



BioInitiative Report 2012

Zusammenfassung für die Öffentlichkeit

Ergänzung 2012 zum Report 2007, Abschnitt 1 des Reports

Cindy Sage, MA
Sage Associates
Mitherausgeberin des
BioInitiative Report
Santa Barbara, CA USA

Erstellt für die BioInitiative Working Group
Dezember 2012

Autorisierte deutsche Übersetzung durch Diagnose-Funk e.V.
Originaltext auf www.bioinitiative.org

Bioinitiative-Working-Group

Publication Date: December 31, 2012

Where: The BioInitiative 2012 Report will be published at www.bioinitiative.org. Free download.

What is it: A report by 29 independent scientists and health experts from around the world* about possible risks from wireless technologies and electromagnetic fields. It updates the BioInitiative 2007 Report.

What it covers: The science, public health, public policy and global response to the growing health issue of chronic exposure to electromagnetic fields and radiofrequency radiation in the daily life of billions of people around the world. Covers brain tumor risks from cell phones, damage to DNA and genes, effects on memory, learning, behavior, attention; sleep disruption and cancer and neurological diseases like Alzheimer's disease. Effects on sperm and miscarriage (fertility and reproduction), effects of wireless on the brain development of the fetus and infant, and effects of wireless classrooms on children and adolescents is addressed. Mechanisms for biological action and public health responses in other countries are discussed. Therapeutic use of very low intensity EMF and RFR are addressed.

What is new: This update covers about 1800 new studies reporting bioeffects and adverse health effects of electromagnetic fields (powerlines, electrical wiring, appliances and hand-held devices) – and wireless technologies (cell and cordless phones, cell towers, WI-FI, wireless laptops, wireless routers, baby monitors, surveillance systems, wireless utility meters ('smart meters'), etc.

The BioInitiative 2012 Report has been prepared by 29 authors from ten countries, ten holding medical degrees (MDs), 21 PhDs, and three MSc, MA or MPHs. Among the authors are three former presidents of the Bioelectromagnetics Society, and five full members of BEMS. One distinguished author is the Chair of the Russian National Committee on Non-Ionizing Radiation. Another is a Senior Advisor to the European Environmental Agency. Full titles and affiliations of authors is in Section 25 – List of Participants

Each year, about 100,000 people visit the site. In the five years since its publication, the BioInitiative website has been accessed over 10.5 million times, or four times every minute. Every five minutes on the average, a person somewhere in the world has logged on. More than 5.2 million files and 1 million pages of information have been downloaded. That is equivalent to more than 93,000 full copies of the 650+ page report (288.5 million kbytes).

* Sweden (6), USA (10), India (2), Italy (2), Greece (2), Canada (2), Denmark (1), Austria (2), Slovak Republic (1), Russia (1)

Inhaltsverzeichnis

I. Zusammenfassung für die Öffentlichkeit 2012

- A. Einführung
- B. Warum ist es uns wichtig?
- C. Wissen wir genug, um zu handeln?

II. Zusammenfassung wesentlicher wissenschaftlicher Hinweise (Evidenzen) (Sehen Sie auch Abschnitt 5 –Abschnitt 24)

- A. Hinweise für Schädigung der Spermien und der Fortpflanzung
- B. Hinweise dafür, dass Kinder verletzlicher sind
- C. Hinweise für Auswirkungen auf Föten und Neugeborene
- D. Hinweise für Auswirkungen auf Autismus (Autismus-Spektrum-Störung - ASS)
- E. Hinweise für Elektrohypersensibilität
- F. Hinweise für Auswirkungen der Exposition gegenüber Hochfrequenzstrahlung bei Intensitäten, die von Mobilfunksendemasten ausgestrahlt werden
- G. Hinweise für Auswirkungen auf die Blut-Hirn-Schranke
- H. Hinweise für Auswirkungen auf Hirntumoren
- I. Hinweise für Auswirkungen auf die Gene (Genotoxizität)
- J. Hinweise für Auswirkungen auf das Nervensystem (Neurotoxizität)
- K. Hinweise für Auswirkungen auf Krebs (Leukämie bei Kindern, Krebserkrankungen bei Erwachsenen)
- L. Melatonin, Brustkrebs und Alzheimerkrankheit
- M. Stress, Stressproteine und DNA als Fraktalantenne
- N. Auswirkungen von Wechselwirkungen schwacher Felder auf nichtlineare biologische Oszillatoren und synchronisierte neuronale Aktivität

III. Strahlenbelastung durch elektromagnetische Felder und eine umsichtige öffentliche Gesundheitsplanung

IV. Empfohlene Maßnahmen

- A. Definition präventiver Maßnahmen zur Verringerung der Exposition gegenüber Hochfrequenzstrahlung
- B. Definition einer neuen „Wirkungsschwelle“ für Hochfrequenzstrahlung

I. Zusammenfassung für die Öffentlichkeit

A. Einführung

Die Bioinitiative Working Group gelangte 2007 zu der Schlussfolgerung, dass die aktuell gültigen Sicherheitsgrenzwerte unzureichend sind, um die Gesundheit der Bevölkerung zu schützen. Außerdem kam sie vor fünf Jahren darin überein, dass für den Schutz der Bevölkerung neue Grenzwerte auf biologischer Grundlage erforderlich sind. Der Bioinitiative Report wurde von über einem Dutzend international anerkannter Experten aus Wissenschaft und öffentlicher Gesundheitspolitik erstellt. Außenstehende Rezensenten leisteten ebenfalls wertvolle Beiträge und Einschätzungen.

Im Hinblick auf die öffentliche Gesundheit erklärten die Experten, dass es nicht im Interesse der Bevölkerung sei, abzuwarten. Im Jahr 2007 wurde argumentiert, dass die bereits vorhandenen Anhaltspunkte in Verbindung mit der enormen Bevölkerungszahl, die potenziell diesem Risiko ausgesetzt ist, einen ausreichenden Grund darstellten, um entscheidende Vorsorgemaßnahmen bezüglich Hochfrequenzstrahlung zu ergreifen sowie niedrigere Sicherheitsgrenzwerte für Niederfrequenzfelder festzulegen. Die Empfehlungen für die Niederfrequenzfelder beruhen auf biologischer Grundlage und trugen dem Umstand Rechnung, dass diese Felder durchgängig mit einem erhöhten Krebsrisiko bei Kindern in Verbindung gebracht wurden, wobei ein zusätzlicher Sicherheitsfaktor eingerechnet wurde, so wie es in vergleichbaren Fällen gehandhabt wird. In 2007 wurden die Kosten der Untätigkeit für die öffentliche Gesundheit als inakzeptabel eingestuft.

Was hat sich im Jahr 2012 geändert? In 24 fachspezifischen Kapiteln besprechen die beteiligten Autoren 1800 neue Studien und deren Konsequenzen. Grob zusammengefasst wird in diesen neuen Studien von folgenden Wirkungen berichtet: anormale Gentranskription (Abschnitt 5), Genotoxizität sowie Einzel- und Doppelstrangschäden bei der DNA (Abschnitt 6), Stressproteine wegen der fraktalen (kurvengeometrischen) Eigenschaft der DNA, die einer Hochfrequenzantenne gleicht (Abschnitt 7), Chromatin-Kondensation und Verlust der Reparaturfähigkeit der DNA in menschlichen Stammzellen (Abschnitte 6 und 15), Verringerung der Radikalfänger, insbesondere Melatonin (Abschnitte 5, 9, 13, 14, 15, 16 und 17), Neurotoxizität bei Menschen und Tieren (Abschnitt 9), Karzinogenität bei Menschen (Abschnitte 11, 12, 13, 14, 15, 16 und 17), schwerwiegende Auswirkungen auf die Morphologie und Funktion der Spermien von Menschen und Tieren (Abschnitt 18), Auswirkungen auf Föten, Neugeborene und Nachkommen (Abschnitt 18 und 19), Auswirkungen auf die Entwicklung von Gehirn und Schädelknochen bei den Jungen von Tieren, die während der Schwangerschaft Mobilfunkstrahlung ausgesetzt sind (Abschnitt 5 und 18) sowie Befunde zu Stö-

rungsbildern des autistischen Spektrums im Zusammenhang mit der Exposition gegenüber Niederfrequenzfeldern/Hochfrequenzstrahlung. **Hierbei handelt es sich nur um einen Ausschnitt der Hinweise, die im aktualisierten Bioinitiative-Bericht von 2012 vorgestellt werden.**

Es gibt verstärkte wissenschaftliche Hinweise zum Risiko durch chronische Exposition durch elektromagnetische Felder niedriger Intensität sowie durch die Strahlung der drahtlosen Kommunikation (Hochfrequenzstrahlung, einschließlich Mikrowellenstrahlung). Die Feldintensitäten, bei denen von Wirkungen berichtet wird, sind im Gegensatz zu 2007 um das Mehrhundertfache niedriger. Die Bandbreite möglicher nachteiliger gesundheitlicher Auswirkungen bei chronischer Strahlungsbelastung hat sich vergrößert. Weitaus mehr Studien haben sich mit den Auswirkungen von Handys (am Gürtel oder in der Hosentasche von Männern, die nur im Standby-Modus strahlen) sowie von Laptops mit Drahtlosanschluss auf die Qualität und Motilität von Spermien sowie dem Spermientod (Fruchtbarkeit und Fortpflanzung) befasst. Von anderen neuen Studien zu Föten, Säuglingen und Kleinkindern sowie Schulkindern sind ein Dutzend oder mehr von Bedeutung. Es gibt mehr Hinweise dafür, dass solche Expositionen die DNA schädigen sowie die DNA-Reparatur stören, Hinweise für die Toxizität für menschliche Gene, weitere beunruhigende Auswirkungen auf das Nervensystem (Neurologie) und weitere, bessere Studien zu den Auswirkungen von Mobilfunkbasisstationen (Antennenanlagen oder Mobilfunkmasten).

Diese berichten davon, dass niedrigere Hochfrequenzstrahlung über einen längeren Zeitraum zu negativen gesundheitlichen Auswirkungen führen kann.

Bedeutsam ist auch, dass einige sehr groß angelegte Studien zum Hirntumorrisiko durch Handynutzung abgeschlossen wurden. Der Abschlussbericht der von der Weltgesundheitsorganisation in Auftrag gegebenen Interphone-Studie (2010), an der 13 Länder teilnahmen, lieferte Hinweise dafür (auch wenn dies unter einigen reizbaren Mitgliedern des Forschungskomitees heiß debattiert wird), dass die Handynutzung von 10 Jahren und mehr bei einer Gesamtnutzung von Handy und/oder schnurlosem Telefon von ungefähr 1640 Stunden annähernd zu einer Verdoppelung des Gliomrisikos bei Erwachsenen führt. Bei Gliomen handelt es sich um aggressive, bösartige Tumoren, bei denen die durchschnittliche Lebenserwartung nach der Diagnose ungefähr 400 Tage beträgt. Dass Hirntumoren in epidemiologischen Studien NUR NACH 10 oder mehr Jahren entdeckt werden, ist bedeutsam. Bei Röntgenstrahlung und anderer ionisierender Strahlung, die ebenfalls Hirntumoren auslösen können, dauert es beina-

he 15 bis 20 Jahre, bis ein Tumor sichtbar wird. Damit wird die Hochfrequenzstrahlung / Mikrowellenstrahlung von Handys zu einem sehr realen Krebsreger. Studien von Lennart Hardell und seinem Forschungsteam an der Universität Örebro in Schweden zeigten später, dass es bei Kindern, die in jungen Jahren mit der Handynutzung beginnen, ein fünffach erhöhtes (über 500 %) Risiko gibt, dass bei ihnen bis zu ihrem 20. – 29. Lebensjahr ein Gliom entsteht. Daraus ergeben sich bedeutende Konsequenzen für Maßnahmen des öffentlichen Gesundheitsschutzes.

