

# Eine Gruppe von Wissenschaftlern zu den Gesundheitsrisiken von elektromagnetischen Feldern: Punkte der Übereinstimmung - Empfehlungen - Begründungen

Wissenschaftliches Treffen in Seletun, Norwegen 17.-21.11.2009

Adamantia Fragopoulou,<sup>1</sup> Yuri Grigoriev,<sup>2</sup> Olle Johansson,<sup>3</sup> Lukas H. Margaritis,<sup>1</sup> Lloyd Morgan,<sup>4</sup> Elihu Richter<sup>5</sup> und Cindy Sage<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universität von Athen, Griechenland; <sup>2</sup> Russisches Nationales Komitee zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung, Moskau (Russische Föderation); <sup>3</sup> Karolinska-Institut und das Königliche Institut für Technologie, Stockholm, Schweden ; <sup>4</sup> Bioelectromagnetics Society, Berkeley, CA, USA; <sup>5</sup> Hebrew University - Hadassah School of Medicine, Jerusalem (Israel); <sup>6</sup> Sage Associates, Santa Barbara, CA, USA

**Korrespondenz:** Professor Olle Johansson, Dermatologische Forschungsabteilung, Abteilung für Neurobiologie, Karolinska-Institut, 171 77 Stockholm, und das Königliche Institut für Technik, 100 44, Stockholm (Schweden). E-mail: olle.johansson@ki.se

**Deutsche Übersetzung:** Autorenteam Bürgerinitiative Mobilfunk Stuttgart-West für Diagnose-Funk e.V.. Es gilt der englische Originaltext.

**Zusammenfassung:** Im November 2009 traf sich eine Gruppe von Wissenschaftlern in Seletun, Norwegen, für drei Tage zu einer intensiven Diskussion über vorhandene wissenschaftliche Beweise und gesundheitliche Folgen für die Öffentlichkeit durch eine noch nie dagewesene globale Exposition durch künstliche elektromagnetische Felder (EMF). Die EMF-Bestrahlung (von statisch bis 300 GHz) ergibt sich aus dem Gebrauch von Elektrizität und von drahtlosen Telekommunikationstechnologien für Sprache und Datenübermittlung, Energie, Sicherheit, militärische Zwecke sowie durch die Radarnutzung in der Meteorologie und im Transportwesen. Die Wissenschaftlergruppe anerkennt, dass die Beweislage zu EMF eine neue Vorgehensweise beim Schutz der Volksgesundheit erfordert, sowie für das Wachstum und die Entwicklung von Föten und Kindern und spricht sich für strenge Vorsorgemaßnahmen aus. Neue, auf biologischer Grundlage beruhende Expositionsrichtlinien werden dringend benötigt, um die Volksgesundheit weltweit zu schützen.

**Hintergrund:** Im November 2009 traf sich eine Gruppe von Wissenschaftlern in Seletun, Norwegen, drei Tage lang zu einer intensiven Diskussion über vorliegende wissenschaftliche Beweise und gesundheitliche Folgen für die Gesundheit der Bevölkerung durch eine noch nie dagewesene globale Exposition durch künstliche elektromagnetische Felder (EMF). EMF-Bestrahlung (von statisch bis 300 GHz) ist die Folge der Anwendung von Elektrizität und von drahtlosen Telekommunikationstechnologien für die Sprach- und Datenübermittlung, im Bereich Energie, Sicherheit, für militärische Zwecke und auch bei der Radarnutzung, in der Meteorologie und im Verkehrswesen.

Die Wissenschaftlergruppe anerkennt, dass die Beweislage zu EMF eine neue Vorgehensweise zum Schutz der Volksgesundheit sowie für das Wachstum und die Entwicklung von Föten und Kindern erfordert und spricht sich für strenge Vorsorgemaßnahmen aus. Diese Beschlüsse beruhen auf vorherigen wissenschaftlichen und gesundheitspolitischen Berichten (1-6), die folgendes dokumentieren:

1. Auf niederer Intensität beruhende (nicht-thermische) biologische Wirkungen und nachteilige Auswirkungen auf die Gesundheit zeigen sich bei Stärken deutlich unter den bestehenden Expositionsgrenzwerten.
2. Die von der ICNIRP und IEEE/FCC für die Öffentlichkeit festgelegten Sicherheitsgrenzwerte sind unzureichend und veraltet im Hinblick auf lang anhaltende Expositionen niedriger Intensität.

3. Es werden dringend neue Expositionsrichtlinien für die Öffentlichkeit gebraucht, die auf biologischer Grundlage basieren, um die Volksgesundheit weltweit zu schützen.

4. Es ist nicht im Interesse der Öffentlichkeit, noch länger zu warten.

Große Besorgnis wurde geäußert von der Öffentlichkeit, von Wissenschaftlern wie auch von Experten für Volksgesundheit und Umweltpolitik, dass der Einsatz von Technologien, die Milliarden von Menschen weltweit neuen EMF-Strahlungsquellen aussetzen, ein weitreichendes Risiko für die Volksgesundheit sein kann.

Solche Strahlenexpositionen existierten vor dem „Zeitalter der Industrie und der Informationstechnologien“ noch nicht. Langanhaltende Exposition von EMF scheint die biologischen Prozesse zu stören, die für das Wachstum und die Gesundheit von Pflanzen, Tieren und Menschen grundlegend sind. Das Leben auf der Erde entwickelte sich nicht mit biologischen Schutzmechanismen oder mit biologischen Anpassungsreaktionen gegenüber dieser EMF-Exposition. Außergewöhnlich kleine Intensitäten elektromagnetischer Felder von der Erde und vom Weltall bestanden während der Zeit, in der sich alles Leben auf der Erde entwickelte. Sie betrug weniger als ein Milliardstel bis zu einem 10-millionstel von einem Watt/m<sup>2</sup>.

Die Menge von wissenschaftlichen Beweisen für die Schädigung von Gesundheit und Wohlbefinden wächst schnell. Sie sind Warnungen, dass bei lang anhaltenden Expositionen von sehr niedrigen Intensitäten von EMF durch biologisch aktive

Frequenzen oder Frequenzkombinationen nachteilige Effekte auf die Gesundheit vorkommen können.

