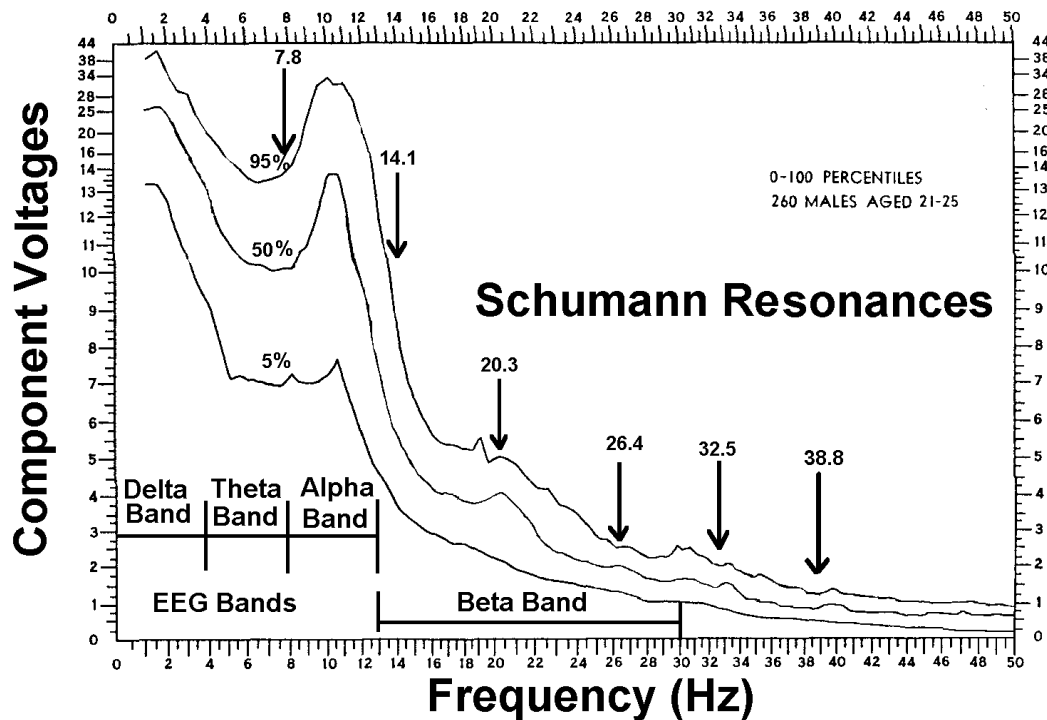


Abbildung 3:

Vergleich des Frequenz-Spektrums des menschlichen EEG von 260 jungen Männern, welche ein 5%-iges und 95%-iges Band aufweisen (übernommen von Gibbs und Gibbs 1951) mit den Spitzen der Schumann-Resonanzen (Polk, 1982).

Abbildung 4 und 5 bestätigt die in Abb. 3 aufgezeigte Bezeichnung des unabhängigen davon abgeleiteten menschlichen EEG-Musters mit dem Schumann-Resonanzspektrum.

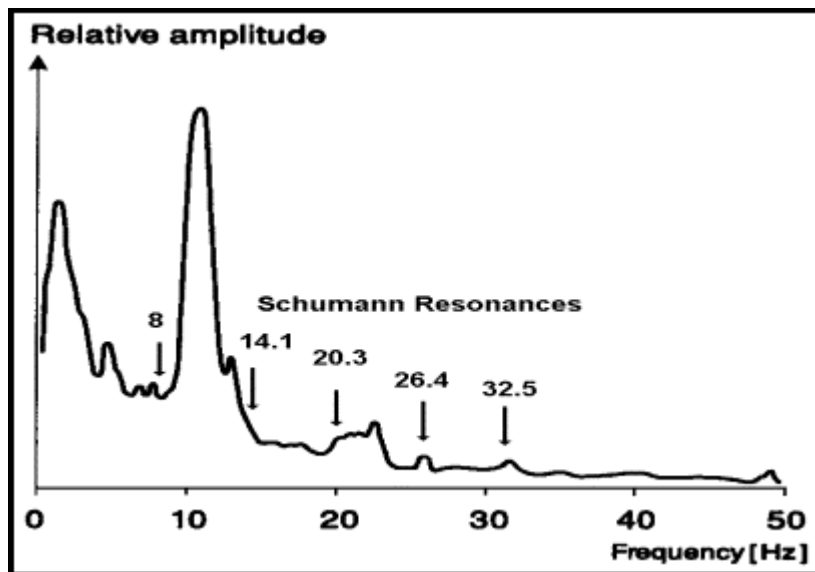


Abb. 4 Ein typisches EEG-Spektrum mit Überlagerung der Schumann-Resonanzspitzen.