Kurz darauf in 2011 stufte die Internationale Agentur für Krebsforschung (International Agency for Research on Cancer = IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) die Hochfrequenzstrahlung in die Gruppe 2B als möglicherweise krebserregend für den Menschen ein. Somit folgte die IARC der Einstufung für elektromagnetische Niederfrequenzfelder von 2001. Die Hinweise für die Karzinogenität der Hochfrequenzstrahlung stammten in erster Linie aus Hirntumorstudien in Bezug auf Handynutzung. Gemäß den Regeln der IARC bezieht sich das Risiko aber auf sämtliche Hochfrequenzexpositionen (somit auf die Exposition an sich und nicht nur auf Geräte wie Handys oder schnurlose Telefone, die Hochfrequenzstrahlung von sich geben).

B. Warum ist es uns wichtig?

Es steht sehr viel auf dem Spiel. Die Exposition durch elektromagnetische Felder (sowohl Niederfrequenzfelder der Stromversorgung wie Stromleitungen und Geräte als auch Hochfrequenzstrahlung) ist mit einer Vielzahl von negativen gesundheitlichen Auswirkungen in Verbindung gebracht worden. Daraus könnten sich schwerwiegende Folgen für die öffentliche Gesundheit ergeben. Zu den folgenschwersten Endpunkten hinsichtlich der Gesundheit, von denen im Zusammenhang mit Niederfrequenzfeldern und/oder Hochfrequenzstrahlung berichtet wurde, gehören Leukämie bei Kindern und Erwachsenen, Hirntumoren bei Kindern und Erwachsenen sowie ein erhöhtes Risiko im Hinblick auf neurodegenerative Erkrankungen, Alzheimer und amyotrophe Lateralsklerose (ALS). Darüber hinaus gibt es Berichte über ein erhöhtes Brustkrebsrisiko bei Männern und Frauen, genotoxische Wirkungen (DNA-Schädigungen, Chromatin-Kondensation, Mikrokernbildung, beeinträchtigte Reparatur von DNA-Schädigungen bei menschlichen Stammzellen), pathologische Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke, veränderte Immunfunktion, einschließlich erhöhter allergischer und entzündlicher Reaktionen, Fehlgeburten und einige Auswirkungen auf Herz und Kreislauf. Von Schlaflosigkeit (Schlafstörungen) wird in Studien am Menschen berichtet, die in Umgebungen mit sehr niedriger Hochfrequenzstrahlung leben, bedingt durch WLAN oder Mobilfunksendemasten [85 – 93]. Von kurzfristigen Auswirkungen auf kognitive Fähigkeiten, Gedächtnis und Lernen, Verhalten, Reaktionszeit, Aufmerksamkeit und Konzentration sowie von Änderungen bei der Aktivität der Gehirnwellen (verändertes EEG) wird eben-

falls in der wissenschaftlichen Literatur berichtet. Über biophysikalische Mechanismen, mit denen solche Wirkungen erklärt werden könnten, kann man in verschiedenen Artikeln und Reviews lesen (Sage, 2012).

C. Wissen wir genug, um zu handeln?

Menschen sind bioelektrische Systeme. Unsere Herzen und Gehirne werden durch interne bioelektrische Signale reguliert. Expositionen durch künstliche elektromagnetische Felder in der Umwelt können mit grundlegenden biologischen Vorgängen im menschlichen Körper in Wechselwirkung treten. In manchen Fällen kann dies Unwohlsein, Schlafstörungen oder den Verlust des Wohlbefindens hervorrufen (beeinträchtigte mentale Funktion oder beeinträchtigter Stoffwechsel). Manchmal kann es sich auch um eine schwere Erkrankung wie Krebs oder Alzheimer handeln. Die Expositionen können in die Zeugungsfähigkeit eingreifen oder sie können verhindern, dass eine Schwangerschaft bis zur Geburtsreife des Kindes dauert.

Außerdem können negative Veränderungen bei der Entwicklung des Gehirns des Kindes die Folge sein. Möglicherweise spielen diese Expositionen eine Rolle bei der Verursachung lang andauernder Behinderung normalen Wachstums und einer normalen Entwicklung bei Kindern. Als Folge verringert sich die Chance, dass sie im Erwachsenenalter eine normale Leistungsfähigkeit erreichen. Die Verwendung gewöhnlicher kabelloser Geräte wie drahtlose Laptops und Handys erfordert dringendes Handeln, und zwar einfach deshalb, weil deren Strahlung im täglichen Leben überall anzutreffen ist. Wir müssen definieren, ob und wann diese Expositionen die Gesundheit schädigen können oder auch die Gesundheit der zukünftigen Kinder, deren Eltern heute überall von der Strahlung kabelloser Geräte umgeben sind.

Seit dem zweiten Weltkrieg hat sich die Hintergrundbelastung durch elektromagnetische Felder von elektrischen Strahlungsquellen exponentiell erhöht, jüngst durch die stark ansteigende Popularität von kabellosen Technologien wie Handys (6 Milliarden in 2011-12, gestiegen von zwei Milliarden in 2006); schnurlosen Telefonen; WLAN-, WiMAX- und LTE-Netzen. In manchen Ländern wendet man sich weg vom Telefonfestnetz hin zur ausschließlichen Nutzung von Mobiltelefonen. Dadurch wird uninformierten Bevölkerungen weltweit die Exposition durch Mobilfunkstrahlung aufgezwungen. Gleichzeitig wurde diese Hochfrequenzstrahlung vom höchsten Gremium der Welt zur Krebsforschung, der Internationalen Agentur für Krebsforschung der Weltgesundheitsorganisation als möglicherweise krebserregend eingestuft. Mehrere Jahrzehnte weltweiter Forschung bestätigen, dass elektromagnetische Felder bei Tieren und Menschen biologisch wirksam sind. Jetzt hat sich das Gewicht eindeutig verlagert hin „zur festen Annahme möglicherweise negativer Auswirkungen“ durch chronische Exposition. Man kann schwerlich zu einer anderen Schlussfolgerung kommen, wenn die biolo-

gischen Auswirkungen, die jetzt deutlich auftreten, zu solchen Gesundheitsstörungen führen wie der krankhaften Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke (wodurch Giftstoffe in das Hirngewebe eindringen können), der oxidativen Schädigung der DNA und des menschlichen Genoms, wodurch die normale DNA-Reparatur in menschlichen Stammzellen verhindert wird, der Störung gesunder Spermienherzeugung, der Erzeugung von Spermien schlechter Qualität oder einer niedrigen Anzahl gesunder Spermien, wodurch die Gehirnentwicklung von Föten verändert wird. Dies steht wahrscheinlich in grundsätzlichem Zusammenhang mit dem epidemieartigen Auftreten von Autismus und mit Problemen beim Gedächtnis, der Aufmerksamkeit, Konzentration und Verhalten von Schulkindern. Außerdem führt die Exposition zu Schlafstörungen, welche die Gesundheit und Heilungsprozesse in vielfältiger Weise beeinträchtigen.

In der Welt von heute ist jeder Mensch zwei Arten von elektromagnetischen Feldern ausgesetzt: (1) Elektromagnetische Niederfrequenzfelder von elektrischen oder elektronischen Geräten und Stromleitungen sowie (2) Hochfrequenzstrahlung

von Geräten kabelloser Kommunikation wie Handys und schnurlosen Telefonen, Mobilfunkantennen und -masten sowie Türmen für die Rundfunkübertragung. In diesem Bericht verwenden wir den Begriff elektromagnetische Felder (EMF), wenn wir uns allgemein auf alle elektromagnetischen Felder beziehen. Außerdem verwenden wir die Begriffe Niederfrequenzfelder (NF) oder Hochfrequenzstrahlung (HF), wenn wir uns auf eine bestimmte Art der Exposition beziehen. Beides sind Arten nichtionisierender Strahlung. Das bedeutet, dass sie nicht über genügend Energie verfügen, um Elektronen aus ihrer Umlaufbahn um Atome herauszubringen und die Atome zu ionisieren (zu laden), wie dies bei Röntgenstrahlung, Computertomografie und anderen Formen der ionisierenden Strahlung der Fall ist.

Dieser Bericht bietet ein Glossar und Definitionen, die dem Leser das Verständnis erleichtern möchten. Einige praktische Definitionen, die sich beim Lesen dieser Zusammenfassung über Niederfrequenzfelder und Hochfrequenzstrahlung wahrscheinlich als nützlich erweisen (besonders die Maßeinheiten), befinden sich in Abschnitt 26 – Glossar.

II. Zusammenfassung der Forschung

A. Hinweise für Schädigung der Spermien und der Fortpflanzung

Mehrere internationale Labore haben Studien repliziert, die negative Auswirkungen auf die Qualität, Motilität und Pathologie von Spermien von Männern zeigen, die ein Handy benutzen und insbesondere von solchen, die ein Handy, einen PDA oder einen Personrufempfänger an ihrem Gürtel oder in einer Hosentasche tragen (Sehen Sie Abschnitt 18 für Verweise – Agarwal et al., 2008; Agarwal et al., 2009; Wdowiak et al., 2007; De Luliis et al., 2009; Fejes et al., 2005; Aitken et al., 2005; Kumar, 2012). Andere Studien gelangen zur Schlussfolgerung, dass die Verwendung von Handys, die Exposition gegenüber Handystrahlung oder das Tragen von Handys in der Nähe der Hoden bei Männern sich auf die Anzahl, Motilität und Überlebensfähigkeit der Spermien sowie deren Struktur auswirken (Aitken et al., 2004; Agarwal et al., 2007; Eroglu et al., 2006). In Tierstudien haben sich oxidative Schädigung sowie DNA-Schäden gezeigt. Außerdem zeigten sich pathologische Veränderungen der Hoden von Tieren, eine Verringerung der Mobilität und Lebensfähigkeit von Spermien sowie des Weiteren Schädigungen der männlichen Keimbahn in nicht zu vernachlässigendem Umfang (Dasdag et al., 1999; Yan et al., 2007; Otitolaju et al., 2010; Salama et al., 2008; Behari et al., 2006; Kumar et al., 2012). Es gibt weniger Tierstudien, die sich mit den Auswirkungen von Handystrahlung auf die weiblichen Fruchtbarkeitsparameter befassen. Panagopoulous et al. (2012) berichten von einer verringerten Entwicklung und einer verminderten Größe von

Eierstöcken sowie dem verfrühten Tod von Ovarialfollikeln und Nährzellen bei der *Drosophila melanogaster*. Gul et al. (2009) berichten, dass die Exposition durch Hochfrequenzstrahlung von Handys im Standby-Modus (eingeschaltete Handys, ohne dass telefoniert wird) bei Ratten zu einer Verringerung der Anzahl von Ovarialfollikeln bei den Jungen führte, die von den exponierten Ratten zur Welt gebracht wurden. Magras und Xenos (1997) berichteten von irreversibler Unfruchtbarkeit bei Mäusen nach fünf (5) Generationen der Exposition durch Hochfrequenzstrahlung mit Intensitäten von weniger als einem Mikrowatt pro Quadratcentimeter ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$), die somit denen von Mobilfunkmasten gleichen. Verweise finden Sie in Abschnitt 18.

Menschliche Spermien und deren DNA werden geschädigt

Menschliche Spermien werden durch Mobilfunkstrahlung bei sehr niedrigen Intensitäten geschädigt ($0,00034 - 0,07 \mu\text{W}/\text{cm}^2$). Es gibt eine wahre Flut neuer Studien, die von Spermenschädigungen bei Menschen und Tieren berichten, woraus sich große Sorgen bezüglich der Fruchtbarkeit, der Fortpflanzung und der Gesundheit der Nachkommen ergeben (unreparierte De-novo-Mutationen in Spermien). Die Strahlungspegel ähneln denen, die vom Tragen eines Handys am Gürtel oder in der Hosentasche herrühren oder von der Verwendung eines Laptops mit Drahtlosverbindung auf dem Schoß. Die Spermien sind nicht in der Lage, DNA-Schädigungen zu reparieren.