Die Wissenschaftlergruppe von Seletun (Seletun Scientific Panel, SSP) hat eine einstimmige Vereinbarung verabschiedet, die Maßnahmen zur Prävention und Vorsorge empfiehlt, die jetzt gerechtfertigt sind, da der Beweis für potentielle, weltweite gesundheitliche Risiken vorliegt. Wir anerkennen die Pflicht der Regierungen und ihrer Gesundheitsbehörden, die Öffentlichkeit aufzuklären und zu warnen, sowie Maßnahmen umzusetzen, die sich am Vorsorgeprinzip orientieren. Zudem sehen wir es als ihre Pflicht, die Einhaltung von Richtlinien über die Förderung von Alternativen zu drahtlosen Techniken zu überwachen. Für die Forschung müssen finanzielle Mittel bereitgestellt werden, auch für die politische Zielsetzung der Expositionsverhütung und der Entwicklung neuer Maßnahmen für die Sicherheit der Allgemeinheit.

## Punkte der Vereinbarung

- Die weltweite Bevölkerung ist nicht ausreichend geschützt vor EMF der sich entwickelnden Kommunikation- und Datenübertragungstechnologien, die weltweit eingesetzt werden und somit eine Auswirkung auf Milliarden von Menschen haben.
- Empfindliche Teile der Bevölkerung (z.B. alte Menschen, Kranke, Menschen mit genetischen Vorbelastungen oder geschwächtem Immunsystem) sowie Kinder und Föten können zusätzlich anfällig gegenüber gesundheitlichen Risiken sein. Ihre Exposition ist größtenteils unfreiwillig und sie sind durch die bestehenden Sicherheitsstandards weniger geschützt .
- Es ist eine gut gesicherte Tatsache, dass bei Kindern allgemein Umweltgifte ein größeres Gesundheitsrisiko darstellen.
- Die Seletun-Gruppe (Seletun Scientific Panel, im folgenden SSP) nimmt die internationalen wissenschaftlichen Berichte, Resolutionen und Empfehlungen zur Kenntnis, die wissenschaftliche und volksgesundheitlich relevante Beweise durch EMF-Expositionen dokumentieren.
- Die SSP merkt an, dass eine vollständige folgerichtige Übereinstimmung von Studienergebnissen nicht zu erwarten ist. Sie sollte auch nicht zur notwendigen Voraussetzung gemacht werden für einen allgemein anerkannten Zusammenhang zwischen EMF-Exposition und gesundheitlichen Auswirkungen. „Folgerichtigkeit ist es vom Wesen der Sache her nicht erforderlich, dass alle oder wenigstens eine Mehrheit von Studien die selben Wirkungen herausfinden. Wenn alle führenden Studien dieselbe Beziehung zwischen Variablen zeigten, wäre man verblüfft, vielleicht sogar zurecht misstrauisch.“ (7)
- Die SSP stellt fest, dass einige, aber nicht alle dieser Expositionsstudien Belege liefern für Maßnahmen der Prävention und der Vorsorge sowie für strengere Grenzwerte im Rahmen des staatlichen Gesundheitsschutzes.
- Die SSP nimmt die internationalen wissenschaftlichen Resolutionen und Erklärungen der Besorgnis zur Kenntnis, einschließlich derer von Salzburg, Catania, dem Freiburger Appell, Helsinki, der irischen Ärzte (IDEA), Benevento, Venedig, London und Porto Allegre (2000-2009).
- Die SSP orientiert sich an den kürzlich im BioInitiative Report (2007) und der Londoner Resolution (2009) empfohlenen Zielen für Grenzwerte für EMF-Expositionen.
- Die SSP fordert mit Nachdruck von den Regierungen diese deutliche Erklärung zu übernehmen, „dass umsichtige Planungsprinzipien hinsichtlich der Volksgesundheit die Grundlage sein sollen für die Beurteilung und das Vorgehen als Reaktion auf wissenschaftliche Beweise. Die Planungsprinzipien und nicht eine wissenschaftliche Gewissheit hinsichtlich der Auswirkungen (Kausalbeweisleitung) müssen die Leitlinie ihres Handelns sein.“ Man muss handeln aufgrund einer begrenzten oder schwachen wissenschaftlichen Beweislage oder einer ausreichenden Beweislage, und nicht erst bei einer eindeutigen wissenschaftlichen Beweislage (Kausalität oder wissenschaftliche Sicherheit), wenn das Nichtstun kurzfristig zu irreparablen Gesundheitsschäden bei der Bevölkerung führt, wenn große Teile der Bevölkerung potentiell gefährdet sind, wenn es Alternativen ohne ähnliche Risiken gibt oder wenn die Expositionen zum großen Teil unfreiwillig erfolgen.
- Die SSP verlangt von den Regierungen, die Beweislast für die Sicherheit ausdrücklich den Produzenten und Betreibern von EMF-verursachenden Technologien aufzuerlegen und nicht den Nutzern und Verbrauchern.

Die Seletun-Wissenschaftsgruppe (SSP) unterstützt einstimmig diese allgemeine Vereinbarung sowie die allgemeinen und spezifischen Empfehlungen.

## Punkte des Einverständnisses der SSP

- Die SSP hat spezifische wissenschaftliche und volksgesundheitliche Bezugspunkte bestimmt für zahlenmäßige Grenzwerte und vorbeugende Maßnahmen, die jetzt aufgrund der bestehenden Beweislage gerechtfertigt sind.
- Sie verlässt sich auf wissenschaftliche Beweise als die Grundlage von identifizierbaren wissenschaftlichen Bezugspunkten, wobei EMF-Grenzwerte im Zusammenhang mit nachteiligen Gesundheitswirkungen bestimmt werden. Die Gruppe stellt fest, dass die Feldintensitäten der Funkfrequenzen in einigen Regionen möglicherweise schon die wissenschaftlichen Bezugsgrößen für Gesundheitsschäden übersteigen. Aber das leitende Kriterium in dieser Bewertung darf nicht die politische Zweckmäßigkeit sein.
- Die EMF-Exposition sollte jetzt reduziert werden, statt erst den Beweis der Schädigung abzuwarten, ehe man handelt. Diese Empfehlung entspricht den üblichen Grundsätzen der Volksgesundheit und ist jetzt gerechtfertigt. Denn es gibt jede Menge von Beweisen, dass biologische Wirkungen und nachteilige Auswirkungen auf die Gesundheit bereits bei Strahlungsintensitäten auftreten, die um viele Größenordnungen unter den bestehenden Grenzwerten auf der Welt sind.
- Die SAR (Spezifische Absorptionsrate) ist kein angemessener Weg, um viele wichtige biologische Auswirkungen vorherzusagen zu können, wie dies durch Studien ge-

schah, die von erhöhten Krebsrisiken berichteten sowie von neurologischen Erkrankungen, Schädigungen des Immunsystems, der Fruchtbarkeit und der Reproduktion sowie der Schädigung neurologischer Funktionen (Kognition, Verhalten, Leistung, Stimmungslage, Schlafunterbrechungen, zunehmendes Risiko für Autounfälle, etc.).