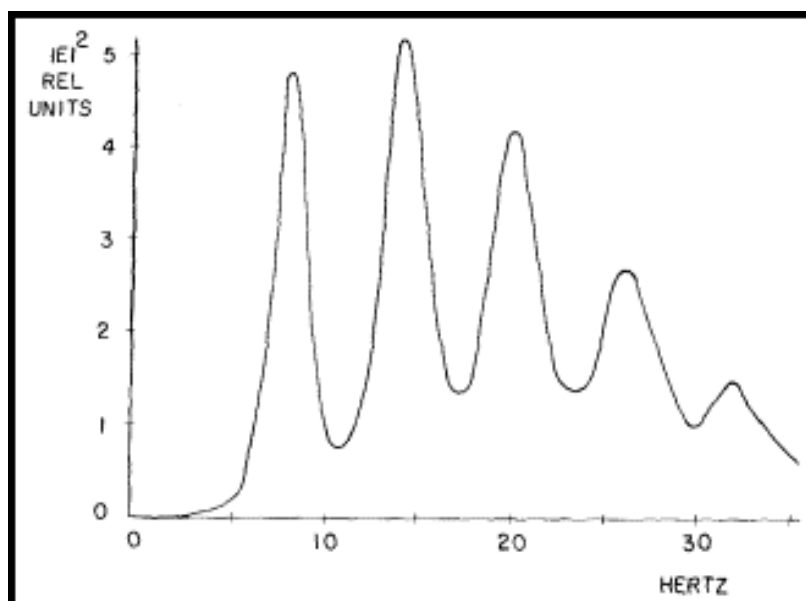


Abb. 5 Schumann Resonanz-Spektrum während des Tages, (Polk 1982)

Abbildung 3 bis 5 zeigt, dass sich die Hauptspitzen der Schumann-Resonanzen mit der Frequenzkette des EEG zusammenfügen lassen. Höhere Schumann Spitzen sind verbunden mit niedrigen Spitzen des EEG's. Dies spricht für eine Resonanzbeziehung und unterstützt die Wahrscheinlichkeit, dass das Gehirn die Schumann-Wellen tatsächlich verwendet.

Nach Abb. 6 wird dies auch durch eine Studie belegt, welche eine dosisabhängige Beziehung zwischen der Intensität der 8-10 Hz-Schumannngipfel und der menschlichen Reaktionszeit aufweist.

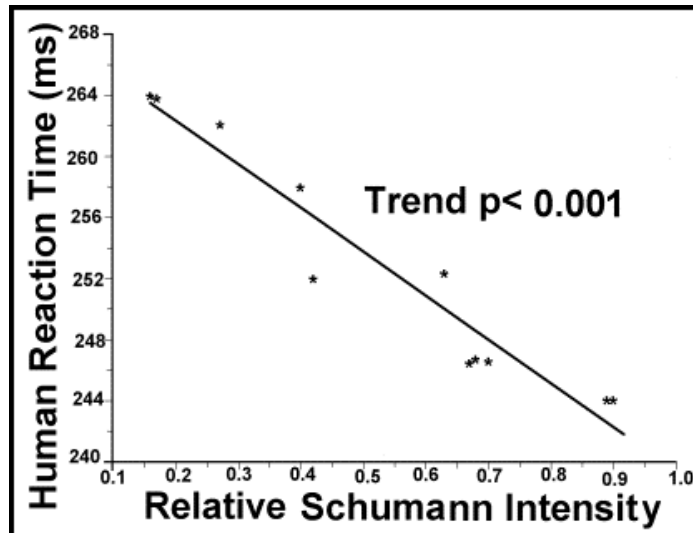


Abb. 6

Menschliche Reaktionszeit in Abhängigkeit zur reaktiven Intensität Schumann Resonanzen von 8-10 Hz, geleistet. Bei 49'000 Personen im Zeitraum von 18 Tagen im September 1953 während der Deutschen Verkehrsausstellung in München noch König (1974)

Trendt = 10.414, 2-tailed $p < 0.001$

Es zeigt sich, dass Mobilfunkstrahlung mit dem menschlichen EEG-Muster reagiert, es verändert und auf die Reaktionszeit des Menschen Einfluss hat. Das GSM-Signal (Mobilfunk-Signal) besitzt eine Pulsfrequenz von 217 Hz und zudem eine Modulation bei 8.34 Hz. Dies entspricht der Schumann-Resonanz und den primären Frequenzen des EEG-Spektrums (Alpha Rhythmus).

Auswirkungen elektromagnetischer Strahlung insbesondere durch Rundfunk- und Radarsignale:

Diese verursachen erwiesenermassen neurologische Veränderungen:

- Änderungen der Gehirnaktivität, feststellbar im EEG sowie der Reaktionszeit, mit Symptomen wie Gedächtnisverlust, Kopfschmerzen, Erschöpfung und Konzentrationsschwäche, Schwindel (als Mikrowellensyndrom), beschrieben etwa durch Gordon (1966) Deroche (1971), Moscovici u.a. (1974) Lilienfeld u.a. (1978), Shandala u.a. (1979), Forman u.a. (1982), Frey (1998).
- Verschlechterung des Schlafs und der Lernfähigkeit, Altpeter u.a. (1995), Kolodynski und Kolodynska (1996)
- Erhöhte Durchlässigkeit der Bluthirnschranke (als Ursache für Kopfschmerzen), Frey u.a. (1975), Alberts (1977, 1978) und Oscar und Hawkins (1977).
- Veränderung der GABA (Gamma Amino Buttersäure, im Hirnstoffwechsel), Kolomytkin u.a. (1994).
- Zunahme neurodegenerativer Erkrankungen, Alzheimer eingeschlossen, Sobel u.a. (1995, 1996), Savitz u.a. (1998 a,b).
- Hochsignifikante Permeabilitätssteigerung der Bluthirnschranke bei 915 MHz-Strahlung bei einer SAR (spezifische Absorptionsrate) von 0,016 bis 0,1 ($P = 0,015$) und SAR = 0,1 bis 0,4 ($P = 0,002$), Salford u.a. (1994)
- Erhöhung des Selbstmordrisikos, Baris und Armstrong (1990), Perry et al (1991), Van Wijngaarden u.a. (2000).