B. Hinweise dafür, dass Kinder verletzlicher sind:

Viele Studien zeigen, dass Kinder empfindlicher gegenüber unterschiedlichen Umweltgiften sind (Sehen Sie Abschnitt 24 als Referenz – Barouki et al., 2012; Preston, 2004; WHO, 2002; Gee, 2009; Sly und Carpenter, 2012). Einige Studien berichten davon, dass bei Föten und Kleinkindern das Risiko durch die Exposition gegenüber Umweltgiften größer ist als bei Erwachsenen. Das steht in Einklang mit umfangreichen Informationen, die zeigen, dass Föten und Kleinkinder gegenüber Chemikalien und ionisierender Strahlung verwundbarer sind als ältere Personen. Die US-amerikanische Umweltschutzbehörde (Environmental Protection Agency = EPA) schlägt eine Anpassung des Risikofaktors auf das Zehnfache für die Exposition durch krebserregende Stoffe oder Wirkkräfte in den ersten zwei Lebensjahren vor, sowie eine Anpassung um das Dreifache für das dritte bis fünfte Lebensjahr. Diese Anpassungen berücksichtigen nicht das Risiko von Föten. Die Möglichkeit der Ausweitung des Schutzes auf Föten sollte aber untersucht werden, denn die Organe von Föten entwickeln sich schnell.

Die Fragen bezüglich der Exposition von Kindern gegenüber Hochfrequenzstrahlung sind von entscheidender Bedeutung. Es gibt überwältigende Hinweise dafür, dass Kinder empfindlicher als Erwachsene gegenüber vielen Formen der Exposition sind (Sly und Carpenter, 2012), wozu auch die Hochfrequenzstrahlung gehört, und dass die Krankheiten, die die größten Sorgen bereiten, Krebs und die Auswirkungen auf die Entwicklung des Nervensystems sind. Dennoch legen Eltern Babyphone in Kinderbetten, schenken Kleinkindern Spielzeug mit kabellosen Funkanwendungen und schenken Kleinkindern Handys. Gewöhnlich geschieht dies ohne Kenntnis der möglichen Schäden. Ein weiterer Grund zur Besorgnis ist der Trend, sämtliche Computerräume in Schulen mit WLAN auszustatten.

Ein Computerraum mit einem kabelgebundenen Netzwerk führt nicht zu einer erhöhten Hochfrequenzexposition und bietet einen sicheren Internetzugang (Abschnitt 24, Sage und Carpenter).

C. Hinweise für Auswirkungen auf Föten und Neugeborene:

Seit 2006 wurden Auswirkungen der Handystrahlung auf die Entwicklung von Föten in der Gebärmutter sowohl in Studien am Menschen als auch am Tier beobachtet. Grund zur Besorgnis geben die Quellen, denen Föten und Kleinkinder ausgesetzt sind, einschließlich der Handystrahlung (sowohl bei Nutzung von am Körper getragenen kabellosen Geräten durch den Vater und der Nutzung von Mobiltelefonen durch die Mutter während der Schwangerschaft). Dazu kommt die Ganzkörperexposition von Hochfrequenzstrahlung durch Basisstationen und WLAN, die Verwendung von drahtlosen Laptops und die Verwendung von Brutkästen für Neugeborene mit extrem hohen Niederfrequenzfeldern, welche zu einer veränderten Herzratenvariabilität und verringerten Melato-

Das Gremium des US-Präsidenten zur Krebsproblematik (Presidential Cancer Panel) stellte in 2010 fest, dass bei Kindern „das Risiko besonders hoch ist, aufgrund ihrer geringen Körpermasse und ihrer schnellen körperlichen Entwicklung. Dadurch wird ihre Verwundbarkeit gegenüber bekannten Krebsserregern, einschließlich Strahlung, erhöht.“

ninwerten bei Neugeborenen führen. Eine weitere Quelle für Föten sind an der schwangeren Mutter durchgeführte Magnetresonanztomografien.

Außerdem gibt es eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber Leukämie und Asthma beim Kind, wenn die Mutter Niederfrequenzfeldern ausgesetzt war. Divan et al. (2008) fanden heraus, dass Kinder, die von Müttern geboren wurden, die während der Schwangerschaft Handys benutzten, bis zum Erreichen der Schulreife mehr Verhaltensauffälligkeiten entwickeln als Kinder, deren Mütter während der Schwangerschaft kein Handys verwendeten. Bei Kindern, deren Mütter während der Schwangerschaft Handys benutzten, gab es 25% mehr emotionale Probleme, 35% mehr Fälle von Hyperaktivität, 49% mehr Verhaltensprobleme und 34% mehr Probleme im Umgang mit Gleichaltrigen (Divan et al., 2008). Aldad et al. (2012) zeigten, dass die Handystrahlung auf deutliche Weise die Entwicklung des Gehirns von Föten veränderte und bei den Nachkommen von schwangeren Mäusen zu mehr ADHS-ähnlichem Verhalten führt. Bei bestrahlten Mäusen gab es eine von der Dosis abhängige, beeinträchtigte glutamaterge synaptische Übertragung in Schicht-5-Pyramidenzellen des präfrontalen Cortex. Die Autoren kamen zu der Schlussfolgerung, dass die Verhaltensänderungen das Ergebnis einer veränderten neuronalen Entwicklungsprogrammierung *in der*

In einer neuen Studie aus Griechenland wird von einer veränderten Entwicklung der Schädelknochen von Föten aufgrund der Exposition durch Handystrahlung niedriger Intensität (0,6 bis 0,9 W/kg) im 900 MHz-Bereich in der Gebärmutter berichtet (Fragopoulou et al., 2009). Sie berichten: „Unsere Ergebnisse zeigen deutlich, dass selbst eine geringe Exposition (z. B. 6 Minuten täglich für 21 Tage) ausreichend ist, um in den normalen Entwicklungsprozess von Mäusen einzugreifen.“ In einer weiteren neuen Studie von Fragopoulou et al. (2012) wird berichtet, dass die Entwicklung von Astrozyten im Gehirn nach Proteomstudien durch DECT-Strahlung (Strahlung von Schnurlostelefonen) und Handystrahlung negativ beeinflusst wird.

Expositionen des Fötus (in der Gebärmutter) und frühkindliche Expositionen gegenüber der Strahlung von Handys und Funktechnologien im Allgemeinen können ein Risikofaktor bei Hyperaktivität, Lernstörungen und Verhaltensstörungen in der Schule sein.

In einem Brief an den Kongressabgeordneten Dennis Kucinich vom 12. Dezember 2012 stellte der US-amerikanische Berufsverband für Kinderärzte (American Academy of Pediatrics) fest: „Kinder sind in überproportionalem Maße von der Exposition gegenüber Umweltgiften betroffen, einschließlich Handystrahlung. Aufgrund der Unterschiede bei der Knochendichte und der Flüssigkeitsmenge in den Gehirnen von Kindern im Vergleich zu den Gehirnen Erwachsener können Kinder größere Mengen von Hochfrequenzstrahlungsenergie in weit tieferen Bereichen ihrer Gehirne aufnehmen als Erwachsene. Es ist unverzichtbar, dass neue Grenzwerte für Handys oder andere kabellose Geräte auf dem Schutz für die jüngsten und verwundbarsten Teile der Bevölkerung beruhen, um sicherzustellen, dass sie während ihrer gesamten Lebenszeit geschützt sind.“

Gebärmutter waren. Die Mäusejungen waren hyperaktiv und wiesen verminderte Gedächtnisfunktionen und Verhaltensstörungen auf, ähnlich wie bei Kindern von Menschen in der Studie von Divan et al. (2008). Verweise finden Sie in Abschnitt 19 und 20.

D. Hinweise für Auswirkungen auf Autismus (Autismus-Spektrum-Störung - ASS):

Ärzte und anderes medizinisches Fachpersonal sollten deutlich auf elektromagnetische Niederfrequenzfelder und Hochfrequenzstrahlung als plausiblen Umweltfaktor bei klinischen Beurteilungen und Behandlungsprotokollen hinweisen. Eine Verringerung oder Beseitigung von niederfrequenten und hochfrequenten Stressfaktoren in der Umwelt ist eine vernünftige Vorsorgemaßnahme in Anbetracht der gesamten Beweislast.

Mehrere Tausend Studien über vier Jahrzehnte weisen auf ernsthafte biologische Auswirkungen und gesundheitliche Schäden durch elektromagnetische Felder und Hochfrequenzstrahlung hin. Diese Studien berichten von Genotoxizität, DNA-Einzel- und Doppelstrangschäden, Chromatin-

Maßnahmen, die der gesunde Menschenverstand nahelegt, um sowohl Niederfrequenzfelder sowie Hochfrequenzstrahlung bei diesen Bevölkerungsgruppen zu verringern, sind erforderlich, insbesondere hinsichtlich vermeidbarer Expositionen wie bei Brutkästen, die modifiziert werden können. Außerdem ist die Aufklärung schwangerer Frauen bezüglich Laptops, Handys und anderen Nieder- und Hochfrequenzfeldern leicht umzusetzen.

Ein Vorsorgeansatz kann als Entscheidungsrahmen dienen, wo unterstützende Maßnahmen ergriffen werden müssen, um eine hohe Exposition von Kindern und schwangeren Frauen zu verhindern. (Bellieni und Pinto, 2012 – Abschnitt 19)

Kondensation, dem Verlust der Reparaturfähigkeit der DNA in menschlichen Stammzellen, der Verringerung von Radikalfängern (insbesondere Melatonin), anormaler Gentranskription, Neurotoxizität, Karzinogenität, Schäden bei Morphologie und Funktion von Spermien, Auswirkungen auf das Verhalten und Auswirkungen auf die Gehirnentwicklung bei Föten von Müttern, die während der Schwangerschaft Handys verwendeten. Handystrahlung ist mit einer veränderten Gehirnentwicklung bei Föten und einem ADHS-ähnlichem Verhalten bei den Nachkommen von schwangeren Mäusen in Verbindung gebracht worden.

Viele gestörte physiologische Vorgänge und Verhaltensstörungen bei Menschen mit Autismus-Spektrum-Störung (ASS) haben eine starke Ähnlichkeit mit den biologischen und gesundheitlichen Auswirkungen der Exposition durch Niederfrequenzfelder und Hochfrequenzstrahlung. Biomarker und Indikatoren für Krankheiten und deren klinische Symptome haben auffällige Ähnlichkeiten. Auf Zell- und Molekularebene wurden bei vielen Studien zu Personen mit ASS oxidativer Stress und Hinweise zur Schädigung durch freie Radikale festgestellt, sowie ein Mangel an Antioxidantien wie Glutathion. Erhöhte Kalziumwerte innerhalb von Zellen von Personen mit ASS können mit genetischen Mutationen in Verbindung stehen. Weitaus öfter können sie aber die Folge von Entzündungen oder chemischen Expositionen sein. Folgende Veränderungen können ebenfalls auftreten: Lipidperoxidation von Zellmembranen, veränderte Gehirnwellen-aktivität und daraus resultierende Schlaf-, Verhaltens- und Immunsystemstörungen, pathologische Öffnung kritischer Schranken zwischen Darm und Blut oder Blut und Gehirn. Mitochondrien funktionieren möglicherweise schlecht und verschiedenartige Störungen des Immunsystems treten häufig auf. Veränderungen der Elektrophysiologie im Gehirn und dem vegetativen Nervensystem können gemessen werden, und Anfälle sind weitaus verbreiteter als bei der Bevölkerung insgesamt. Schlafstörungen und starker Stress sind beinahe allgegenwärtig. Zu allen diesen Phänomenen ist dokumentiert, dass sie auch von Niederfrequenzfeldern bzw. Hochfrequenzstrahlung herrühren können oder durch diese beeinflusst werden.