- Die SAR berücksichtigt nicht in ausreichender Weise die bekannten Auswirkungen von Modulationen.

## Allgemeine Empfehlungen der SSP

- Die SSP empfiehlt, eine internationale Aufsichtsbehörde einzurichten, um zeitliche Trends bezüglich der Auftretens und des tödlichen Verlaufs von Krebserkrankungen sowie Trends von neurologischen Erkrankungen und Immunerkrankungen zu erfassen. Die Erfassung von Auswirkungen von EMF auf Kinder und Bevölkerungsgruppen, die von elektrischer Hypersensibilität betroffen sind, ist von höchster Priorität. Diese Informationen sollen frei zugänglich sein.
- Die Gruppe empfiehlt, dass bestehende Erfassungsstellen für Hirntumore rasch auch die Verbreitung nach Altersgruppen ausweisen. Ein Anstieg in jüngeren Altersgruppen könnte ein früher Hinweis auf Hirntumoren sein, die durch Handynutzung verursacht wurden. Wo es solche Erfassungsstellen für Hirntumore nicht gibt, sollten sie eingerichtet werden.
- Notwendig sind maßnahmenbezogene epidemiologische Studien, um die Wirksamkeit von Maßnahmen zu erfassen, die die EMF-Expositionen reduzieren oder ausschalten.
- Vor der Markteinführung von neuen kabellosen Technologien muss es eine obligatorische Bewertung der Emissionen und Risiken geben. Es muss vor der Markteinführung überzeugende Beweise geben, dass die Produkte nicht gesundheitliche Schädigungen verursachen.
- Für beruflich bedingte Expositionen gibt es epidemiologische Beweise als auch Clusters und Fallberichte, die einen Handlungsbedarf signalisieren und strenge Kontrollmaßnahmen, basierend auf den klassischen industriellen Hygieneprinzipien (Trennung, Distanz und Eingrenzung), benennen. Außerdem braucht man Kontrollmarker von krankhaften Veränderungen beim Blutbild, beim Immunsystem sowie bei Chromosomen.
- Die Gruppe rät ab von lascheren Sicherheitsstandards für Berufstätige im Vergleich zur allgemeinen Bevölkerung. Unterschiedliche Sicherheitsstandards sind ethisch nicht akzeptabel. Zu den Berufstätigen gehören auch Frauen im gebärfähigen Alter und Männer, die ihre Fruchtbarkeit erhalten wollen. Arbeitsumgebungen, wo kabellose Exposition normal ist, können für die Fruchtbarkeit und Reproduktion gefährlich sein (Verkäufer und Kellner, Transportarbeiter, Beschäftigte bei Telekommunikation und Rundfunk, medizinische Angestellte, Erzieher, Verwaltungsangestellte etc.) sowie auch für diejenigen, die noch anderen Expositionen ausgesetzt sind oder besonderen gesundheitlichen Risiken unterliegen.

- Die Gruppe empfiehlt mit großem Nachdruck, dass Personen mit Symptomen der Elektrohypersensibilität (EHS) als funktionell Geschädigte eingestuft werden statt nur als „umweltkrank mit unklarer Ursache“ oder nach ähnlich unbestimmten Kategorien. Diese Begriffsverwendung wird für Regierungen ein Anreiz sein, die Lebensumgebung so anzupassen, dass die sozialen Bedürfnisse und das Wohlbefinden des Bevölkerungsanteils, der in unserer Gesellschaft an hochgradiger Elektrosensibilität leidet, besser gewährleistet ist.

## Allgemeine Forschungsempfehlungen der SSP

- Forschungsfinanzierung wird dringend gebraucht für Prüfverfahren für biologische Erkennungsmerkmale (biologische Prüfungen zu EMF, um biologische Erkennungsmerkmale für die EMF-Dosis zu identifizieren), wodurch negative gesundheitliche Auswirkungen und biologische Wirkungen gemessen werden sollen. Bei lang anhaltender oder wiederholter Exposition durch diese Dosis kann dann begründet davon ausgegangen werden, dass negative Gesundheitswirkungen die Folge sein werden (durch biologische Erkennungsmerkmale in der Hirn- und Rückenmarksflüssigkeit, dem Speichel sowie aufgrund von Veränderungen der Wirkungsweise des Immunsystems und DNA-Schädigungen, um nur einige zu nennen).
- Die SSP empfiehlt eine Forschungsfinanzierung für Studien über bioaktive Modulation, die – basierend auf dem gegenwärtigen Wissen – weitreichende Folgen haben kann, und dies bereits bei weit niedrigeren Expositionintensitäten, aufgrund von unterschiedlichen Strahlungseigenschaften, einschließlich der Modulation, der Häufigkeit innerhalb bestimmter Zeitfenster, der Intensität in bestimmten Bereichen, der Dauer, dem Erdmagnetfeld und weiteren Faktoren.
- Forschung wird dringend empfohlen über Auswirkungen von langanhaltender oder wiederholter Exposition von Funkstrahlung auf Kinder (Krebs, neurologische Krankheiten und Schädigung von kognitiven Prozessen, Verhaltensstörungen, Leistungsminderung und Stimmungsänderungen sowie Schlafstörungen, usw.).
- Der Forschung in der SAR-Verbesserung wird keine hohe Priorität zugemessen. Die Forschergruppe ist einstimmig der Meinung, dass die SAR ein unzureichendes Beurteilungswerkzeug ist. Dennoch wurde die SAR in vielen Schlüsselstudien verwendet, die u.a. über zunehmende Risiken von DNA-Schäden berichteten sowie über ein zunehmendes Risiko für bösartige Gehirntumore, ein zunehmendes Risiko für Akustikusneurinome und über eine feststellbare verminderte Spermienqualität. SAR misst aber nur einen Aspekt der Exposition und ignoriert andere entscheidende Aspekte wie biologisch aktive Frequenzen (und Modulationen). Dies sind ebenfalls wesentliche Informationen, die gebraucht werden, um die biologischen Reaktionen zu verstehen, die durch EMF über eine kurze oder lange Expositionszeit hervorgerufen werden (z.B. Reaktionen des Nervensystems und die Entwicklung von Organen und Gewebe), und zwar bei Intensitäten, die

keine thermischen Schäden auslösen, so dass biologisch wirksame Schutzwerte entwickelt werden können.

