

Macht Mobilfunk krank?

Vortrag von Dr. Ulrich Warnke Universität des Saarlandes, Saarbrücken Lehrstab
Präventivbiologie, Technische Biomedizin, Umweltmedizin

Es gilt das gesprochene Wort!

Risiken elektromagnetischer Felder für die Gesundheit

Ob Schädigung oder ob Gesundheitsförderung ist von vielen Parametern abhängig, die allgemein noch nicht richtig verstanden werden.

An erster Stelle steht natürlich die Tatsache, dass technisch erzeugte elektrische, magnetische und elektromagnetische Schwingungen den ganzen Tag und - was gravierender ist - die ganze Nacht einwirken.

Die Dosis entscheidet bei anderen Noxen, ob Schaden oder Nutzen entsteht. Warum sollte es bei den Strahlen anders sein? Dosis heißt Stärke (Leistungsdichte) mal Zeitdauer der Applikation.

In den Zeiten unserer Evolution waren wir zeitweise starken statischen und niederfrequenten elektrischen Feldern (Wolkenelektrizität bis 10 000 V, Vulkanelektrizität bis 20 000 V, Blitz 500 000 V, Spherics 10 V) und immer statischen und niederfrequenten Magnetfeldern (Erdfeld, kosmisches Feld, Blitz) ausgesetzt. Nie hatten wir aber so vielfältige Interferenzen verschiedener Quellen mit verschiedenen Frequenzen wie durch technisch erzeugte Felder und vor allem hatten wir nie leistungsstarke elektromagnetische Hochfrequenz-Schwingungen.

Die natürliche HF-Strahlung der Sonne im Frequenzbereich 3-300 GHz liegt bei einer Leistungsflussdichte von $<10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (oder in Zehnerpotenzen pro $\text{cm}^2 <10^{-9} \text{W}/\text{cm}^2$).

Der Bereich 1-5 GHz strahlt innerhalb des menschlichen Körpers mit $0,1 \text{ nW}/\text{m}^2$ ($10^{-14} \text{W}/\text{cm}^2$), also mit weit niedrigeren Leistungsflussdichten als die Sonne.

Natürliche Leistungsflussdichten innerhalb des Organismus über den ganzen HF-Bereich liegen bei $10\,000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($10^{-6} \text{W}/\text{cm}^2 = 1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$).

Allein die Leistungsflussdichte in unserem Wärmebereich ($10 \mu\text{m}$ Wärmestrahlung) ist mit $100 \text{ W}/\text{m}^2$ ($10^{-2} \text{W}/\text{cm}^2$) ziemlich hoch.

Hochfrequenz

Das alleinige Kriterium zur Festsetzung der Grenzwerte bei Hochfrequenz ist der Temperaturfaktor. Wir wissen, Felder mit bestimmten Frequenzen können, analog zu dem Mikrowellengerät in der Küche, Wasser und andere Moleküle in eine erhöhte Wärmephase führen. Bei zu hohen Temperaturen wird der Organismus geschädigt, also bestimmt man für jeden in Frage kommenden Frequenzbereich die Wärmeinduzierung und legt diejenige Feldstärke mit einem Sicherheitsfaktor fest, die unterhalb 1 Grad Temperatursteigerung bleibt.

Die weltweit in neutralen Forschungsinstituten erlangten Ergebnisse aus Untersuchungen zu diesem Thema machen deutlich, dass das Kriterium „Wärme“ als Schutz der Bevölkerung vor Hochfrequenzstrahlung nicht ausreicht.

IRPA (International Radiation Protection Agency) und ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)-Grenzwert für technisch freigesetzte Schwingungen

300 MHz - 300 GHz: 10 W/m² (10⁻³ W/cm² = 1000µW/cm²); (Russland früher: 5µW/cm²)

Aus dem Grenzwert werden Belastungen für den Menschen SAR abgeleitet.

Aufgrund des „Wärmekriteriums“ sind folgende Werte verbindlich:

- Ganzkörperbelastung der allgemeinen Bevölkerung: 0,08 W/kg
- Kopf, Nacken, Hals: 1,60 W/kg durchschnittlich über jedes 1 g Gewebe
- Extremitäten: 4 W/kg durchschnittlich über jede 10 g der Gewebe

Mobilfunk

Handys ergeben SAR (Spezifische Absorptionsrate) 0,22 bis 1,45 W/kg.

Grenzwerte der Leistungsflussdichte der Strahlung: 2 bis 9 W/m²,

und des elektrischen Feldes: 30 bis 60 V/m

Derzeit haben wir ca. 50 Millionen Mobilfunkbenutzer, Tendenz stark steigend. Die rund um die Uhr aktiven Basisstationen vervielfältigen sich rasant und kontinuierlich.

Die jeweilige mittlere Sendeleistung kann bei hoher Dichte der Sender-Stationen zwar geringer ausfallen mit einem mittleren Funkzellenradius von 500 Metern, ob aber dadurch die elektromagnetische Belastung für den Einzelnen steigt oder sinkt, kann heute noch niemand sagen.