Die Öffentlichkeit muss wissen, dass es diese Risiken gibt, dass der Wechsel zu Drahtlostechniken nicht als sicher angesehen werden darf und dass sich die Mühe durchaus lohnt, Expositionen so gering wie möglich zu halten. Auch so können immer noch die Vorteile der Technik beim Lernen verwendet werden, aber ohne dass im Klassenzimmer Gesundheitsrisiken und Entwicklungsstörungen beim Lernen und Verhalten drohen.

Breiter angelegte Empfehlungen gelten ebenfalls bezüglich der Verringerung der körperlichen Verwundbarkeit und Empfindlichkeit gegenüber Expositionen: Dazu gehören die Verringerung der allostatischen Belastung und der Aufbau der körperlichen Widerstandsfähigkeit durch hochwertige Ernährung, die Verringerung der Exposition gegenüber Giftstoffen und ansteckenden Erregern sowie die Stressminderung. All dies kann auf Grundlage der aktuell vorhandenen Kenntnisse sicher umgesetzt werden.

Vorsorgeempfehlungen zum Thema Autismus

- Kinder mit vorhandenen neurologischen Störungen, wozu kognitive Beeinträchtigungen, Störungen beim Lernen, der Aufmerksamkeit, des Gedächtnisses oder des Verhaltens gehören, sollten soweit wie möglich in ihrer Lern-, Wohn- und Schlafumgebung mit kabelgebundenen (nicht kabellosen) Techniken versorgt werden.
- In Klassenzimmern der Sonderpädagogik sollten „funkfreie“ Bedingungen eingehalten werden, um vermeidbare Stressoren zu verringern, die möglicherweise die Entwicklung im sozialen und akademischen Bereich sowie beim Verhalten hemmen.
- Alle Kinder sollten – soweit dies vernünftigerweise möglich ist – vor dem physiologischen Stressor der deutlich erhöhten Niederfrequenzfelder und Hochfrequenzstrahlung (Drahtlostechniken im Klassenzimmer oder zu Hause) geschützt werden.
- Schulbezirke, die jetzt erwägen, sämtliche Lernräume mit drahtlosen Techniken auszustatten, sollten mit deutlicher Warnung darauf hingewiesen werden, dass kabelgebundene Technologien mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer besseren Lern- und Unterrichtsatmosphäre führen und so mögliche negative gesundheitliche Folgen sowohl für Schüler als auch für die Lehrer verhindert werden.
- Die Überwachung der Auswirkungen von Drahtlostechnik in Lern- und Betreuungseinrichtungen sollte mittels anspruchsvoller Mess- und Datenanalysetechniken erfolgen, die die nichtlinearen Auswirkungen von elektromagnetischen Niederfrequenzfeldern und Hochfrequenzstrahlung berücksichtigen. Außerdem sind Datentechniken notwendig, die für die Beurteilung dieser Auswirkungen am geeignetsten sind.
- Es gibt ausreichende wissenschaftliche Belege, die die Wahl von verkabeltem Internet, verkabelten Klassenzimmern und verkabelten Lerngeräten rechtfertigen. Daher sollten keine teuren und möglicherweise gesundheitsschädlichen Entscheidungen für kabellose Geräte getroffen werden, die vielleicht später wieder ersetzt werden müssen.
- Außerdem sollte allen Schülern, die sich gegen eine kabellose Umgebung entscheiden, vernünftigerweise verkabelte Klassenzimmer bereitgestellt werden.

Herbert und Sage, 2012 – Abschnitt 20, S. 58
„Findings in Autism consistent with EMF / RFR“

E. Hinweise für Elektrohypersensibilität:

In der umstrittenen Frage, ob es Elektrohypersensibilität als Erkrankung gibt und welche Art von Tests Biomarker für die Diagnose und Behandlung aufzeigen könnten, ist man durch mehrere neue Studien weitergekommen. Diese werden in Abschnitt 24 „Wesentliche wissenschaftliche Hinweise und Empfehlungen für die öffentliche Gesundheitspolitik“ vorgestellt. Es ist offensichtlich, dass eine zunehmende Anzahl von Menschen auf der ganzen Welt ernsthafte und störende Symptome hat, die in Zusammenhang mit verschiedenen Arten der Exposition durch elektromagnetische Niederfrequenzfelder oder der Hochfrequenzstrahlung auftreten.

Darüber gibt es wenig Zweifel. Der fortgesetzte, starke Ausbau von Drahtlostechniken, insbesondere von kabellosen "intelligenten" Strom- und Gaszählern, hat zu Tausenden von Gesundheitsbeschwerden und behindernden Symptomen geführt, wenn die Installation dieser Zähler in unmittelbarer Nähe der Wohnumgebung von Wohnhäusern erfolgte.

McCarty et al. (2011) untersuchten Elektrohypersensibilität bei einer Patientin (einer Ärztin). Die Patientin konnte nicht erkennen, ob die elektromagnetischen Felder vorhanden waren oder nicht, wodurch eine Verzerrung weitgehend ausgeschlossen werden konnte. Bei mehrfachen Versuchen, bei denen die Felder entweder ein- oder ausgeschaltet waren, erfuhr und berichtete die betroffene Person von zeitlich begrenztem Schmerz, Unwohlsein, aussetzenden Herzschlägen, Muskelzuckungen und/oder starken Kopfschmerzen, wenn das gepulste Feld (Dauer von 100 Millisekunden bei 10 Hz) eingeschaltet war, aber keine oder schwache Symptome, wenn es ausgeschaltet war. Bei kontinuierlichen Feldern waren die Symptome weniger schwerwiegend als bei gepulsten Feldern. Die Unterschiede zwischen dem eingeschalteten Feld und der Scheinexposition waren signifikant bei einem p-Wert von $<0,05$. Die Autoren ziehen die Schlussfolgerung, dass elektromagnetische Hypersensibilität ein neurologisches Syndrom ist. Bei dieser Patientin konnten statistisch zuverlässige körperliche Reaktionen durch Expositionen gegenüber elektrischen Feldern von 60 Hz bei 300 Volt pro Meter (V/m) hervorgerufen werden. Marino et al. (2012) reagierte auf Kommentare zu seiner Studie mit McCarty mit den Worten: „Elektromagnetische Hypersensibilität kann als glaubwürdiges, durch die Umwelt hervorgerufenen, neurologisches Syndrom auftreten. Wir verfolgten einen empirischen Ansatz und haben einen Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung ($p < 0,05$) unter Bedingungen aufgezeigt, die es uns gestatteten, das Vorhandensein elektromagnetischer Hypersensibilität (EHS) als ein neuartiges neurologisches Syndrom abzuleiten.“

Das Team von Sandstrom, Hansson, Mild und Lyskov verfassten zahlreiche Berichte zwischen 1994 und 2003, wo sie sich mit Menschen befassten, die elektrosensibel sind (Siehe Abschnitt 24 – Lyskov et al., 1995; Lyskov et al., 1998; Sandstrom et al., 1994; Sandstrom et al., 1995; Sandstrom et al., 1997; Sandstrom et al., 2003). Sandstrom et al. (2003) legten Nachweise vor, dass die Herzratenvariabilität bei Menschen mit

Elektrohypersensibilität eingeschränkt ist und sie zeigten ein Ungleichgewicht des vegetativen Nervensystems.

„Elektrohypersensible Patienten hatten ein gestörtes Muster des zirkadianen Rhythmus der Herzschlagfrequenz und zeigten eine relativ „flache“ Darstellung der stündlich aufgezeichneten Spektralleistung des Herzfrequenzanteils der Herzratenvariabilität.“ Das Forschungsteam fand außerdem heraus, dass „Elektrohypersensible Patienten unter einem Ungleichgewicht bei der Regulierung des vegetativen Nervensystems leiden, und zwar mit einem Trend zu einem gesteigerten Sympathikustonus, was per Herzrate (HR) und elektrodermaler Aktivität gemessen werden kann. Außerdem gibt es eine überhöhte Reaktionsneigung gegenüber verschiedenen äußeren physikalischen Faktoren, die durch visuelle und akustische Reize ausgelöst werden und anhand von evozierten Potentialen im Gehirn Hautreaktionen des sympathischen Nervensystems gemessen werden kann.“ (Lyskov et al., 2001 a,b; Sandstrom et al., 1997).

Die oben zitierten Berichte bieten einen Beweis dafür, dass Personen, die sich als elektrosensibel bezeichnen, sich von anderen dadurch unterscheiden, dass ihr vegetatives Nervensystem einige Anomalien aufweist, was sich beispielsweise bei Messungen der Herzratenvariabilität niederschlägt.

F. Hinweise für Auswirkungen der Exposition gegenüber Hochfrequenzstrahlung bei Intensitäten, die von Mobilfunksendemasten ausgestrahlt werden

Sehr niedrige Intensitäten der Hochfrequenzstrahlung werden in Zusammenhang mit biologischen Wirkungen und negativen gesundheitlichen Auswirkungen gebracht. Mindestens fünf neue Mobilfunksendemaststudien berichten von biologischen Wirkungen bei Intensitäten zwischen 0,001 und 0,05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ und damit bei niedrigeren Intensitäten als in 2007 (0,05 bis 0,1 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ war der Bereich, unterhalb welchem in 2007 keine Wirkungen beobachtet wurden). Forscher berichten von Kopfschmerzen, Konzentrationsschwierigkeiten und Verhaltensstörungen bei Kindern und Jugendlichen, außerdem von Schlafstörungen, Kopfschmerzen und Konzentrationsproblemen bei Erwachsenen. Die staatlichen Sicherheitsgrenzwerte sind 1.000 bis 10.000 mal oder noch höher als die Werte, bei denen in Studien zu Mobilfunkbasistationen heute gewöhnlich von biologischen Wirkungen berichtet wird.

Seit 2007 wird in fünf neuen Studien zu Hochfrequenzstrahlung mit für Basisstationen typischen Intensitäten von weniger als 0,001 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ bis 0,05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ von Kopfschmerzen, Konzentrationsschwierigkeiten und Verhaltensstörungen bei Kindern und Jugendlichen berichtet und außerdem von Schlafstörungen, Kopfschmerzen und Konzentrationsstörungen bei Erwachsenen.

G. Hinweise für Auswirkungen auf die Blut-Hirn-Schranke (BHS):

Das Team der Universität Lund (Schweden) von Leif Salford, Bertil Persson und Henrietta Nittby hat bahnbrechende Forschung zu den Auswirkungen von Hochfrequenzstrahlung sehr niedriger Intensität auf die Schutzschicht um das menschliche Gehirn durchgeführt.

Bei dieser Schutzschicht handelt sich um die Schranke, die das Gehirn vor im Blut befindlichen großen Molekülen und Giftstoffen schützt.

Die Blut-Hirn-Schranke ist gefährdet

Die Blut-Hirn-Schranke ist eine Schutzbarriere, die verhindert, dass Giftstoffe in empfindliches Gehirngewebe eindringen.