## Spezifische Empfehlungen der SSP Extreme Niederfrequenz (Felder von elektrischem Strom)

- Aufgrund der vorliegenden Beweise empfiehlt die SSP einen Expositionsgrenzwert von  $0,1\mu\text{T}$  ( $1\text{mG}$ ) für alle neuen Installationen wegen der Befunde von Risiken der Leukämie, Gehirntumore, Alzheimer, ALS (Amyotrophe Lateralsklerose), Spermenschädigungen und DNA-Strangbrüchen. Dieser Grenzwert beinhaltet keinen Sicherheitsabstand.
- Für alle neuen oder neu nachgerüsteten elektrischen Strom-Verteiler empfiehlt die SSP einen auf dem Grenzwert von  $0,1\mu\text{T}$  ( $1\text{mG}$ ) beruhenden Sicherheitsabstand für Wohngebiete, Krankenhäuser, Schulen, Parks und Sport- und Spielplätze (und ähnlichen Örtlichkeiten, die von Kindern benützt werden). (Ein TWA = Time Weighted Average, d.h. ein zeitlich gewichteten Durchschnittswert von  $0,1\mu\text{T}$  ( $1\text{mG}$ ), wobei die Spitzenlastzeit von Übertragungsleitungen als Grundlage benützt wird, um zu gewährleisten, dass die Exposition die Hälfte des typischen Expositionsdurchschnittswerts beträgt. Es ist auch ein entsprechender Wert für Langzeitexpositionen gegenüber EMF-Quellen in Innenräumen anzuwenden (Verkabelung, Transformatoren, Geräte, usw.).)
- Für alle neu errichteten Wohnstätten, Büros, Schulen (sowie andere Einrichtungen für Kinder) und für Krankenhäuser soll ein Grenzwert von  $0,1\mu\text{T}$  ( $1\text{mG}$ ) als maximaler Durchschnittswert für die Exposition während eines 24-Stunden-Zeitraums gelten.
- Für alle neuen Geräte und Ausrüstungen (z.B. Transformatoren, Motoren, elektronische Produkte) empfiehlt die SSP, wo praktikabel, eine durchschnittliche Expositionsbegrenzung auf  $0,1\mu\text{T}$  über eine Expositionsdauer von 24 Stunden. Wo das nicht praktikabel ist (z.B. große Transformatoren) sollte ein Zaun oder eine Grenzmarkierung sein, mit deutlichen schriftlichen Warnhinweisen, die ausagen, dass innerhalb dieses begrenzten Gebietes der maximale 24-Stunden-Durchschnitts-Grenzwert von  $0,1\mu\text{T}$  überschritten ist.
- Die SSP empfiehlt allen Ländern, Vorschriften für den elektrischen Sicherheitsstandard zu übernehmen, welche die Rückkoppelung hochfrequenter Spannungsspitzen in Stromleitungsnetze verbieten.
- Alle neuen elektronischen Geräte, einschließlich Kompaktleuchtstofflampen (Energiesparlampen) sollten mit Filtern konstruiert sein, um zu verhindern, dass hochfrequente Spannungsspitzen zurück in das Stromleitungsnetz übertragen werden.
- Die SSP empfiehlt die Reduzierung von elektrischen Feldern, welche durch Stromleitungen in Gebäuden verursacht werden, und zwar auf der Grundlage von Beweisen für zunehmende Krebsrisiken durch andauernde oder wiederholte Exposition von elektrischen Feldern. Der nationale elektrische Sicherheitsstandard der USA (US – Nati-

onal Electric Code = NEC) sowie die Sicherheitsstandards anderer Staaten für den Entwurf und den Bau von Gebäuden sollte überarbeitet werden, so dass alle neuen elektrischen Leitungen in geerdeter Metallabschirmung eingeschlossen sind.

- Der elektrische Sicherheitsstandard der USA sowie andere staatliche Sicherheitsstandards erlauben nicht den Stromfluss in elektrischen Leitungen, ohne dass Strom benötigt wird. Dies sollte noch stärker durchgesetzt werden. Zudem sollten Fehlerstromschutzschalter in allen elektrischen Schaltungen installiert werden, um den Stromfluss zu verringern.

## Funkfrequenz-/ Mikrowellenstrahlung Empfehlungen zur Begrenzung der Exposition

Die gegenwärtigen Richtlinien wie die von IEEE, FCC und ICNIRP sind nicht ausreichend, um Menschen vor schädlichen Auswirkungen durch chronische EMF-Bestrahlung zu schützen. Die bereits vorliegenden wissenschaftlichen Kenntnisse sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt jedoch nicht ausreichend, um endgültige und definitive Richtlinien auf wissenschaftlicher Grundlage für alle diese Felder und Bedingungen zu formulieren. Insbesondere trifft dies auf Dauerexpositionen zu, wie auch auf zusätzliche Faktoren wie unterschiedliche Eigenschaften der Felder, z. B. im Hinblick auf Frequenz, Modulation, Intensität und die besondere Wirkung innerhalb bestimmter Bandbreiten (Fenstereffekte). Die Werte, die im folgenden vorgeschlagen werden, sind deshalb vorläufig und können möglicherweise in Zukunft geändert werden.

- Auf der Grundlage von Ganzkörperexpositionen (In-vivo-Experimente) oder der Exposition von Zellkulturen findet die SSP ausreichende Beweise für die Festlegung eines wissenschaftlichen Bezugspunktes für nachteilige Gesundheitseffekte bei  $0,0166\text{ W/kg}$  – basierend auf mindestens 32 wissenschaftlichen Studien, die von Auswirkungen bei niedrigen Intensitäten berichten (als solche definiert sind Studien, die von Wirkungen bei Expositionen gegenüber  $0,1\text{ W/kg}$  oder weniger berichten) (8-39).
- Die Gruppe empfiehlt einen vorläufigen Grenzwert für Ganzkörper-Expositionen von  $0,00033\text{ W/kg}$ , bei Einrechnung eines zusätzlichen 50fachen Sicherheitsabstandes, angewandt auf den wissenschaftlichen Bezugspunkt von  $0,0166\text{ W/kg}$ . Das steht im Einklang mit den Sicherheitsfaktoren des ICNIRP und der IEEE/FCC.
- Eine zusätzliche 10fache Reduzierung wird angewendet, um lang anhaltende Expositionen zu berücksichtigen (weil 29 der 32 Studien sich nur mit kurzzeitiger Bestrahlung befassen), woraus sich letztlich ein Grenzwert von  $0,000033\text{ W/kg}$  ( $33\mu\text{Watt/kg}$ ) für Gesamtkörperexpositionen ergibt. Dabei sind weder ein weiterer Sicherheitsabstand noch Vorkehrungen für empfindliche Bevölkerungsgruppen beinhaltet. Deshalb könnte es notwendig sein, diesen Grenzwert in Zukunft weiter zu senken.
- Basierend auf Messungen der Leistungsflussdichte sieht die SSP genügend Beweise für einen wissenschaftlichen

Bezugspunkt für nachteilige gesundheitliche Wirkungen bei Ganzkörperexpositionen. Dieser liegt bei nur  $85 \text{ mW/m}^2$  ( $0,0085 \text{ mW/cm}^2$  oder  $8,5 \mu\text{W/cm}^2$ ), auf der Grundlage von mindestens 17 wissenschaftlichen Studien, die von Auswirkungen auf den Menschen bei niedrigen Feldintensitäten berichten. Berücksichtigt man noch neuere Studien über die Auswirkungen auf Menschen in der Nähe von Mobilfunkmasten, müssen die Intensitäten die Werte von  $0,5\text{-}1,0 \text{ mW/m}^2$  ( $0,05$  bis  $0,1 \mu\text{W/cm}^2$ ) übersteigen, damit sich Auswirkungen zeigen, so berichten Kundi und Hutter (40-57).