Herz-Kreislauf-Veränderungen:

- Veränderung des Blutdrucks und des Herzrhythmus (Pulsschlag-Veränderung) Bortkiewicz u.a. (1995, 1996,1997) und Smigielski u.a. (1998), .
- Vermehrt Herzerkrankungen und die Sterbensrate bei Herzattaken, Forman et.al (1986) Hamburger, Logue und Silverman (1983), Savitz et al (1993)

Auswirkungen auf das Immunsystem:

- Schwächung des Immunsystems, Quan u.a. (1992), Dmoch und Moszczynski (1998), Bruvere u.a. (1998).

Auswirkungen auf die Fortpflanzung

- Reduziert die Spermienzahl, bei Radar-exporniertem Militärpersonal, Weyandt u.a. (1996)
- Vermehrt Fehlgeburten und angeborene Missbildungen, Kallen u.a. (1982), Larsen u.a. (1991), Ouellet-Hellstrom und Stewart (1993)
- Verdoppelt die Zwillingshäufigkeit in Familien von Radar-exponentem Personal, Flaherty (1994)
- Verändert signifikant die Blatt-Struktur von Pflanzen, die Radar ausgesetzt sind, Magone (1996)
- Reduziert signifikant das Radiale Wachstum von Kiefernäumen Balodis et al (1996)
- Vermindert die Fruchtbarkeit von RF-exponierten Mäusen. (27,12 MHz) Brown-Woodman et al (1929)
- Erhöht die fetale und embryonale Sterblichkeit bei 2,45 GHz exponierten Mäusen, Nawrot, Mc Ree und Galvin (1985)

- Radio-Wellen-Exposition verursacht komplette Unfruchtbarkeit bei Mäusen nach 3 bis 5 Generationen bei Hauptexpositionen von 1050 nW/m² beziehungsweise 170 nW/m² Magras u. Xenos (1997).

Gentoxische Auswirkungen

- Vermindert Melatonin und verändert den Calcium-Ionen-Spiegel, Abelin (1999), Burch u.a. (1997, 1999). Bawin und Adey (1976), Blackman u.a. (1988, 1989, 1990).
- Vermehrt Hitzeschockproteine bei bereits extrem niedriger Belastungsgrenze in hochreproduzierbarer Weise, wobei sich zeigt, dass sie nicht durch Hitze stimuliert werden, sondern als Reaktion auf toxische Proteinreaktionen, Daniels u.a. (1998) nachweisbar bis auf 0,001 W/pro Kg. (340 nW/cm² bei 750 MGH Mikrowellenexposition), de Pomerai (2000).
- Beschädigt Chromosomen: Heller und Teixeira- Pinto (1959) Tonáscia und Tonáscia (1966) Yao (1982) Garaj-Vrhorac et al. (1990, 1991, 1992, 1993, 1999) Timchenko und Jandrevskaia (1995), Balode (1996), Haider et al (1994) und Vijayalaxmi et al (1997) haben von signifikanten Chromosomenaberrationen (Veränderungen) durch RF/MW Exposition berichtet. Dies wurde auch in der Mai/April Ausgabe 1999 der „Microwave News“ berichtet durch die Wissenschaftler Drs. Tice, Hock und Mc. Ree
- Verändert die DNA, Somar, Ali und Behari (1994)
- Bricht DNA-Stränge, Lai und Singh (1995, 1996, 1997)
- Verändert die Gen-Transkriptions-Aktivität, Phillips et al (1992, 1993)
- Verändert Zellvermehrung, Balcer-Kubiczek und Harrison (1991)
- Verstärkt den Zelltod dosisabhängig in Bezug auf Strahlungsstärke und Intensität, Garaj-Vrhovac u.a. (1992).

- Verstärkt Zellwucherung dosisabhängig bezüglich der Expositionszeit, Mattei u.a. (1999)
- Verstärkt die Ornithin Decarboxylase (ODC) Aktivität, als Maß der Zellproliferationsrate Byus (1988), Litovitz u.a. (1997).
- Vermehrt freie Radikale, Phelan u.a. (1992).
- Vermehrt das Auftreten von Krebs bei Ratten und Mäusen, Prausnitz und Susskind (1962), Smigielski et al (1988) Chou et al (1992)

Krebs-Epidemiologie:

- Vermehrt das Auftreten vieler Arten von Krebs eingeschlossen Leukämie, Hirntumore, Hodenkrebs, Urogenital- und Brustkrebs, Robinette u.a. (1980), Milham (1985, 1988), Szmigielski (1996), Hocking u.a. (1996), Dolk u.a. (1997 a,b,) Beall u.a. (1996), Grayson (1996), Thomas u.a. (1987), Lilienfeld u.a. (1978), Zaret (1989), Davis und Mostofl (1993), Hayes u.a. (1990), Tynes u.a. (1996), Cantor u.a. (1995) und viele andere.

Diese biologischen und gesundheitlichen Effekte sind konsistent (gesichert) und stehen im Einklang mit der biologischen Erkenntnis, daß Gehirn, Herz und Zellen auf elektromagnetische Signale empfindlich reagieren, da sie selbst elektromagnetische Impulse für ihre Regulation, ihre Kontrollfunktionen und natürlichen Prozesse verwenden, eingeschlossen solcher, die wir mit EEG und EKG registrieren können. Insofern besteht eine überwältigende Evidenz, daß elektromagnetische Strahlung genotoxisch (Erbgut schädlich) ist, das Zellionenmilieu verändert, ebenso aber auch Neurotransmitter und Neurohormone, mit den Signalimpulsen von Hirn und Herz kollidieren und krebsfördernd wirken.