Erhöhte Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke durch Handystrahlung kann möglicherweise zu neuronalen Schäden führen. Viele Forschungsstudien zeigen, dass die Exposition gegenüber Hochfrequenzstrahlung bei sehr niedriger Intensität sich auf die Blut-Hirn-Schranke auswirken kann (größtenteils Tierstudien). Wenn man die Forschung zusammenfasst, ist es eher wahrscheinlich als unwahrscheinlich, dass nicht - thermische elektromagnetische Felder von Handys und Basisstationen biologische Wirkungen haben. Eine einmalige zweistündige Exposition gegenüber Mobilfunkstrahlung kann zu einer erhöhten Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke führen, und 50 Tage nach der Exposition kann man neuronale Schäden erkennen, und zu dem späteren Zeitpunkt kann auch die Durchlässigkeit für Albumin gezeigt werden. Es hat sich gezeigt, dass die Intensitäten der Hochfrequenzstrahlung, die erforderlich sind, um sich auf die Blut-Hirn-Schranke auszuwirken, nur 0,001 W/kg betragen bzw. weniger, als wenn man ein Handy eine Armlänge entfernt hält. Der Grenzwert der US-amerikanischen Bundesbehörde für Kommunikation (Federal Communications Commission = FCC) beträgt 1,6 W/kg, der Grenzwert der ICNIRP beträgt 2 W/kg (SAR). Damit wird die Energiemenge bezeichnet, die im Hirngewebe durch Handynutzung/Nutzung von schnurlosen Telefonen auftreten darf. Folglich kommt es zu Auswirkungen auf die Blut-Hirn-Schranke bei Hochfrequenzintensitäten, die ungefähr 1000 Mal unter den erlaubten Grenzwerten der USA und der ICNIRP liegen.

(Salford, 2012 – Abschnitt 10)

H. Hinweise für Auswirkungen auf Hirntumoren:

Das Team der Universität Orebro (Schweden) unter der Leitung von Lennart Hardell MD, einem Onkologen und medizinischen Forscher, hat außergewöhnlich umfangreiche Forschungen zu unterschiedlichen Arten von Umweltgiften

durchgeführt, einschließlich der Auswirkungen von Hochfrequenz-/Mikrowellenstrahlung und Krebs. Ihre Studie von 2012 kommt zu folgender Schlussfolgerung:

„Epidemiologischen Studien zufolge besteht ein durchgängiges Muster erhöhten Risikos für Gliome und Akustikusneurinome in Zusammenhang mit der Nutzung von Handys und schnurlosen Telefonen. Die Hinweise stammen hauptsächlich von zwei Forschungszentren, nämlich der Gruppe von Hardell in Schweden und der Interphone-Forschungsgruppe. Bei Meningiomen ist kein durchgängiges Muster erhöhten Risikos erkennbar. Eine systematische Verzerrung in den Studien, die die Ergebnisse erklären würde, hätte auch bei Meningiomen erkennbar sein müssen. Die unterschiedlichen Risikomuster je Tumortyp bestärken die Ergebnisse bezüglich Gliomen und Akustikusneurinomen. Metaanalysen der Hardell-Gruppe und der Interphone-Studien zeigen ein erhöhtes Risiko bei Gliomen und Akustikusneurinomen. Ein weiterer unterstützender Beweis liegt in der anatomischen Lokalisierung des Tumors in dem Bereich des Gehirns, der der Handystrahlung am stärksten ausgesetzt ist. Eine kumulative Exposition von Stunden sowie Latenzzeiten tragen ebenfalls zur biologischen Relevanz eines erhöhten Risikos bei. Außerdem untermauern Risikoberechnungen aufgrund der geschätzten aufgenommenen Dosis die Forschungsergebnisse.“ (Hardell, 2012 – Abschnitt 11)

„Es gibt eine nachvollziehbare Grundlage für die Schlussfolgerung, dass elektromagnetische Hochfrequenzfelder biologische Wirkungen zeigen und sich auf die Gesundheit auswirken können. Es gibt ein durchgängiges Muster eines erhöhten Risikos für Gliome und Akustikusneurinome im Zusammenhang mit der Nutzung kabelloser Telefone (Handys und schnurlose Telefone). In erster Linie lässt sich dies durch die Ergebnisse von Fallkontrollstudien der Hardell-Gruppe und den Endergebnissen der Interphone-Studie begründen. Aufgrund der epidemiologischen Beweislage sollten elektromagnetische Hochfrequenzfelder als krebserregend für den Menschen eingestuft werden.

Auf Grundlage unserer eigenen Forschung und der Überprüfung anderer Studien sind die bestehenden Grenzwerte für die Bevölkerung, die durch die FCC/IEE sowie die ICNIRP festgelegt wurden, nicht ausreichend, um die Gesundheit der Bevölkerung zu schützen. Neue Vorschriften und Grenzwerte für die Bevölkerung sind erforderlich.“

I. Hinweise für genotoxische Wirkungen (Genotoxizität)

Genetische Schädigung (Studien zur Genotoxizität): Es gibt mindestens mehrere Hundert veröffentlichte Studien, die berichten, dass elektromagnetische Felder sich auf die oxidativen Prozesse der Zellen auswirken (oxidative Schädigung).

Mit größter Regelmäßigkeit wird nach der Exposition durch elektromagnetische Felder eine erhöhte Aktivität freier Radikaler und Veränderungen bei den an den oxidativen Prozessen in den Zellen beteiligten Enzymen in Zellen und Tieren beobachtet. Mit zunehmendem Lebensalter wird eine Person empfindlicher gegenüber den schädlichen Wirkungen elektromagnetischer Niederfrequenzfelder durch oxidative Schädigung. Antioxidantien können nämlich mit zunehmendem Alter abnehmen. Die überwiegende Mehrheit genetischer Studien berichtet von DNA-Schäden und fehlerhafter Reparatur von DNA-Schäden.

86 neue Forschungsberichte zu genotoxischen Auswirkungen von Hochfrequenzstrahlung, die zwischen 2007 und Mitte 2012 veröffentlicht wurden, sind analysiert worden. Von diesen zeigten 54 (63 %) Auswirkungen und 32 (37 %) zeigten keine Auswirkungen.

43 neue Forschungsberichte zu elektromagnetischen Niederfrequenzfeldern und zwei Berichte zu statischen Magnetfeldern, die zwischen 2007 und Mitte 2012 veröffentlicht wurden und von genotoxischen Auswirkungen dieser Felder berichten, wurden analysiert. Von diesen zeigen 35 (81%) Auswirkungen und 8 (19%) zeigen keine Auswirkungen.

(Lai, 2012 — Abschnitt 6)

J. Hinweise für Auswirkungen auf das Nervensystem:

Faktoren, die direkt oder indirekt auf das Nervensystem einwirken, können morphologische, chemische oder elektrische Veränderungen im Nervensystem hervorrufen. Diese können zu neurologischen Auswirkungen führen. Sowohl elektromagnetische Hochfrequenz- als auch Niederfrequenzfelder wirken sich auf neurologische Funktionen und das Verhalten bei Tieren und Menschen aus.

155 neue Forschungsberichte zu neurologischen Auswirkungen von Hochfrequenzstrahlung, die zwischen 2007 und Mitte 2012 veröffentlicht wurden, sind analysiert worden. Von diesen zeigten 98 (63%) Auswirkungen und 57 (37%) zeigten keine Auswirkungen.

69 neue Forschungsberichte zu elektromagnetischen Niederfrequenzfeldern (einschließlich zwei Berichte zu statischen Magnetfeldern), die zwischen 2007 und Mitte 2012 veröffentlicht wurden, berichten von genotoxischen Auswirkungen dieser Felder. Diese Studien wurden analysiert. Von diesen zeigen 64 (93%) Auswirkungen und 5 (7%) zeigen keine Auswirkungen.

(Lai, 2012 – Abschnitt 9)

K. Hinweise für Krebs (Kinderleukämie):

Bei bisher insgesamt 42 veröffentlichten epidemiologischen Studien sind elektromagnetische Felder im 50-Hz und 60-Hz-Bereich der Stromversorgung die am umfangreichsten erforschten Umweltfaktoren. Außer der ionisierenden Strahlung gibt es keinen anderen Umweltfaktor, bei dem die Erhöhung des Risikos von Leukämie bei Kindern so deutlich bestätigt wurde.

Es gibt ausreichend Hinweise aus epidemiologischen Studien für ein erhöhtes Risiko durch die Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern (magnetischen Wechselfeldern im Bereich 50-60 Hz), welche nicht durch Zufall, Verzerrung oder Störfaktoren erklärt werden können. Daher können gemäß der Regeln der IARC solche Expositionen als Gruppe 1 – krebserregend (bekannter Krebserreger) eingestuft werden.

(Kundi, 2012 – Abschnitt 12)

Bis jetzt wurden bei keinem anderen Risikofaktor solche ungewöhnlichen Bedingungen gestellt, um die Notwendigkeit zum Ergreifen von Maßnahmen zur Expositionsminderung zu verzögern oder zu verweigern. Als ein Schritt in Richtung Vorsorge sollten Maßnahmen umgesetzt werden, die garantieren, dass die Exposition durch Hochspannungs- und Verteilungsleitungen unter einem Durchschnittswert von ungefähr 1 mG (0,1 µT) liegt. Dieser Wert ist gegenwärtig willkürlich gewählt und wird nur dadurch gestützt, dass in vielen Studien dieser Wert als Bezug verwendet wurde.

(Kundi, 2012 – Abschnitt 12)

L. Melatonin, Brustkrebs und Alzheimerkrankheit:

11 von 13 veröffentlichten epidemiologischen Studien im Wohn- und Arbeitsumfeld gelten als (positiver) Beweis, dass eine Exposition gegenüber starken niederfrequenten magnetischen Wechselfeldern zu einer Senkung der Melatoninproduktion führen kann. Die beiden negativen Studien wiesen bedeutsame Mängel auf, welche sicherlich zu den verzerrten Ergebnissen geführt haben. Es gibt ausreichend Belege, um zu der Schlussfolgerung zu gelangen, dass eine langfristige, relativ hohe Exposition gegenüber niederfrequenten magnetischen Wechselfeldern zu einer Abnahme der Melatoninproduktion führen kann. Es ist nicht festgestellt worden, in welchem Umfang persönliche Faktoren, z. B. die Einnahme von Medikamenten, in Zusammenarbeit mit der Exposition durch niederfrequente magnetische Wechselfelder die Abnahme der Melatoninproduktion mit beeinflussen.

MELATONIN UND BRUSTKREBS:

Neue Forschung deutet darauf hin, dass die Exposition gegenüber niederfrequenten magnetischen Wechselfeldern in vitro die Melatoninaktivität deutlich verringern kann, und zwar durch Auswirkungen auf MT1, einem wichtigen Rezeptor für Melatonin. Zur niedrigen Melatoninproduktion als Risikofaktor für Brustkrebs sind nun fünf Längsschnittstudien durchgeführt worden. Es gibt zunehmend starke Hinweise, die auf Längsschnittstudien beruhen, dass eine niedrige Melatoninproduktion ein Risikofaktor zumindest für nach der Menopause auftretenden Brustkrebs darstellt.

(Davanipour und Sobel, 2012 – Abschnitt 13)

ALZHEIMERKRANKHEIT:

Es gibt jetzt Hinweise, dass (a) hohe Konzentrationen von peripherem Amyloid-Beta ein Risikofaktor für die Alzheimererkrankung darstellen und (b) eine mittelmäßige bis starke Exposition gegenüber niederfrequenten magnetischen Wechselfeldern den peripheren Amyloid-Beta-Spiegel ansteigen lassen kann. Hohe Konzentrationen von Amyloid-Beta im Gehirn sind ebenfalls ein Risikofaktor für die Alzheimererkrankung, und eine mittelmäßige bis starke Exposition von Gehirnzellen gegenüber niederfrequenten magnetischen Wechselfeldern führt auch mit großer Wahrscheinlichkeit dazu, dass diese Zellen die Produktion von Amyloid-Beta steigern. Es gibt deutliche Belege von In-vitro- und Tierstudien, die zeigen, dass Melatonin vor Alzheimer schützt. Daher ist es durchaus möglich, dass eine geringe Melatoninproduktion mit einem erhöhten Alzheimerisiko in Zusammenhang steht.