- Die Gruppe empfiehlt einen vorläufigen Grenzwert für Ganzkörperexpositionen (gegenüber Fernfeldern) von  $1,7 \text{ mW/m}^2$  (entspricht  $0,00017 \text{ mW/cm}^2 = 0,17 \mu\text{W/cm}^2$ ) unter Einbeziehung eines zusätzlichen 50-fachen Sicherheitsabstandes, angewandt auf den wissenschaftlichen Bezugspunkt von  $85 \text{ mW/m}^2$ . Dies entspricht Sicherheitsfaktoren sowohl der ICNIRP als auch der IEEE/FCC. Dieser Grenzwert muss möglicherweise in Zukunft verringert werden.
  - Man kann argumentieren, dass eine weitere 10fache Reduzierung nicht gerechtfertigt ist, da 13 von 17 Studien bereits die Auswirkungen lang anhaltender Exposition gegenüber Funkfrequenzen untersuchen. Aber wenn man bedenkt, dass die jüngsten epidemiologische Studien an Menschen, wie von Kundi und Hutter (2009) berichtet, keine Auswirkungen unter Werten von  $0,5 - 1,0 \text{ mW/m}^2$  zeigen, kann man auch argumentieren, dass eine zusätzliche 10fache Reduzierung aus Gründen der Vorsorge gerechtfertigt ist. Wenn eine zusätzliche 10-fache Reduktion angewandt würde, wäre der empfohlene Wert dann  $0,17 \text{ mW/m}^2$  (oder  $0,000017 \text{ mW/cm}^2 = 0,017 \mu\text{W/cm}^2$ ).
  - Die SSP empfiehlt Regierungen und Gesundheitsbehörden die Anwendung von Grenzwerten dieser Höhe, anstelle der Grenzwerte der ICNIRP, IEEE/FCC und anderer veralteter staatlicher Sicherheitsrichtlinien und Grenzwerte, welche weltweit verwendet werden. Dieser Ansatz beruht auf den üblichen Grundsätzen der Volksgesundheit. Nach diesen soll bereits zum Schutz der öffentlichen Gesundheit gehandelt werden, wenn ausreichende Beweise vorhanden sind. Ausreichende wissenschaftliche Beweise und Besorgnis über die Volksgesundheit bestehen heute wegen des erhöhten Krebsrisikos, wegen der Verringerung der Fruchtbarkeit und nachlassender Fortpflanzung, wegen Störungen des Immunsystems, wegen neurologischen Erkrankungen und eines erhöhten Risikos von Verkehrsunfällen und Verletzungen wie auch einer Beeinträchtigung der Fähigkeiten des Denkens, Verhaltens und der Leistung, sowie der Befindlichkeit und wegen Schlafstörungen.
  - Die hier empfohlenen Zahlenwerte für die Grenzwerte berücksichtigen noch nicht empfindliche Bevölkerungsgruppen (Elektrohypersensible, Menschen mit beeinträchtigtem Immunsystem, Föten, Kinder in den Entwicklungsjahren, ältere Menschen, Menschen, die Medikamente zu sich nehmen, usw.). Ein weiterer Sicherheitsabstand noch weit unterhalb der hier empfohlenen Grenzwerte für die EMF-Exposition ist daher höchst wahrscheinlich gerechtfertigt.
  - Die SSP stellt fest, dass die hier hergeleiteten Grenzwerte für neue, biologisch begründete Expositionsrichtlinien für die Öffentlichkeit immer noch um eine Milliarde höher sind als die natürlichen EMF-Intensitäten, unter denen sich alles Leben entwickelte.
- ## Spezielle Empfehlungen für die Verwendung von Handys und schnurlosen Telefonen
- Die SSP empfiehlt, dass Nutzer ihre Handys vom Kopf und Körper entfernt halten.
  - Die SSP empfiehlt, dass die Nutzer die Handys und PDAs\* ausgeschaltet aufbewahren, wenn sie in einer Hemd- oder Hosentasche oder an einem Halfter oder einem Gürtel körpernah getragen werden. (\*PDA ist ein Oberbegriff für jede Art von persönlichen digitalen Hilfsmitteln oder Taschencomputergeräten.)
  - Die Gruppe spricht sich mit Nachdruck gegen den Gebrauch von Handys, schnurlosen Telefonen und PDAs durch Kinder jeder Altersgruppe aus.
  - Die Gruppe spricht sich mit Nachdruck gegen den Gebrauch von Handys, schnurlosen Telefonen und PDAs durch Schwangere aus.
  - Die Gruppe empfiehlt, sich in der Nähe von Kindern und Schwangeren beim Gebrauch von Handys, Schnurlostelefonen und PDAs kurz zu fassen und somit Strategien der Prävention und Vorsorge zu entsprechen. Die schutzlosesten Mitglieder der Gesellschaft sollten Zugang zu öffentlichen Orten haben, ohne Angst vor Gesundheitsschäden.
  - Öffentliche Orte und öffentliche Verkehrsmittel sollten der Allgemeinheit zugänglich sein, ohne ein unangemessenes Risiko der EMF-Exposition. Dies gilt insbesondere für geschlossene Räume (Züge, Flugzeuge, Busse, Autos, usw.), wo die Exposition mit hoher Wahrscheinlichkeit unfreiwillig ist.
  - Die Gruppe empfiehlt verkabelten Internetzugang in Schulen und fordert, dass Schulen keine drahtlosen Internetzugänge einrichten, die eine durchdringende und lang andauernde EMF-Exposition von Kindern verursachen.
  - Die Gruppe empfiehlt den Erhalt bestehender Festnetzanschlüsse und der öffentlichen Telefonnetze.
  - Die Gruppe spricht sich gegen den Gebrauch von schnurlosen DECT-Telefonen und anderer kabelloser Geräte aus wie Spielzeuge und Babyüberwachungsgeräte, sowie gegen drahtloses Internet, kabellose Sicherheitssysteme und kabellose Stromversorgungssysteme im Rahmen von sog. „intelligenten Stromnetzen“ (Smart Grids), was zu unnötigen und potentiell gefährlichen EMF-Expositionen führt.
  - Die Gruppe macht deutlich, dass verkabelte Internetzugänge (Kabel-Modem, verkabelte Ethernet-Verbindungen, usw.) als Ersatz verfügbar sind.
  - Die Gruppe empfiehlt den Gebrauch von verkabelten Headsets, vorzugsweise mit Ferritringen.