Mobilfunk – Forschung:

Seit Jahren haben die Mobilfunkgesellschaften und staatlichen Stellen versichert, dass Mobilfunk gesundheitlich absolut sicher sei. Sie behaupten, dass die speziell beim Mobilfunk verwandten Strahlen nicht vergleichbar wären mit irgendwelchen anderen

Funkwellen, weswegen diesbezügliche frühere Forschungsergebnisse auf Mobilfunk nicht anwendbar seien. Zudem verweisen sie auf fragwürdige Überprüfungs-Teams, die fälschlicherweise keine Resultate finden, die schädliche biologische und gesundheitliche Effekte zeigen, und dem verfehlten Vorurteil widersprechen könnten, dass der einzige mögliche Effekt die Gewebserhitzung sei. Wir haben ursprünglich von Industrie und Regierung in Auftrag gegebene Forschungspublikationen, die zeigen, dass Mobilfunkstrahlung folgende Effekte verursacht:

Neurologische Beeinflussungen:

- Eine Veränderung der Gehirnaktivität, des EEG eingeschlossen, Von Klitzing (1995), Mann und Röschke (1996) Krause u.a. (2000).
- Schlafstörungen, Mann und Röschke (1996), Bordely u.a. (1999).
- Änderung des Schlaf- EEG nach HF-Exposition im Wachzustand, Huber et al (2000)
- Veränderung der Reaktionszeit, Preece u.a. (1999) induzierte Potentiale, Eulitz u.a. (1998), verlangsamt Gehirnfähigkeiten Freude u.a. (1998), verschlechtert signifikant Beantwortung und Geschwindigkeit unserer Aufmerksamkeitsänderung, (wichtig im Straßenverkehr), Hladky u.a. (1999), Veränderung der Reaktionszeit und der Gedächtnisfunktionen, Koivisto u.a. (2000), Krause u.a. (2000).
- Gehirnrindenbeeinflussung beim Menschen mit signifikanten EEG-Veränderungen nach 15-minütiger Handy-Exposition, Lebedeva et al (2000)

Aufbrechen der Bluthirnschranke

- Schwächt die Bluthirnschranke ($p < 0,0001$) Persson, B.R.R., Salford, L.G. und Brun, A. 1997.

- Eine 15-minütige Exposition verstärkt die auditive Gehirnstammantwort (dem Gehör zugehörig) und verursacht Gehörminderung im 2 bis 10 KHZBereich, Kellenyi u.a. (1999).

Neurologische und kognitive Defizite

- 50-minütiger Gebrauch pro Monat von Mobilfunk während des Fahrens verursacht eine hochsignifikante 5,6-fache Erhöhung des Unfallrisikos, Violanti u.a. (1996); eine zweifache Vermehrung von tödlichen Unfällen durch Schnurlostelefone im Auto, Violanti u.a. (1998); verschlechtert die kognitive Aufnahme und die Wahrnehmungsschwelle, Lamble u.a. (1999). In einer grossen kanadischen Studie durch Redelmeier und Tibshirani (1997) lag das Kollisionsrisiko bei Benutzung von Mobilfunktelefonen 4-fach höher, $RR=4,3$, 95% CL 3.0 bis 6.5. Anrufe unmittelbar vor Kollision weisen auf ein RR (Risiko-Verhältnis) = 4,8 bei 5minütigem Telephonat und $RR = 5,9$ faches Risiko bei 15-minütigem Handytelephonat im Auto
- Signifikante Unterschiede der lokalen Temperatur sowie in den physiologischer Messgrößen des ZNS (Zentralnervensystems) sowie des Herzkreislaufsystems, Khdnisskii, Moshkarev und Fomenko (1999).
- Verursacht dosisabhängig Gedächtnisverlust, Konzentrationsstörungen, Erschöpfung, Kopfschmerzen, Mild u.a. (1998). Kopfschmerzen, Unwohlsein und Übelkeit, Hocking (1998).

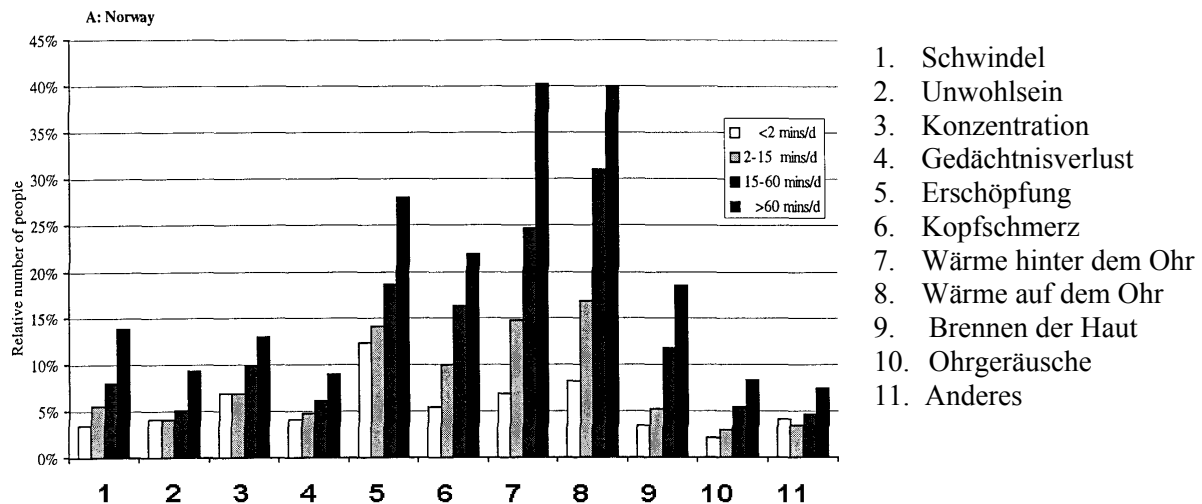


Abbildung 7: Verbreitung der Symptome von norwegischen Handynutzern, hauptsächlich nach dem analogen System geordnet, nach der unterschiedlichen Dauer täglichen Telefonierens geordnet, Mild u.a. (1998).