Es gibt starke epidemiologische Hinweise, dass die Exposition gegenüber niederfrequenten magnetischen Wechselfeldern ein Risikofaktor für Alzheimer ist. Aktuell gibt es 12 Studien zur Exposition gegenüber niederfrequenten magnetischen Wechselfeldern und der Alzheimererkrankung oder Demenz. Davon werden 9 Studien als positiv und drei als negativ eingestuft. Die drei negativen Studien haben ernsthafte Mängel bezüglich der Einstufung der Exposition gegenüber niederfrequenten magnetischen Wechselfeldern, wobei Probanden, die relativ niedrigen Feldintensitäten ausgesetzt waren, als stark exponiert eingestuft wurden. Es gibt eine unzureichende Zahl von Studien, um aussagen zu können, ob die Exposition gegenüber Hochfrequenzfeldern ein Risiko oder ein Schutz bezüglich der Alzheimererkrankung darstellt.

Es gibt jetzt Hinweise, dass (i) hohe Konzentrationen von peripherem Amyloid-Beta ein Risikofaktor für die Alzheimererkrankung darstellen und dass (ii) eine mittelmäßige bis starke Exposition gegenüber niederfrequenten magnetischen Wechselfeldern den peripheren Amyloid-Beta-Spiegel ansteigen lassen kann. Hohe Konzentrationen von Amyloid-Beta im Gehirn sind ebenfalls ein Risikofaktor für die Alzheimererkrankung, und eine mittelmäßige bis starke Exposition von Gehirnzellen gegenüber niederfrequenten magnetischen Wechselfeldern führt mit großer Wahrscheinlichkeit auch dazu, dass diese Zellen die Produktion von Amyloid-Beta steigern.

Es gibt zahlreiche Hinweise von In-vitro-Studien und Tierstudien, die zeigen, dass Melatonin vor Alzheimer schützt. Deshalb ist es durchaus möglich, dass eine geringe Melatoninproduktion mit einer Zunahme des Alzheimerrisikos in Zusammenhang steht.

(Davanipour und Sobel, 2012 – Abschnitt 13)

M. Stress, Stressproteine und DNA als Fraktalantenne:

Jede Einwirkung (elektromagnetische Felder, ionisierende Strahlung, Chemikalien, Schwermetalle, usw.), die ständig Stressproteine erzeugt, lässt keine Anpassung des Organismus zu und ist schädlich, wenn die Reize ständig einwirken. Die Forschung von Martin Blank und Reba Goodman von der Columbia University hat gezeigt, dass Stressproteine durch elektromagnetische Niederfrequenzfelder und Hochfrequenzstrahlung bei Intensitäten erzeugt werden, die weit unterhalb gegenwärtig zulässiger Grenzwerte liegen. Außerdem sind sie der Meinung, dass die DNA in der Tat eine sehr gute fraktale Hochfrequenzantenne ist, die sehr empfindlich gegenüber niedrigen Dosen elektromagnetischer Strahlung ist. Deshalb können Zellprozesse ausgelöst werden, die zu chronischem, „unablässigem“ Stress führen. Die Tatsache, dass die alltäglichen

Intensitäten niederfrequenter magnetischer Wechselfelder und Hochfrequenzstrahlung den menschlichen Körper in einen Zustand von Stressproteinreaktionen (aus der Homöostase) versetzen können, stellt einen grundlegenden und ständigen „Affront“ dar. Chronische Exposition kann somit zu chronischer Erkrankung führen.

„Es hat den Anschein, dass das DNA-Molekül besonders anfällig ist für Schädigungen durch elektromagnetische Felder. Das liegt an der Doppelwendelstruktur des verdichteten Moleküls im Kern. Die ungewöhnliche Struktur verleiht ihm eine Ähnlichkeit mit einer Fraktalantenne, woraus sich die Empfindlichkeit gegenüber einer großen Bandbreite von Frequenzen ergibt. Die stärkere Reaktionsneigung der DNA bei elektromagnetischen Feldern, verbunden mit der Anfälligkeit für Schädigungen, unterstreicht die dringende Notwendigkeit, die Grenzwerte für die Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern zum Schutz der Bevölkerung zu überarbeiten. Jüngste Studien haben sich auch der Eigenschaften von Stressproteinen bedient, um Therapien zur Begrenzung oxidativer Schädigung zu entwickeln und der altersbedingten, schwindenden Muskelkraft entgegenzuwirken.“

(Blank, 2012 – Abschnitt 7)

Die DNA verhält sich gegenüber elektromagnetischen Feldern und Hochfrequenzstrahlung wie eine „Fraktalantenne“. Die Doppelwendelstruktur der DNA im Kern führt dazu, dass das Molekül auf eine große Bandbreite von Frequenzen wie eine Fraktalantenne reagiert.

Diese Struktur macht die DNA besonders anfällig für Schädigungen durch elektromagnetische Felder.

Am Mechanismus ist die direkte Wechselwirkung der elektromagnetischen Felder mit dem DNA-Molekül beteiligt (Behauptungen, dass es keine bekannten Wechselwirkungsmechanismen gäbe, sind offenkundig falsch).

Viele elektromagnetische Frequenzen in der Umwelt können Veränderungen in der DNA hervorrufen und tun dies auch.

Die durch elektromagnetische Felder ausgelöste Stressreaktion der Zellen ist ein wirkungsvoller Schutzmechanismus für Zellen, die einer großen Bandbreite elektromagnetischer Frequenzen ausgesetzt sind.

Die elektromagnetischen Felder regen die Stressproteine an (was auf einen Angriff auf die Zelle hinweist).

Elektromagnetische Felder fügen Zellen starken Schaden zu, und das bei Intensitäten, die eine Milliarde Mal unterhalb der gewöhnlichen Erwärmungsschwelle liegen.

(Blank, 2012 – Abschnitt 7)

Sicherheitsgrenzwerte auf Grundlage der Erwärmung sind irrelevant, wenn es um den Schutz vor überhöhten Intensitäten elektromagnetischer Felder geht. Es ist dringend erforderlich, dass die Expositionsgrenzwerte für elektromagnetische Felder überarbeitet werden. Die Forschung hat gezeigt, dass die Schwellen sehr niedrig sind (die Sicherheitsgrenzwerte müssen verringert werden, um biologische Reaktionen zu begrenzen). Sicherheitsgrenzwerte für elektromagnetische Felder auf biologischer Grundlage könnten anhand der Forschung zu Stressreaktionen ausgearbeitet werden.

(Blank, 2012 – Abschnitt 7)

N. Auswirkungen von Wechselwirkungen schwacher Felder auf nichtlineare biologische Oszillatoren und synchronisierte neuronale Aktivität

Was könnte eine einheitliche Hypothese für einen plausiblen biologischen Mechanismus sein, mit der biologische Wirkungen durch sehr schwache elektromagnetische Felder mit Ausnahme von Krebs erklärt werden können? Sie könnte in den Wechselwirkungen schwacher Felder gepulster Hochfrequenzstrahlung und niederfrequent modulierter Hochfrequenzstrahlung liegen, die aufeinander abgestimmte neuronale Aktivitäten stören. Elektrische Rhythmen in unserem Gehirn können durch äußere Signale beeinflusst werden. Das steht in Einklang mit erwiesenen Auswirkungen schwacher

Felder auf gekoppelte biologische Oszillatoren in lebendigen Geweben. Biologische Systeme des Herzens, des Gehirns und des Darms sind abhängig von abgestimmten Vorgängen der Zellen. Diese funktionieren nach Prinzipien nichtlinearer, gekoppelter, biologischer Schwingungen für ihre Synchronisation, damit sie richtig aufeinander abgestimmt sind. Sie sind abhängig von zeitlich präzisen Signalen aus der Umgebung mit verschwindend geringen Intensitäten (Buzsaki, 2006; Strogatz, 2003). Der Schlüssel zur Synchronisation liegt in den gemeinsamen Vorgängen in den Zellen, die elektrisch zusammenspielen. So werden große Gruppen biologischer Oszillatoren miteinander verbunden, die sich in langen Reihen verknüpfen und spontan synchronisieren. Aufeinander abgestimmte biologische Schwingungen in Zellen (Schrittmacherzellen) können durch künstliche äußere Signale aus der Umwelt gestört werden. Das führt zu einer Aufhebung der Synchronisation neuronaler Aktivität, die wesentliche Funktionen (einschließlich des Stoffwechsels) im Gehirn, dem Darm und dem Herz reguliert. Außerdem wird dadurch der zirkadiane Rhythmus gesteuert, der den Schlaf und die Hormonzyklen reguliert. (Strogatz, 1987).

Das Gehirn enthält große Gruppen von Oszillatoren mit verteilten natürlichen Frequenzen, die die Tendenz haben, sich zu synchronisieren (die zirkadianen Schrittmacherzellen). Strogatz hat sich mit der Mathematik befasst, die den biologischen Zyklen insgesamt zugrunde liegt. Äußere Faktoren stören diese Zyklen (Strogatz, 2001, 2003). „Rhythmen können durch eine große Vielfalt von Einwirkungen und Substanzen verändert werden. Diese Störungen müssen die Leistung des Gehirns ernsthaft verändern.“ (Buzsaki, 2006).

III. Strahlenbelastung durch elektromagnetische Felder und umsichtige öffentliche Gesundheitsplanung

Die chronische Exposition durch Hochfrequenzstrahlung und niederfrequent modulierter Hochfrequenzstrahlung mit den heute in der Umwelt vieler Städte vorkommenden Intensitäten übersteigen die Schwellen, oberhalb derer ein erhöhtes Risiko für viele Krankheiten und Todesursachen liegt (Sage und Huttunen, 2012). Hochfrequenzexpositionen im Alltag verändern das biologische Gleichgewicht (Homöostase) beim Menschen. Durch diese Expositionen können Gene verändert und beschädigt, epigenetische Veränderungen bei der Genexpression ausgelöst werden und De-novo-Mutationen verursacht werden, die eine genetische Erholung und Heilungsmechanismen verhindern. Diese Expositionen können normale Herz- und Hirnfunktionen stören sowie den zirkadianen Rhythmus verändern, der den Schlaf, die Heilung und das

hormonelle Gleichgewicht regelt. Das Kurzzeitgedächtnis, die Konzentration, das Lernen und das Verhalten können beeinträchtigt werden. Es können anormale Immun-, Allergie- und Entzündungsreaktionen in Geweben hervorgerufen werden. Der Hirnstoffwechsel kann verändert werden. Das Risiko von Störungen bei der Fortpflanzung steigt (geschädigte Spermien und erhöhtes Risiko von Fehlgeburten). Außerdem kann bewirkt werden, dass Zellen Stressproteine produzieren. Expositionen, die heute im Wohn- und Schulumfeld verbreitet sind, haben mit großer Wahrscheinlichkeit eine suchterzeugende Wirkung auf den Körper, und die Auswirkungen sind bei jungen Menschen besonders schwerwiegend.

(Sage und Huttunen, 2012)

IV. Empfohlene Maßnahmen

A. Definition präventiver Maßnahmen zur Verringerung der Exposition gegenüber Hochfrequenzstrahlung

Niederfrequente magnetische Wechselfelder und Hochfrequenzstrahlung wurden als möglicherweise krebserregende Einwirkungen eingestuft — warum handeln Regierungen dennoch nicht?

Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) der Weltgesundheitsorganisation hat die Hochfrequenzstrahlung drahtloser Kommunikationstechnologien als möglicherweise krebserregend für den Menschen eingestuft (Mai 2011)*. Die Einstufung gilt für Hochfrequenzstrahlung niedriger Intensität im Allgemeinen. Sie bezieht sich auf alle Geräte und Strahlungsquellen, die Hochfrequenzstrahlung von sich geben (Handys, schnurlose Telefone, WLAN, Laptops mit Drahtlosverbindung, WLAN-Hotspots, elektronische Babyphone, drahtlose Internetzugriffspunkte in Klassenzimmern, Antennenanlagen für drahtlose Kommunikation, usw.). Das Gremium der IARC hätte sich dazu entschließen können, die Hochfrequenzstrahlung in die Gruppe 4 einzustufen, was „nicht krebserregend“ bedeutet hätte, wenn die Hinweise eindeutig gewesen wären, dass Hochfrequenzstrahlung keine krebserregende Wirkkraft ist. Sie hätte sich ebenso entschließen können, dass eine Einstufung in Gruppe 3 eine gute Zwischenlösung gewesen wäre (unzureichende Hinweise). Die IARC hat jedoch keine dieser Entscheidungen getroffen.

Neue Sicherheitsgrenzwerte müssen festgelegt werden — die Gesundheitsbehörden sollten jetzt handeln

Bestehende Sicherheitsgrenzwerte (die von der FCC und der ICNIRP festgelegten Grenzwerte zum Schutz der Bevölkerung) schützen die Gesundheit der Bevölkerung nicht ausreichend vor chronischer Bestrahlung durch Felder und Wellen mit sehr niedriger Intensität. Wenn zwischenzeitlich keine Korrekturen an veralteten Sicherheitsgrenzwerten vorgenommen werden, wird diese Verzögerung die Auswirkung auf die Gesundheit der Bevölkerung verschärfen, da immer mehr Anwendungen mit Drahtlostechniken immer größere Teile der Bevölkerung auf der ganzen Welt in ihrem täglichen Leben dieser Strahlung aussetzen.

Wissenschaftliche Bezugspunkte für Schädigungen sowie Sicherheitsabstände = neue angemessene Sicherheitsgrenzwerte

Gesundheitsbehörden und Regulierungsbehörden, die Grenzwerte für elektromagnetische Niederfrequenzfelder und Hochfrequenzstrahlung zum Schutz der Bevölkerung festlegen, sollten jetzt tätig werden, um neue Sicherheitsgrenzwerte nach biologischen Kriterien festzulegen. Diese sollten sich an den niedrigsten wissenschaftlichen Bezugspunkten für Schädigungen orientieren, die sich aus den jüngsten Studien ergeben. Dem sollte ferner ein Sicherheitsfaktor hinzugefügt werden, woraus sich ein entsprechend

noch niedrigerer Wert ergibt. Die vorhandenen Grenzwerte zum Schutz der Bevölkerung sind um mehrere Größenordnungen zu hoch im Hinblick auf biologische Wirkungen und die Minimierung oder Vermeidung daraus resultierender nachteiliger gesundheitlicher Wirkungen. Die meisten Sicherheitsgrenzwerte sind mindestens um ein Tausendfaches zu hoch, um die gesunde Bevölkerung zu schützen. Umso weniger sind sie dazu in der Lage, empfindliche Bevölkerungsgruppen zu schützen.

Empfindliche Bevölkerungsgruppen müssen geschützt werden

Für empfindliche Bevölkerungsgruppen müssen aller Wahrscheinlichkeit nach niedrigere Sicherheitsgrenzwerte festgelegt werden als für gesunde Erwachsene. Zu den empfindlichen Teilen der Bevölkerung gehören Föten im Entwicklungsstadium, Säuglinge, Kinder, alte Menschen, Menschen mit bereits vorhandenen chronischen Erkrankungen, und Personen mit bereits vorhandener Elektrohypersensibilität (EHS).

Schutz neuen Lebens — Säuglinge und Kinder

Weitreichende Vorsorgemaßnahmen und deutliche Warnungen zum Schutz für die Gesundheit sind sofort nötig, um dazu beizutragen, eine weltweite Epidemie von Gehirntumoren aufgrund der Verwendung von kabellosen Geräten (Handys und schnurlosen Telefonen) zu verhindern. Vernünftige Maßnahmen sowohl zur Begrenzung der elektromagnetischen Niederfrequenzfelder als auch der Hochfrequenzstrahlung beim Fötus und dem neugeborenen Säugling (empfindliche Bevölkerungsgruppen) sind erforderlich.

Das gilt insbesondere für vermeidbare Expositionen wie durch Babyphone in Kinderbetten und Brutkästen in Krankenhäusern, die anders konzipiert werden können. Außerdem ist eine Aufklärung schwangerer Frauen hinsichtlich Laptops, Handys und anderer Quellen elektromagnetischer Niederfrequenzfelder und Hochfrequenzstrahlung einfach umzusetzen.

Von der Verwendung von Laptops mit Drahtlosverbindung und anderen kabellosen Geräten in Schulen durch Kinder aller Altersgruppen sollte deutlich abgeraten werden.

Der Maßstab für Hinweise zur Beurteilung der Wissenschaft

Der Maßstab für Hinweise zur Beurteilung der wissenschaftlichen Beweislage sollte auf soliden Grundsätzen des Schutzes der Gesundheit der Bevölkerung beruhen. Es sollte keine wissenschaftliche Gewissheit verlangt werden, bevor gehandelt wird.

Warnungen vor Drahtlostechniken für Alle

Wegen des uneingeschränkten Geschäftes mit Drahtlostechniken gefährdet der ständig fortschreitende Ausbau drahtloser Techniken und Geräte die Gesundheit der Bevölkerung weltweit. Dies kann nur durch die Einführung neuer und weit niedrigerer Expositionsgrenzwerte und durch deutliche Vorsorgewarnungen für die Nutzung solcher Techniken vermieden werden.

Elektromagnetischer Felder und Hochfrequenzstrahlung sind vermeidbare toxische Belastungen

Wir haben die Kenntnis und die Mittel, die Bevölkerung weltweit vor negativen gesundheitlichen Wirkungen zu bewahren, die sich über viele Generationen erstrecken können, indem wir die Exposition gegenüber sowohl Niederfrequenzfeldern als auch der Hochfrequenzstrahlung verringern. Proaktive und unmittelbare Maßnahmen zur Verringerung unnötiger Expositionen gegenüber elektromagnetischen Feldern werden die Krankheitslast und die Rate der vorzeitigen Todesfälle verringern.

B. Definition einer neuen „Wirkungsschwelle“ für Hochfrequenzstrahlung

Abschnitt 24 kommt zu dem Schluss, dass bei Hochfrequenzstrahlung die „Wirkungsschwellen“ für biologische Wirkungen und negative gesundheitliche Wirkungen neue und niedrigere Vorsorgezielgrenzwerte für diese Strahlung rechtfertigen. Neue epidemiologische Studien und Laborstudien finden Wirkungen bei Menschen bei niedrigeren Expositionsgrenzwerten, wenn die Studien von längerer Dauer sind (Studien zur chronischen Exposition). Die Erfahrung aus dem echten Leben zeigt beunruhigende Anzeichen, dass Spermien durch Handystrahlung geschädigt werden können, selbst wenn sich das Handy im Standby-Modus befindet.

Außerdem kann es bei Menschen zu negativen Wirkungen kommen, wenn kabellose, gepulste Hochfrequenzsender (Strom- oder Gaszähler an der Außenseite oder im Inneren der Wohnung) installiert werden. Dies trifft sogar zu, wenn der Durchschnittswert der Hochfrequenzstrahlung über einen längeren Zeitraum in beiden Fällen verschwindend gering ist.

Es gibt zunehmend Gründe für die Annahme, dass der biologisch kritische Faktor die periodische Pulsung der hochfrequenten Wellen ist und nicht die durchschnittliche spezifische Absorption über einen bestimmten Zeitraum. Hansson Mild et al. (2012) zogen beispielsweise die Schlussfolgerung, dass GSM-Handys sich nicht auf den Schlaf und die Funktion der Hoden auswirken könnten, da „die Exposition im Standby-Modus als vernachlässigbar betrachtet werden kann“. Wahrscheinlich sind wir als Spezies empfindlicher auf periodisch

gepulste Hochfrequenzsignale niederer Intensität, als wir dachten, da diese in wichtige Prozesse in lebendem Gewebe eingreifen können. Es ist ein Fehler, die Schlussfolgerung zu ziehen, dass die Wirkung nicht vorhanden ist, weil wir nicht erklären können, WIE sie geschieht oder weil sie unsere Vorstellung darüber, wie alles funktionieren sollte, durcheinanderbringt.

Das unterstreicht, wie schwerwiegend die Einschränkung ist, die Charakteristik gepulster Hochfrequenzsignale (hohe Intensität, aber periodisch gepulst, Pulse im Mikrosekunden-takt) bei der Festlegung von Sicherheitsgrenzwerten nicht zu berücksichtigen. Diese Art von Signalen hat biologische Wirkungen. Mathematisch mögen sie nicht in Erscheinung treten, wenn die einzelnen Hochfrequenzpulse über einen längeren Zeitraum betrachtet werden. Offensichtlich sind sie aber NICHT unsichtbar für den menschlichen Körper und seine eigenen biologischen Funktionen.

Aus diesen Gründen und in Anbetracht zeitgleich stattfindender wissenschaftlicher Forschung zu nichtlinearen biologischen Oszillatoren, einschließlich der anerkannten mathematischen Grundsätze in diesem Wissenschaftsbereich bezüglich gekoppelter Oszillatoren (Bezsaki, 2006; Strogatz, 2001, 2003), ist es von wesentlicher Bedeutung, vorauszu-denken. Dies gilt insbesondere auch für die Konsequenzen, wenn Energieversorgungsstrategien hin zu allgegenwärtigen kabellosen Systemen verschoben werden. Es ist zudem unerlässlich, die Sicherheitsgrenzwerte zu überdenken, um die einzigartigen, empfindlichen biologischen Systeme und Wechselwirkungen in den Geweben zu berücksichtigen, wenn es sich um gepulste Strahlung handelt. Dies gilt sogar, wenn die Strahlung im zeitlich berechneten Durchschnitt unbedeutend ist. Dennoch kann sie für körperliche Prozesse und Funktionen höchst bedeutsam sein. Wenn es stimmt, dass schwache Felder Elemente enthalten, die steuernd in synchrone Vorgänge der Neuronen im Gehirn sowie in andere Schrittmacherzellen und Gewebe in Herz und Darm eingreifen, die wesentliche Stoffwechselwege steuern, erklärt dies in starkem Maße, warum lebendes Gewebe offensichtlich so stark auf geringe Intensitäten gepulster Hochfrequenzstrahlung reagiert. Folglich kann man besser verstehen, welchen Anforderungen neue Expositionsgrenzwerte auf biologischer Grundlage genügen müssen.

Eine Senkung des durch die BioInitiative in 2007 empfohlenen Grenzwerts von $0,1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ für die Dauerexposition gegenüber Hochfrequenzstrahlung im Freien, auf einen Wert, der um 3 Größenordnungen darunter liegt (im unteren Nanowatt-pro-Quadratmeter-Bereich) ist im Interesse der Gesundheit der Bevölkerung gerechtfertigt. Wir verwenden die neuen wissenschaftlichen Hinweise, die in diesem Bericht dokumentiert sind, um „Wirkungsschwellen“ zu identifizieren. Dann fügen wir noch einen Sicherheitsfaktor, der die Wirkungsschwelle um eine oder zwei Größenordnungen verringert, hinzu. Es wird ein mit Umsicht bestimmter Zielwert für die Exposition gegenüber der Summe gepulster Hochfre-

quenzstrahlung durch kabellose Anwendungen im Freien vorgeschlagen. Dieser wäre für die Strahlung von Mobilfunkantennen, WLAN, WiMAX und ähnlichen Quellen anzuwenden. Es besteht Forschungsbedarf, um zu bestimmen, wodurch periodisch gepulste Hochfrequenzstrahlung biologisch schädlich ist und wie man schützende Grenzwerte dagegen festlegen kann. Mit Kenntnis darüber könnte es möglicherweise machbar sein, einen höheren Wert als langfristiges Mittel zu empfehlen.