- Die Gruppe rät allgemein ab von drahtlosen Bluetooth-Kopfhörern.
- Die Gruppe rät zur Entfernung von Lautsprechern an Kopfhörern bei kabellosen Telefonen und PDAs.
- Die Gruppe rät zur Verwendung von Schaltern zur automatischen Selbstabschaltung von Handys und PDAs, wenn diese in einen Halfter gesteckt werden.
- Die Gruppe spricht sich energisch gegen die Technik aus, die es ermöglicht, dass ein Handy als Repeater für andere Handys innerhalb der allgemeinen Umgebung gebraucht wird. Dies kann zu einer Verstärkung von EMF-Expositionen führen, ohne dass die betroffene Person weiß, dass ihr Handy als Signalverstärker verwendet wird, geschweige denn dafür ihre Zustimmung gegeben hat.
- Die Gruppe empfiehlt die Nutzung von Telefonfestnetzleitungen oder Glasfaserkabeln für Energiesparsysteme auf der Basis von „intelligenten Stromnetzen“ (Smart Grid). Versorgungsanbieter sollten für die Schaffung von intelligenten Stromnetzen keine kabellosen Komponenten verwenden, die zu einer neuen, die ganze Kommune betreffenden Strahlenexposition führen. Zukünftige Gesundheitsrisiken aufgrund lang anhaltender und wiederholten

Expositionen durch Funkübertragungen von intelligenten Stromnetzen können vermieden werden, wenn man Telefonfestnetzleitungen oder Glasfaserkabel verwendet. Die Gruppe unterstützt das Energiesparen, aber nicht mit dem Risiko, dass hunderte Millionen von Familien in ihren Wohnungen einer neuen, unfreiwilligen Strahlenquelle im Funkfrequenzbereich ausgesetzt werden.

Die Unterzeichner anerkennen die Pflicht der Regierungen und ihrer Gesundheitsbehörden, die Öffentlichkeit aufzuklären und zu warnen. Zudem sind sie dazu aufgefordert, Maßnahmen umzusetzen, die sich am Vorsorgeprinzip orientieren sowie die Übereinstimmung mit Richtlinien zu überwachen, die Alternativen zur drahtlosen Kommunikation fördern. Außerdem sind sie dazu aufgefordert, Forschung zu finanzieren und politische Konzepte zu entwickeln, die auf die Vermeidung von Bestrahlung abzielen.

Die Unterzeichnenden verlangen mit Nachdruck von den Regierungen und ihren Gesundheitsbehörden übergangsweise neue Grenzwerte einzuführen und neue Zeitpläne für die Umsetzung von Vorsorgemaßnahmen auf biologischer Grundlage zu verabschieden, um die Exposition von EMF zu begrenzen.

**Vereinbart am 19.11.2009** (sowie am 20.04.2010 überarbeitet)  
(in alphabetischer Reihenfolge)

Adamantia Fragopoulou, Greece  
Olle Johansson, Sweden  
Lloyd Morgan, USA  
Cindy Sage, USA

Yuri Grigoriev, Russia  
Lukas H Margaritis, Greece  
Elihu Richter, Israel

**Zugehörigkeit:**

(in alphabetischer Reihenfolge)

Adamantia Fragopoulou, Ph.D. Candidate, Department of Cell Biology and Biophysics, Faculty of Biology, University of Athens, Athens (Greece)

Yury Grigoriev, Professor, Dr. of Med Sci, Chairman of Russian National Committee on Non-Ionizing Radiation Protection, Moscow (Russian Federation)

Olle Johansson, Professor, The Experimental Dermatology Unit, Department of Neuroscience, Karolinska Institute, and The Royal Institute of Technology, Stockholm (Sweden)

Lukas H Margaritis, Professor, Department of Cell Biology and Biophysics, Faculty of Biology, University of Athens, Athens (Greece)

Lloyd Morgan, Bioelectromagnetics Society, 2022 Francisco Street, Berkeley, CA 94709, USA

Elihu D Richter, Professor, Unit of Occupational and Environmental Medicine, Hebrew University- Hadassah School of Medicine, Jerusalem (Israel)