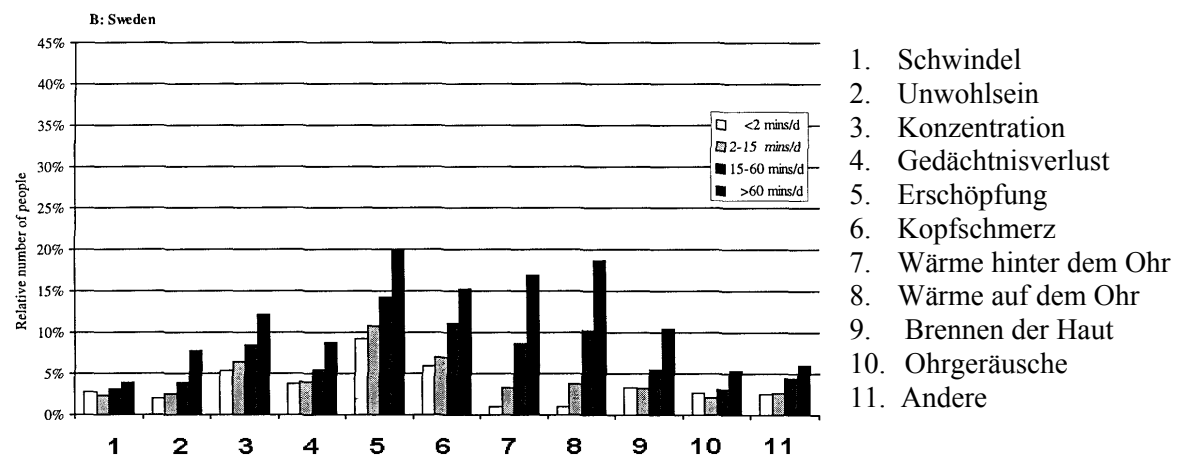


Abbildung 8: Verbreitung der Symptome schwedischer Mobilfunknutzer, hauptsächlich nach dem digitalen System, nach der unterschiedlichen Dauer des Telefonierens pro Tag aufgelistet, Mild u.a. (1998).

Diese Symptome sind identisch mit dem schon des öfteren beschriebenen „Mikrowellen-Erkrankungs-Syndrom“ oder dem „Rundfunk-Erkrankungs-Syndrom“, Baranski und Czerski (1976) und Johnson-Liakouris (1998).

Beeinflussung des Herz-Kreislaufsystems:

- Störung des Herzschrittmachers nach jedem 3. Schlag, Barbaro u.a. (1996); es zeigten sich Schrittmacherstörungen, Hofgartner u.a. (1996); signifikante Störungen, $P < 0,05$ Chen u.a. (1996); extrem hochsignifikante Störungen, $p = 0,0003$, Naegeli et al (1996), $p < 0,0001$, Altamura u.a. (1997). Irreversible Störungen, Schlegel u.a. (1998); signifikante induzierte elektronische Geräusche, Occhetta u.a. (1999); Beobachtungen verschiedener warnungsbedürftiger Störungen, Trigano u.a. (1999)
- Signifikant erhöhter Blutdruck, Braune et al (1998)

Hormonelle Veränderungen

- Rückgang der Hypophysenproduktion von Thyrotropin (Thyroid Stimulating Hormone, TSH).

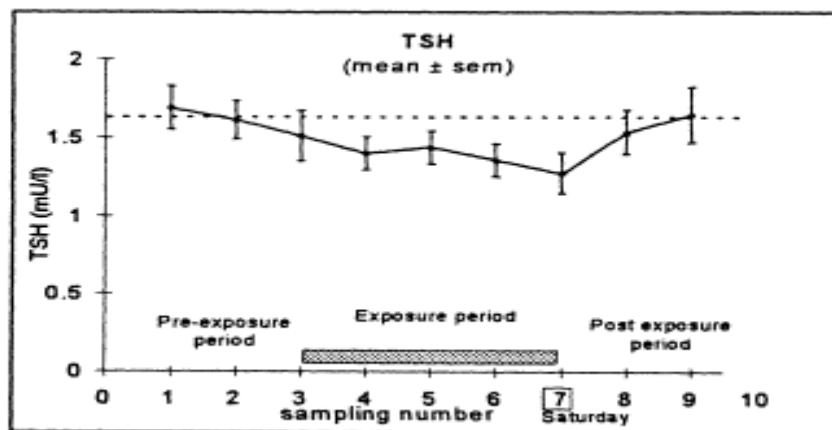


Abbildung 9: Signifikante Reduktion von Thyrotropin (Thyroid Stimulierenden Hormon) während der Benützung von Mobiltelefonen, de Seze u.a. (1998).