Ein wissenschaftlicher Bezugswert von $0,003\text{-}0,006 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ drei bis sechs Nanowatt pro Quadratmeter ($30\text{-}60 \mu\text{W}/\text{m}^2$) für die „niedrigste beobachtbare Wirkungsstufe“ von Hochfrequenzstrahlung basiert auf Studien zu Mobilfunkbasisstationen. Wenn man darauf eine zehnfache Verringerung anwendet, um das Fehlen der Kenntnis über Langzeitexpositionen zu berücksichtigen (um einen Sicherheitspuffer für chronische Exposition zu bieten, sofern erforderlich) oder zum Schutz von Kindern und empfindlichen Untergruppen der Bevölkerung (wenn sich Studien auf Erwachsene und nicht Kinder beziehen), gelangt man zu einem Vorsorgewert von $300\text{-}600$ Pikowatt pro Quadratmeter. Das entspricht einem Wert von $0,3\text{-}0,6$ Nanowatt pro Quadratmeter ($3\text{-}6 \mu\text{W}/\text{m}^2$) als vernünftiger Vorsorgewert für chronische Exposition gegenüber gepulster Hochfrequenzstrahlung.*

Dennoch müssen möglicherweise selbst diese Werte in Zukunft weiter gesenkt werden, wenn neue und bessere Studien abgeschlossen sind. Das war die Aussage der Autoren von 2007 (Carpenter und Sage, 2007, BioInitiative Report) und sie hat in 2012 immer noch ihre Gültigkeit. Wir lassen es zu, dass durch zukünftige Studien unsere heute beobachteten „Wirkungsschwellen“ weiter gesenkt oder erhöht werden. Und wir sollten dazu bereit sein, neue Informationen als Richtlinien für neue Vorsorgemaßnahmen zu akzeptieren.

Anm. Diagnose-Funk:

In Anlage zum Abschnitt 1 (S.101 ff des Gesamtreports) werden Studien aufgelistet bei denen genaue Angaben zur benutzten Bestrahlungsstärke vorliegen. Die Tabelle ist online abrufbar unter:

<http://www.bioinitiative.org/rf-color-charts/>

<http://www.bioinitiative.org/report/wp-content/uploads/pdfs/BioInitiativeReport-RF-Color-Charts.pdf>

BioInitiative 2012 Working Group - Teilnehmer

Herausgeber

Cindy Sage, MA

Sage Associates,
Santa Barbara, CA USA, Full member,
Bioelectromagnetics Society

David O. Carpenter, MD

Director, Institute for Health and the
Environment, University at Albany
Rensselaer, New York USA

Autoren

Prof. Jitendra Behari, PhD

Bioelectromagnetics Laboratory
School of Environmental Sciences
Jawaharlal Nehru University
New Delhi, India

Prof. Carlo V. Bellieni, MD

Neonatal Intensive Care Unit
University of Siena, Italy

Igor Belyaev, Dr. Sc.

Cancer Research Institute, Slovak
Academy of Science
Bratislava, Slovak Republic

Carl F. Blackman, PhD

Raleigh, North Carolina USA
Founder, Former President and Full
Member, Bioelectromagnetics Society
*opinions expressed are not neces-
sarily those of his employer, the US
Environmental Protection Agency

Martin Blank, PhD Associate Professor

(ret.) Dept. of Physiology. College of
Physicians and Surgeons
Columbia University, New York USA
Former President and Full Member,
Bioelectromagnetics Society 3

Michael Carlberg, MSc

Department of Oncology
Orebro University Hospital
Orebro, Sweden

Zoreh Davanipour, DVM, PhD

Friends Research Institute
Los Angeles, CA USA

David Gee, Senior Advisor

Science, Policy, Emerging Issues, Inte-
grated Environmental Assessment
European Environmental Agency
Copenhagen, Denmark

Adamantia F. Fragopoulou, PhD

Department of Cell Biology and Bio-
physics, Faculty of Biology, University
of Athens, Athens, Greece

Prof. Yury Grigoriev, MD

Chairman, Russian National Commit-
tee on Non-Ionizing Radiation Pro-
tection Moscow, Russia.

Prof. Kjell Hansson Mild, PhD

Umeå University, Dept of Radiation
Sciences, Umeå, Sweden, Former
President and Full Member (emeritus),
Bioelectromagnetics Society

Prof. Lennart Hardell, MD

Department of Oncology
Orebro University Hospital
Orebro, Sweden

Prof. Martha Herbert, MD, PhD

Harvard Medical School, Assistant
Professor of Neurology, Massachu-
setts General Hospital, Pediatric Neu-
rology, TRANSCEND Research Pro-
gram, Director, Boston, MA USA

Prof. Paul Héroux, PhD

Department of Epidemiology, Biosta-
tistics and Occupational Health
McGill University Faculty of Medicine,
and Department of Surgery, InVi-
troPlus Laboratory
Montreal, Quebec
Canada

Prof. Michael Kundi, PhD med habil

Institute of Environmental Health,
Medical University of Vienna Vienna,
Austria Full Member, Bioelectromag-
netics Society

Prof. Henry Lai, PhD (emeritus)

Department of Bioengineering
University of Washington
Seattle, Washington USA

Prof. Abraham R Liboff, PhD, Professor

Emeritus Department of Physics, Oak-
land University, Rochester Hills, Mich-
igan, Full Member Emeritus, Bioelec-
tromagnetics Society

Ying Li, PhD

McGill University Health Center
Dep. of Surgery, InVitroPlus Laborato-
ry, Montreal, Quebec, Canada

Prof. Lukas H. Margaritis, PhD

Department of Cell Biology and Bio-
physics, Faculty of Biology, University
of Athens, Athens, Greece

Henrietta Nittby, MD, PhD

Department of Neurosurgery
Lund University Hospital
Lund, Sweden

Bertil R. Persson, PhD, MD h.c.

Department of Neurosurgery
Lund University Hospital
Lund, Sweden

Dr. med. univ. Gerd Oberfeld

Amt der Salzburger Landesregierung
Landessanitätsdirektion ; Referat Ge-
sundheit, Hygiene und Umweltmedi-
zin, Salzburg, Austria

Dr. Iole Pinto, PhD

Director, Physical Agents Laboratory
Tuscany Health and Safety Service
Siena, Italy

Paulraj Rajamani, PhD

School of Environmental Sciences
Jawaharlal Nehru University
New Delhi, India

Prof. Leif Salford, MD, PhD

Professor and Chairman, Department
of Neurosurgery, Lund University Hos-
pital, Lund, Sweden

Eugene Sobel, PhD

Friends Research Institute
Los Angeles, CA USA

Amy Thomsen, MPH, MSPAS, PA-C

Research Associate, Pinole, CA USA

Zum Bioinitiative Report

Die Bioinitiative Working Group, ein internationaler Zusammenschluss von 29 Wissenschaftlern. Die Gruppe wertete 1.800 Studien aus dem Nieder- und Hochfrequenzbereich aus. Der Report kommt zu dem Schluss, dass die Belege für die Gesundheitsschädlichkeit der Mobilfunk-Strahlung vorliegen. Die Studie umfasst elektromagnetische Felder von Stromleitungen, elektrischen Leitungen, Geräten und tragbaren Geräten sowie drahtlosen Technologien (Mobil- und schnurlose Telefone, Mobilfunkmaste, „intelligente Stromzähler“, WLAN, kabellose Laptops, drahtlose Router, Babyphone und andere elektronische Geräte). Zu den gesundheitsbezogenen Themen gehören die Schädigung der DNA und Gene, Auswirkungen auf Gedächtnis, Lernfähigkeit, Verhalten, Aufmerksamkeit, Schlafstörungen, Krebs und neurologische Störungen wie die Alzheimer-Krankheit.

In der Presseerklärung weisen die Autoren auf einige besonders bedeutende Erkenntnisse hin, die eine Aufklärungs- und Verbraucherschutzpolitik notwendig machen. Benutzer von Mobiltelefonen, werdende Eltern, Kleinkinder und schwangere Frauen seien besonders gefährdet. „Es gibt ein einheitliches Schema des erhöhten Risikos für Gliome (bösartige Gehirntumore) und Akustikusneurinome bei der Benutzung von Handys und schnurlosen Telefonen“, erklärt Lennart Hardell, MD an der Universität Örebro in Schweden. „Epidemiologische Hinweise belegen, dass Hochfrequenz als menschlicher Krebsreger klassifiziert werden sollte. Die bestehenden öffentlichen Grenz- und Referenzwerte von FCC/IEE und ICNIRP reichen nicht aus, um die öffentliche Gesundheit zu schützen.“

Laut einem Dutzend neuer Studien besteht eine Verbindung zwischen Mobilfunkstrahlung und der Schädigung von Spermata. Selbst ein Mobiltelefon in der Hosentasche oder am Gürtel kann die DNA im Spermata schädigen, zu deformiertem Spermata führen und die Fruchtbarkeit des Mannes beeinträchtigen. Laptops mit drahtlosen Internet-Verbindungen können die DNA im Spermata schädigen.

Aufgrund fundierter Hinweise für einen anfälligen Organismus bei Autismus ist es einleuchtend, dass elektromagnetische Felder das Risiko für und die Symptome von Autismus verstärken können.

„Während wir die Verbindung zwischen autistischen Störungen und drahtlosen Technologien intensiv untersuchen, sollten wir dafür sorgen, dass Menschen mit autistischen Störungen, Kinder aller Altersstufen, Paare mit Kinderwunsch und schwangere Frauen so wenig wie möglich drahtlosen Geräten und EMF ausgesetzt sind“, so Martha Herbert, MD, PhD.

Drahtlose Geräte wie Telefone und Laptops, die von schwangeren Frauen benutzt werden, können die Entwicklung des Gehirns beim Fötus verändern. Dies wurde sowohl bei Tierversuchen als auch bei Humanstudien mit Hyperaktivität sowie Lern- und Verhaltensstörungen in Zusammenhang gebracht.

David O. Carpenter, MD, Mitherausgeber, sagt zusammenfassend:

„Es gibt jetzt wesentlich mehr Hinweise für gesundheitliche Risiken, die Milliarden von Menschen auf der ganzen Welt betreffen. Angesichts der Hinweise für gesundheitliche Schäden ist der Status quo nicht akzeptabel.“

Für den Schutz gegen EMF und die Belastung durch drahtlose Geräte, die jetzt überall genutzt werden, werden dringend neue Sicherheitsnormen benötigt.

Der Bericht der Bioinitiative 2012 steht zum Download unter:
www.bioinitiative.org.

Deutsche Übersetzung der Zusammenfassung als Brennpunkt auf: www.diagnose-funk.org

(Text und Zitate nach der Pressemitteilung der Bioinitiative-Gruppe <http://www.ad-hoc-news.de/bericht-der-bioinitiative-2012-warnt-erneut-vor-drahtlosen--/en/corporate-news/24915172>)

Diagnose-Funk

**Umwelt- und Verbraucherorganisation
zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung**

Diagnose-Funk ist eine internationale Umwelt- und Verbraucherorganisation, die sich für den Schutz vor elektromagnetischen Feldern und Strahlung einsetzt.

Das Ziel von Diagnose-Funk ist es, über die gesundheits- und umweltschädigenden Wirkungen elektromagnetischer Felder verschiedenster Quellen unabhängig von Industrie und Politik aufzuklären, dadurch Verhaltensweisen von Verbrauchern und Politik zu ändern und Lösungen für zukunftsfähige und umweltverträgliche Technologien durchzusetzen.

Impressum

Diagnose-Funk Schweiz
Giblenstrasse 3
CH - 8049 Zürich
kontakt@diagnose-funk.ch

Diagnose-Funk e.V.
Postfach 15 04 48
D - 70076 Stuttgart
kontakt@diagnose-funk.de