Cindy Sage, MA, Sage Associates, Santa Barbara, CA, USA

## Literatur

1. Pathophysiology 2009; 16
2. European Parliament, Mid-Term Review of the European Environmental and Health Action Plan 2009; [http://www.europarl.europa.eu/news/expert/briefing\\_page/33692-245-09-36-20080708BRI33691-01-09-2008-2008/default\\_p001c023\\_en.htm](http://www.europarl.europa.eu/news/expert/briefing_page/33692-245-09-36-20080708BRI33691-01-09-2008-2008/default_p001c023_en.htm)
3. European Environmental Agency 2007. [www.eea.europa.eu/highlights/radiation-risk-from-everyday-devices-assessed](http://www.eea.europa.eu/highlights/radiation-risk-from-everyday-devices-assessed)
4. Blackman CF, Blank M, Kundi M, Sage C, Carpenter DO, Davanipour Z, et al. The Bioinitiative Report—A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF). <http://www.bioinitiative.org>, 2007.
5. European Commission Health and Consumer Protection Directorate-General Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR), Possible Effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health 2007 (Sections on scientific evidence).
6. REFLEX Consortium, Risk evaluation of potential environmental hazards from low energy electromagnetic field exposure using sensitive in vitro methods. A project funded by the European Union under the 5th Framework Programme. Contract QLK4-CT-1999-01574, 2004; 292 pp, <http://www.verum-foundation.de/reflex>
7. Needleman HL. Making models of real world events: the use and abuse of inference. *Neurotoxicol Teratol* 1995;17: 241-2; discussion 249-51
8. Belyaev IY, Hillert L, Protopopova M, Tamm C, Malmgren LO, Persson BR, Selivanova G, et al. 915 MHz microwaves and 50 Hz magnetic field affect chromatin conformation and 53BP1 foci in human lymphocytes from hypersensitive and healthy persons. *Bioelectromagnetics* 2005;26:173-184.
9. Belyaev IY, Marková E, Hillert L, Malmgren LO, Persson BR. Microwaves from UMTS/GSM mobile phones induce long-lasting inhibition of 53BP1/gamma-H2AX DNA repair foci in human lymphocytes. *Bioelectromagnetics* 2009;30:129-41.
10. Capri M, Scarcella E, Fumelli C, Bianchi E, Salvioli S, Mesirca P, et al. In vitro exposure of human lymphocytes to 900 MHz CW and GSM modulated radiofrequency: studies of proliferation, apoptosis and mitochondrial membrane potential. *Radiat Res* 2004; 162: 211-218.
11. de Pomerai DI, Smith B, Dawe A, North K, Smith T, Archer DB, et al. Microwave radiation can alter protein conformation without bulk heating. *FEBS Lett* 2003; 543: 93-97.
12. D'Inzeo G, Bernardi P, Eusebi F, Grassi F, Tamburello C, Zani BM. Microwave effects on acetylcholine-induced channels in cultured chick myotubes. *Bioelectromagnetics* 1988; 9: 363-372.
13. Dutta SK, Ghosh B, Blackman CF. Radiofrequency radiation-induced calcium ion efflux enhancement from human and other neuroblastoma cells in culture. *Bioelectromagnetics* 1989; 10: 197-202.
14. Forgacs Z, Somosy Z, Kubinyi G, Bakos J, Hudak A, Surjan A, et al. Effect of whole-body 1800MHz GSM-like microwave exposure on testicular steroidogenesis and histology in mice. *Reprod Toxicol* 2006; 22: 111-117.
15. Ivaschuk OI, Jones RA, Ishida-Jones T, Haggren W, Adey WR, Phillips JL. Exposure of nerve growth factor-treated PC12 rat pheochromocytoma cells to a modulated radiofrequency field at 836.55 MHz: effects on c-jun and c-fos expression. *Bioelectromagnetics* 1997; 18: 223-9.
16. Jech R, Sonka K, Ruzicka E, Nebuzelsky A, Bohm J, Juklickova M, et al. Electromagnetic field of mobile phones affects visual event related potential in patients with narcolepsy. *Bioelectromagnetics* 2001; 22: 519-28.
17. Kesari KK, Behari J. Fifty-gigahertz microwave exposure effect of radiations on rat brain. *Appl Biochem Biotechnol* 2009; 158: 126-139.
18. Kwee S, Raskmark P, Velizarov P. Changes in cellular proteins due to environmental nonionizing radiation. I. Heat-shock proteins, Electro- and Magnetobiology 2001; 20: 141-152.
19. Lerchl A, Krüger H, Niehaus M, Streckert JR, Bitz AK, Volkert Hansen V. Effects of mobilephone electromagnetic fields at nonthermal SAR values on melatonin and body weight of Djungarian hamsters (*Phodopus sungorus*), *J Pineal Res* 2008; 44: 267-272.
20. Marková E, Hillert L, Malmgren L, Persson BR, Belyaev IY. Microwaves from GSM mobile telephones affect 53BP1 and gamma-H2AX foci in human lymphocytes from hypersensitive and healthy persons. *Environ Health Perspect* 2005; 113: 1172-1177.
21. Marinelli F, La Sala D, Ciccio G, Cattini L, Trimarchi C, Putti S, et al. Exposure to 900 MHz electromagnetic field induces an unbalance between pro-apoptotic and pro-survival signals in T-lymphoblastoid leukemia CCRF-CEM cells. *J Cell Physiol* 2004; 198: 324-332.
22. Navakatikian MA, Tomashevskaya LA. Phasic behavioral and endocrine effects of microwaves of nonthermal intensity. In: Carpenter DO, ed, Biological effects of electric and magnetic fields, Volume 1. San Diego, CA: Academic Press, 1994;333-342.
23. Nittby H, Grafström G, Tian DP, Malmgren L, Brun A, Persson BR, et al. Cognitive impairment in rats after long-term exposure to GSM-900 mobile phone radiation. *Bioelectromagnetics* 2007; 29: 219-232.
24. Pérez-Castejón C, Pérez-Bruzón RN, Llorente M, Pes N, Lacasa C, Figols T, Lahoz M, et al. Exposure to ELF-pulse modulated X band microwaves increases in vitro human astrocytoma cell proliferation. *Histol Histopathol* 2009;24:1551-61.
25. Persson BRR, Salford LG, Brun A. Blood-brain barrier permeability in rats exposed to electromagnetic fields used in wireless communication. *Wireless Network* 1997; 3: 455-461.
26. Phillips JL, Ivaschuk O, Ishida-Jones T, Jones RA, Campbell-Beachler M, Haggren W. DANN damage in Molt-4 T-lymphoblastoid cells exposed to cellular telephone radiofrequency fields in vitro. *Bioelectrochem Bioenerg* 1998; 45: 103-110.
27. Pyraspoulou A, Kotoula V, Cheva A, Hytioglou P, Nikolakaki E, Magras IN, et al. Bone morphogenetic protein expression in newborn rat kidneys after prenatal exposure to radiofrequency radiation. *Bioelectromagnetics* 2004; 25: 216-227.
28. Salford LG, Brun AR, Eberhardt JL, Malmgren L, Persson BRR. Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Environ Health Persp* 2003; 111: 881-883.
29. Sarimov R, Malmgren LO, Markova E, Persson BR, Belyaev IY. Nonthermal GSM microwaves affect chromatin conformation in human lymphocytes similar to heat shock. *IEEE Trans Plasma Sci* 2004; 32: 1600-1608.
30. Schwartz JL, House DE, Mealing GA. Exposure of frog hearts to CW or amplitude-modulated VHF fields: selective efflux of calcium ions at 16 Hz. *Bioelectromagnetics* 1990; 11: 349-358.
31. Schwarz C, Kratochvil E, Pilger A, Kuster N, Adlkofer F, Rüdiger HW. Radiofrequency electromagnetic fields (UMTS, 1,950 MHz) induce genotoxic effects in vitro in human fibroblasts but not in lymphocytes. *Int Arch Occup Environ Health* 2008; 81: 755-767.
32. Somosy Z, Thuroczy G, Kubasova T, Kovacs J, Szabo LD. Effects of modulated and continuous microwave irradiation on the morphology and cell surface negative charge of 3T3 fibroblasts. *Scanning Microsc* 1991; 5: 1145-1155.
33. Stagg RB, Thomas WJ, Jones RA, Adey WR. DNA synthesis and cell proliferation in C6 glioma and primary glial cells exposed to a 836.55 MHz modulated radiofrequency field. *Bioelectromagnetics* 1997; 18: 230-236.
34. Stankiewicz W, Dąbrowski MP, Kubacki R, Sobiczewska E, Szmiągowski S. Immunotropic influence of 900 MHz microwave GSM signal on human blood immune cells activated in vitro. *Electromagn Biol Med* 2006; 25: 45-51.
35. Tattersall JE, Scott IR, Wood SJ, Nettell JJ, Bevir MK, Wang Z, et al. Effects of low intensity radiofrequency electromagnetic fields on electrical activity in rat hippocampal slices. *Brain Res* 2001; 904: 43-53.
36. Velizarov S, Raskmark P, Kwee S, The effects of radiofrequency