- Signifikante Reduktion der Melatoninausschüttung, Burch et al (1997,1998). Ein GSM-Handy reduziert bei einer kleinen Gruppe Melatonin; (keine Signifikanz.) de Seze et al (1999)
- Bei einer berichteten, aber bisher noch nicht veröffentlichten australischen Studie EMRAA News, Juni 2000, wurde beim Clot-Retentions-Test von Blut-

proben zur Aufdeckung hormoneller Veränderungen benützt. Eine Gruppe von 30 Probanden benutzte ein Nokia 6150 Handy für 10 Minuten an zwei aufeinanderfolgenden Tagen. Der CRT-Test zeigte signifikante Veränderungen von Schilddrüse, Pankreas, Ovarien und Hoden sowie deren Hormonspiegel.

Beeinträchtigung der Fortpflanzung:

- Abnahme der Spermienzahl und Entwicklung kleinerer Tubuli (Kanälchen) in Rattenhoden, Dasdag u.a. (1999).
- Erhöht die embryonale Sterblichkeit bei Kücken, Youbicier-Simo, Lebecq und Bastide (1998).

Gentoxische Aktivitäten:

- Bricht DNA-Stränge Vershaeve u.a. (1994), Maes u.a. (1997), extrem signifikant, $p < 0,0001$, bei $0,0024 \text{ W/kg}$ (1200 nW/cm^2), Phillips u.a. (1998).
- Verursacht eine bis zu dreifache Vermehrung von Chromosomenirrläufern (Erbgutveränderungen) dosisabhängig bei allen getesteten Handies, Tice, Hook und Mc Ree, mitgeteilt im „Microwave News“, April-Mai 1999. Die Ergebnisse blieben identisch, als das Experiment wiederholt wurde und Dr. Tice wird wie angegeben zitiert: „Es ist ausgeschlossen, per Zufall zweimal das gleiche Resultat bei Anwendung vier verschiedener Methoden zu erzielen.“
- Verdoppelt die c-fos-Gen-Aktivität (ein Proto-Krebs-Gen) durch analoges Mobiltelefonieren, und vermehrt dieses um 41% durch digitale Handies, Goswami u.a. (1999), verändert das c-jun-Gen, Ivaschuk u.a. (1997) vermehrt die hsp 70-Botschafter-RNA, Fritz u.a. (1997).
- Vermehrt den Tumor-Nekrose-Faktor (TNF) Fesenko u.a. (1999).
- Stärkt die ODC-Aktivität, Penafiel u.a. (1997).

- Vermehrung der DNA-Synthese und der Zell-Vermehrung nach vier Tagen jeweils dreimaliger Handy-Exposition für 20 Minuten. Ebenso signifikante Veränderung der Calciumionen, French, Donnellan und McKenzie (1997). Verminderte Zellvermehrung, Kwee und Raskmark (1997), Velizarov, Raskmark und Kwee (1999).
- Carlo und Schram (2001) berichten, dass im von der Industrie gegründeten WTR- (Wireless Technology Research)-Programm Dr. Josef Roti Roti die Forschungsergebnisse von Tice, Hook und Mc Ree bestätigt würde, dass Mobiltelefonstrahlung signifikant die DNA (des Erbguts) schädigt. Dies zeigt sich durch die beobachteten Formationen von Mikrokernen (in Blutzellen). Die Mikrokerne in den Blutzellen bestehen aus beschädigtem DNA-(Erbgut) Bruchstücken.

Cancerogenität, Tumorförderung und Tumorauslösung

- Verdoppelt Krebs bei Mäusen, Repacholi u.a. (1997).
- Erhöhung der Sterblichkeit von Mobilfunknutzern im Vergleich zu konventionellen Telefonierern $RR = 1.38$, 95% CI 1,07 bis 1,79, $p = 0,013$, Rothman und andere (1996).
- Vermehrt die Gehirntumorraten bei Menschen um das 2,5-fache (Hardell u.a. (1999)). Zeigt Verbindung mit einem Angiosarkom (Gefäßtumor) (eine Fall-Studie), Hardell (1999).
- Hardell u.a. (2000) weist für analoge Telefone höhere Tumorraten am Ort der höchsten Exposition auf, $OR = 2.62$, 95% CI. 1.02 = 6.71.
- Erhöht signifikant das Auftreten von Augenkrebs (Netzhaut-Melanom) zwischen $OR = 4,2$ (95% CI: 1,2 – 14,5) und $OR = 10,1$ (95% CI: 1,1 – 484,4 Stang et al (2001))

- Motorola-Studie aus den Vereinigten Staaten:

Hohe Belastung RR = 1.07 (0.32 - 2.66) n = 3

Mittlere Belastung RR = 1.18 (0.36 – 2.92) n = 3

Hoch/mittel/Niederbelastung RR = 1.13 (0,49 – 2.91) n = 6

zu diesem Projekt wird die Krebsrate unterschätzt, weil sie eine hohe-Krebs-Vergleichsgruppe wählt.

- Muscat et. Al. (2000) berichten über vermehrtes Auftreten von Gehirntumoren bei Mobilfunk-Nutzern in den Vereinigten Staaten, wobei die Gehirntumore öfters auf der Seite des Kopfes auftreten, an welche das Handy gewöhnlich gehalten würde.

(26 vs 15 Fälle, p = 0,06). Sie berichten ferner über eine neuroepitheliomatösen seltenen Gehirnkrebs OR = 2,1; 95% CI; 0,9 – 4,7.

Der hauptsächliche Gebrauch betrug 2,5 Jahre und 2,2 Jahre für die Kontrollfälle, wobei sich zeigt, dass eine geringe Steigerung des Handy-Gebrauchs von 0,3 Jahren (knapp 4 Monate) eine starke Zunahme des Hirnkrebsrisikos hervorruft!