- fields on cell proliferation are non-thermal. *Bioelectrochem Bioenerg* 1999; 48: 177-180.
37. Veyret B, Bouthet C, Deschaux P, de Seze R, Geffard M, Jousset-Dubien J, et al. Antibody responses of mice exposed to low-power microwaves under combined, pulse-and-amplitude modulation, *Bioelectromagnetics* 1991; 12: 47-56.
38. Wolke S, Neibig U, Elsner R, Gollnick F, Meyer R. Calcium homeostasis of isolated heart muscle cells exposed to pulsed high-frequency electromagnetic fields. *Bioelectromagnetics* 1996; 17:144-153.
39. Yurekli AI, Ozkan M, Kalkan T, Saybasili H, Tuncel H, Atukeren P, et al. GSM base station electromagnetic radiation and oxidative stress in rats, *Electromagn Biol Med* 2006; 25: 177-188
40. Boscol P, Di Sciascio MB, D'Ostilio S, Del Signore A, Reale M, Conti P, et al. Effects of electromagnetic fields produced by radiotelevision broadcasting stations on the immune system of women, *Sci Total Environ* 2001; 273: 1-10.
41. Chiang H, Yao GD, Fang QS, Wang KQ, Lu DZ, Zhou YK. Health effects of environmental electromagnetic fields. *J Bioelectricity* 1989;8:127-31.
42. D'Inzeo G, Bernardi P, Eusebi F, Grassi F, Tamburello C, Zani BM. Microwave effects on acetylcholine-induced channels in cultured chick myotubes. *Bioelectromagnetics* 1988; 9: 363-372.
43. Fesenko EE, Makar VR, Novoselova EG, Sadovnikov VB. Microwaves and cellular immunity. I. Effect of whole body microwave irradiation on tumor necrosis factor production in mouse cells. *Bioelectrochem Bioenerg* 1999; 49: 29-35.
44. Hjollund NH, Bonde JP, Skotte J. Semen analysis of personnel operating military radar equipment. *Reprod Toxicol* 1997; 11: 897.
45. Hutter H-P, Moshhammer H, Wallner P, Kundi M. Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations. *Occup Environ Med* 2006; 63: 307-313.
46. Kolodynski AA, Kolodynska VV. Motor and psychological functions of school children living in the area of the Skrunda Radio Location Station in Latvia. *Sci Total Environ* 1996; 180: 87-93.
47. Lebedeva NN, Sulimov AV, Sulimova OP, Kotrovskaya TI, Gailus T. Cellular phone electromagnetic field effects on bioelectric activity of human brain. *Crit Rev Biomed Eng* 2000; 28: 323-337.
48. Magras IN, Xenos TD. RF radiation-induced changes in the prenatal development of mice. *Bioelectromagnetics* 1997; 18: 455-461.
49. Mann K, Wagner P, Brunn G, Hassan F, Hiemke C, Roschke J. Effects of pulsed high-frequency electromagnetic fields on the neuroendocrine system. *Neuroendocrinology* 1998; 67: 139-144.
50. Navarro EA, Segura J, Portoles M, Gomez- Perretta de Mateo C. The microwave syndrome: a preliminary study in Spain. *Electromag Biol Med* 2003; 22: 161-169.
51. Novoselova EG, Fesenko EE, Makar VR, Sadovnikov VB. Microwaves and cellular immunity. II. Immunostimulating effects of microwaves and naturally occurring antioxidant nutrients. *Bioelectrochem Bioenerg* 1999; 49: 37-41.
52. Novoselova EG, Ogay VB, Sorokina OV, Glushkova OV, Sinotova OA, Fesenko EE. The production of tumor necrosis factor in cells of tumor-bearing mice after total-body microwave irradiation and antioxidant diet. *Electromag Biol Med* 2004; 23: 167-180.
53. Oberfeld G, Enrique NA, Manuel P, Ceferino M, Gomez-Perrretta C. The microwave syndrome— further aspects of a Spanish study, 3rd International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields, Kos, Greece, 2004.
54. Pologea-Moraru R, Kovacs E, Iliescu KR, Calota V, Sajin G. The effects of low level microwaves on the fluidity of photoreceptor cell membrane, *Bioelectrochemistry* 2002; 56: 223-225.
55. Thomas S, Kühnlein A, Heinrich S, Praml G, Nowak D, von Kries R, et al. Personal exposure to mobile phone frequencies and well-being in adults: a cross-sectional study based on dosimetry. *Bioelectromagnetics* 2008;29:463-70.
56. Zwamborn AP, Vossen SH, van Leersum BJ, Ouwens MA, Mäkel WN. Effects of global communication system radiofrequency fields on well being and cognitive functions of human subjects with and without subjective complaints, TNO-report FEL-03-C148 2003; 148: 1-89
57. Kundi M Hutter HP. Mobile phone basestations-Effects on well-being and health. *Pathophysiology* 2009; 16: 123-35.

## PubMed Eintrag

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21268443>

Rev Environ Health. 2010 Oct-Dec;25(4):307-17.

## Scientific panel on electromagnetic field health risks: consensus points, recommendations, and rationales.

Fragopoulou A, Grigoriev Y, Johansson O, Margaritis LH, Morgan L, Richter E, Sage C  
University of Athens, Athens, Greece.

## Abstract

In November, 2009, a scientific panel met in Seletun, Norway, for three days of intensive discussion on existing scientific evidence and public health implications of the unprecedented global exposures to artificial electromagnetic fields (EMF). EMF exposures (static to 300 GHz) result from the use of electric power and from wireless telecommunications technologies for voice and data transmission, energy, security, military and radar use in weather and transportation. The Scientific Panel recognizes that the body of evidence on EMF requires a new approach to protection of public health; the growth and development of the fetus, and of children; and argues for strong preventative actions. New, biologically-based public exposure standards are urgently needed to protect public health worldwide.

## 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

Copyright: Das Copyright der Originalausgabe liegt bei den Verfassern bzw. der Zeitschrift *Reviews on Environmental Health*, für die deutsche Übersetzung bei Diagnose-Funk. Veröffentlicht mit Erlaubnis durch Freund Publishing House Limited.  
Mai 2011