- Handy-Nutzer in Dänemark, Johansen et. al. (2001)

| Dauer des digitalen Handy-Besitzes: | <1 Jahr | 1.2 Jahre | >3 Jahre |
|--|---------|-----------|----------|
| Relative Gruppe zur Referenzgruppe SIR | 0,7 | 0,9 | 1,2 |
| Relative Gruppe zur < als 1 Jahres Gruppe RR | 1,0 | 1,29 | 1,17 |

Andere Krebsarten sind in unterer Tabelle 2 aufgeführt. 67% der erfassten Personen hatten ihr Handy erst seit 2 Jahren oder noch kürzer. Die Vergleichsgruppe hatte ein mehr als durchschnittliches Krebsaufkommen in Bezug auf die Altersgruppe der Handy-Nutzer, wodurch die Krebsrate der exponierten Gruppe unterschätzt wird. Das zeigt sich bei der „Standard-Incidenz-Relation“ SIR, die bei einigen Gruppen bei 0,6 liegt. Der SIR beispielsweise von Handy-Nutzer kürzer als 1 Jahr (< 1 Jahr) beträgt 0,7.

Table 2. Standardized incidence ratios (SIRs) and 95% confidence intervals (CIs) for cancer among 420 095 cellular phone subscribers* in Denmark, 1982-1996†

| Site of cancer (ICD-7)‡ | Men | | | | Women | | | |
|-----------------------------------|------|--------|------|--------------|-------|-------|------|--------------|
| | Obs | Exp | SIR | 95% CI | Obs | Exp | SIR | 95% CI |
| All cancers (140-205) | 2876 | 3327.6 | 0.86 | 0.83 to 0.90 | 515 | 497.6 | 1.03 | 0.95 to 1.13 |
| Brain, nervous system (193) | 135 | 142.8 | 0.95 | 0.79 to 1.12 | 19 | 18.5 | 1.03 | 0.62 to 1.61 |
| Salivary glands (142) | 7 | 9.0 | 0.78 | 0.31 to 1.60 | 0 | 0.7 | — | — |
| Leukemia (204) | 77 | 79.6 | 0.97 | 0.76 to 1.21 | 7 | 6.6 | 1.07 | 0.43 to 2.20 |
| Other cancers | | | | | | | | |
| Pharynx (145-148) | 32 | 51.5 | 0.62 | 0.42 to 0.88 | 4 | 1.7 | 2.43 | 0.65 to 6.22 |
| Esophagus (150) | 42 | 57.1 | 0.74 | 0.53 to 0.99 | 3 | 2.0 | 1.53 | 0.31 to 4.46 |
| Stomach (151) | 63 | 81.2 | 0.78 | 0.60 to 0.99 | 2 | 4.5 | 0.45 | 0.05 to 1.61 |
| Colon (153) | 190 | 199.4 | 0.95 | 0.82 to 1.10 | 22 | 22.7 | 0.97 | 0.61 to 1.47 |
| Rectum (154) | 133 | 133.1 | 1.00 | 0.84 to 1.18 | 12 | 10.6 | 1.13 | 0.58 to 1.98 |
| Liver (155) | 18 | 29.8 | 0.60 | 0.36 to 0.96 | 2 | 2.0 | 1.00 | 0.11 to 3.61 |
| Pancreas (157) | 57 | 69.1 | 0.82 | 0.62 to 1.07 | 5 | 6.9 | 0.73 | 0.23 to 1.70 |
| Larynx (161) | 53 | 65.3 | 0.81 | 0.61 to 1.06 | 2 | 1.6 | 1.24 | 0.14 to 4.48 |
| Lung (162) | 301 | 460.7 | 0.65 | 0.58 to 0.73 | 34 | 39.1 | 0.87 | 0.60 to 1.22 |
| Breast (170) | 5 | 5.0 | 0.99 | 0.32 to 2.32 | 152 | 141.3 | 1.08 | 0.91 to 1.26 |
| Cervix uteri (171) | — | — | — | — | 37 | 27.5 | 1.34 | 0.95 to 1.85 |
| Corpus uteri (172) | — | — | — | — | 18 | 17.6 | 1.02 | 0.60 to 1.61 |
| Ovary (175) | — | — | — | — | 24 | 22.0 | 1.09 | 0.70 to 1.62 |
| Prostate (177) | 159 | 175.6 | 0.91 | 0.77 to 1.06 | — | — | — | — |
| Testis (178) | 187 | 166.6 | 1.12 | 0.97 to 1.30 | — | — | — | — |
| Kidney (180) | 104 | 101.3 | 1.03 | 0.84 to 1.24 | 7 | 6.7 | 1.04 | 0.42 to 2.15 |
| Bladder (181) | 233 | 239.3 | 0.97 | 0.85 to 1.11 | 12 | 9.0 | 1.34 | 0.69 to 2.33 |
| Melanoma (190) | 123 | 142.7 | 0.86 | 0.72 to 1.03 | 21 | 26.3 | 0.80 | 0.49 to 1.22 |
| Other skin (191) | 567 | 614.8 | 0.92 | 0.85 to 1.00 | 79 | 79.1 | 1.00 | 0.79 to 1.24 |
| Eye (192) | 8 | 12.4 | 0.65 | 0.28 to 1.27 | 0 | 1.1 | — | — |
| Thyroid (194) | 13 | 12.9 | 1.01 | 0.54 to 1.72 | 4 | 4.4 | 0.92 | 0.25 to 2.35 |
| Non-Hodgkin's lymphoma (200, 202) | 109 | 116.7 | 0.93 | 0.77 to 1.13 | 11 | 10.6 | 1.04 | 0.52 to 1.86 |
| Hodgkin's lymphoma (201) | 27 | 30.6 | 0.88 | 0.58 to 1.29 | 3 | 2.6 | 1.18 | 0.24 to 3.43 |
| Other and unspecified cancers | 233 | 331.1 | 0.70 | 0.62 to 0.80 | 35 | 32.7 | 1.07 | 0.75 to 1.57 |

*Ever use of a cellular telephone (NMT 450, NMT 900, or GSM).

†Obs = observed; Exp = expected.

‡ICD-7 = International Classification of Diseases, 7th revision, NMT = Nordic Mobile Telephone System; GSM = General System for Global Telecommunications.

Tabelle 2 zeigt, dass sogar kurzer Handygebrauch, mit einer überdurchschnittlich belasteten Kontrollgruppen verglichen, hinsichtlich vermehrten Auftretens verschiedener Krebsarten Signifikanz erreicht.+

| | | |
|------------------------------|------------|--------------------|
| Hodenkrebs | SIR = 1,12 | 95% CI 0,97 – 1,30 |
| Cervix-Krebs der Gebärmutter | SIR = 1,34 | 95% CI 0,95 – 1,85 |
| Rachenkrebs bei Frauen | SIR = 2,43 | 95% CI 0,65 – 6,22 |
| Ösophagus-Krebs | SIR = 1,53 | 95% CI 0,31 – 4,46 |
| Weiblicher Brustkrebs | SIR = 1,08 | 95% CI 0,91 – 1,26 |

Schlussfolgerung

Bis zum heutigen Zeitpunkt zeigen 50 Studien schädliche biologische Effekte oder schädigende Gesundheitsfolgen durch Handy- und Mobilfunkstrahlung. Diese Forschungsergebnisse zeigen bereits heute klar auf, daß Handy- und Mobilfunkstrahlung als gravierender Risikofaktor bei all jenen Gesundheitsschäden anzusehen sind, welche man bei elektromagnetischer Strahlung (EMR) kennt, in Anbetracht sie nach den gleichen biologischen Mechanismen ablaufen. Das grösste Risiko tragen die Handy-Nutzer aufgrund der hohen Belastung ihres Kopfes sowie der hohen Sensibilität des Gehirngewebes und der Gehirnprozesse. DNA- (Erbgut) Schäden beschleunigen den Zelltod im Gehirn und fördern fortschreitende neurodegenerative Erkrankungen und Gehirntumore. Gehirntumore sind bereits als identifizierter Risikofaktor des Mobilfunks anzusehen. Handies werden üblicherweise am Gürtel oder in Taschen an der Brust getragen. Leberkarzinom, Brustkrebs und Hodenkrebs werden dadurch zum wahrscheinlichen Risikofaktor.

Änderungen der Aufmerksamkeit sowie der Wahrnehmung sind ebenso wie die gesprächsbedingte Ablenkung durch ein Handytelefonat während des Autofahrens als signifikanter Risikofaktor für Unfälle im Allgemeinen sowie für tödliche Unfälle im Besonderen anzusehen.

Einige Herzschrittmacher sind empfänglich für die Impulse eingeschalteter Handies, weshalb es sich empfiehlt, Handies vom Herzen und von Schrittmachern fernzuhalten.

In Anbetracht diese biologischen Mechanismen bewiesen sind und EMR (elektromagnetische Strahlung) nachweislich nachfolgende Effekte signifikant vermehren, besteht ausserordentlich hohe Evidenz für die Schlussfolgerung, dass Mobiltelefone (Handies) als Risikofaktor für Brustkrebs, Leberkrebs, Hodenkrebs und bösartige Gehirntumore anzusehen sind. Es ist weiterhin wahrscheinlich, dass wir künftig eine grosse Bandbreite anderer Auswirkungen wie Herzerkrankungen, neurologische Erkrankungen und embryonaler Erkrankungen und Todgeburten zu beklagen haben. Da Handy-Strahlung vielfältige Zell-, DNA- und Erbgutschäden verursacht, werden all diese Erkrankungen aufgrund von Handygebrauch auch auftreten.

Alle Studien, die bei der Bevölkerung dosisabhängige neurologische, herzkreislaufmässige; die Fortpflanzung beeinträchtigende oder krebsauslösende Effekte zeigen, weisen daraufhin, dass ein wirklich unbedenkliches Expositionslevel nahe bei Null liegt. Da Handy-Strahlung die Effekte von Radio- und Mikrowellen nachahmt, die ihrerseits wie ELF-Wellen (Extremely Low frequency = Wellen mit extrem niedriger Frequenz) verhalten, sind schädliche Auswirkungen über das ganze Wellenspektrum vorhanden und Sicherheit nur bei einem Strahlenpegel von Null gegeben.

Da eine Risikoverminderung und öffentlicher Gesundheitsschutz auf einem Expositionslevel beruht, das unter dem Pegel einer Verdoppelung des Gesundheitsrisikos liegt, ist eine maximal akzeptable Belastung bei 100 nW/cm^2 gegeben. Dies sollte eine hauptsächliche lebenslange Exposition niedriger als 10 nW/cm^2 ermöglichen, was notwendig ist, um neurologische Erkrankungen zu reduzieren. Dieser niedrigere Expositionspegel ist auch wegen der ausserordentlichen Sensibilität des Gehirns notwendig.