Betroffene im Bereich von Basisstationen haben das Gefühl, einer Technologie ausgeliefert zu sein, deren Wirkungen auf die Gesundheit noch nicht erforscht sind. Fehlende Information zu dem Problem und ein ignoranter Umgang mit Sorgen der Bevölkerung steigern die allgemeinen Befürchtungen. Furcht und Angst machen auch ohne jede Beeinflussung durch die Sender bereits krank.

Parameter, die das Individuum beeinflussen

- Leistung per Kanal, Frequenz, Taktung der Signale, Anzahl der Emitter, Typ der Antenne, Geometrie der Sendekeule und Polarisation. In Deutschland werden bis zu 8 Kanäle pro Sender verwendet. Pro Kanal wird der Takt von 217/sec verwendet, in denen das Gespräch komprimiert übertragen wird. Dazwischen ist eine sehr kurze Ruhepause. In bildlicher Vorstellung sieht es aus wie Perlen auf einer Kette. Je nach Gesprächsbelegung erhöht sich die Pulsfrequenz einer Basisstation: bei 2 Handys auf 434 Hz und auf maximal 1736 Hz bei voller Belegung des Senders mit 8 Handys.
- Abstand (Nahzone oder Fernzone) und geometrische Beziehungen.
- andere Strukturen in der Umgebung sowie Geländebewuchs, Häuser im Bereich u. a., die Reflexionen erzeugen.
- Zeit, die im Feld verbracht wird.

Wechselwirkung mit technischen Regelkreisen

Handys sind im Krankenhaus strikt verboten, zu tödlichen Unfällen ist es bereits gekommen; Defibrillator-Geräte ließen sich nicht mehr starten.

Handygebrauch in Flugzeugen ist bei vielen Gesellschaften zu bestimmten Zeiten ebenfalls strafrechtlich verboten (Gefängnisstrafen bis 2 Jahren).

Handygebrauch im Auto ohne Außenantenne bringt ebenfalls Gefahren, z. B. werden Airbags und ABS-Systeme ausgelöst und die Insassen durch sich bildende stehende Wellen enorm belastet.

Epidemiologische Untersuchungen

Bei Anwohnern im Umkreis von Hochfrequenzanlagen (Radio-, und Fernsehsender, militärische Funksendeanlagen, Radaranlagen), außerdem bei Arbeitsplätzen in hochfrequenten elektromagnetischen Feldern, sowie bei Nutzern von Mobiltelefonen ergeben sich Hinweise auf eine erhöhte Tumorinzidenz, wie Leukämie und Gehirntumor.

Außerdem wurden Korrelationen von Befindlichkeitsstörungen zu Sendern gefunden. Personen, die bis zu etwa 1000 Metern um den Sender herum wohnten, ergaben sich verstärkte neurovegetative Auffälligkeiten, wie Kopfschmerzen, Schwindel, Schlafstörungen, Erschöpfung, Gliederschmerzen. Diese Symptome konnten in ihrer Schwere direkt mit den gemessenen Feldstärken korreliert werden. Die Feldstärken lagen alle innerhalb der erlaubten Grenzwerte.

Die Auswirkung der Umgebung von Basisstationen beim Mobilfunk ist bisher nur vereinzelt gemessen worden: hier ergaben sich Herz-Kreislauf-Störungen, Schlafstörungen, Kopfschmerzen, Schwindel unabhängig von Befürchtungen. Auslösende Leistungsflussdichten: 0,04 bis 7,4 mW/m² für Mobilfunkanteil und 0,1 bis 25 mW/m² für alle Felder.

Tierexperimente geben Hinweise auf Wirkungsmechanismen: niederfrequent modulierte HF-Felder wirken auf Neurotransmitter, Gehirnpotentiale (EEG) und verändern Verhalten und kognitive Funktionen. (Auch beim Menschen feststellbar). Auch die Ausschüttung der Stresshormone ist bei Mensch und Ratte erhöht. Das Immunsystem ist betroffen.

Mehrere Experimente zeigten eine erhöhte Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke im Einfluss nichtthermischer HF-Strahlung.

Tumor und Mobilfunk: Studien sind teilweise widersprüchlich: In Tierversuchen gibt es Hinweise auf eine kanzerogene Wirkung von Feldern, wie sie beim GSM-Mobilfunk vorhanden sind (Verdoppelung der Krebsrate).

Das Hirntumor-Risiko bei Menschen ist statistisch signifikant erhöht (OR 1,09 bis 2,86) bei <0,1 W/m² bis 1 W/m². (Hardell, Mild et al. 1999). Eine weitere Studie ist als Hinweis

zu werten (Anfangsverdacht): es besteht demnach ein erhöhtes Risiko (OR 3,3) für Handynutzer an einem Augentumor zu erkranken (Stang et al. 2001).

Ursache ist möglicher Weise die nachgewiesenen Ausschüttung von Hitze-Schock-Proteinen im Einfluss der Strahlung, die bei chronischer Aktivierung Krebs und/oder Metastasen unter nichtthermischen Bedingungen ergibt.

Zur Abklärung der Fragestellung wird von der WHO und der IARC (Internationale Agentur für Krebsforschung, Lyon) das Projekt *Interphone* seit dem Jahr 2000 etabliert. Ergebnisse werden erst 2004 erwartet.

Zu dem Thema Wirkungen von Hochfrequenz auf biologische Systeme gibt es eine relativ neue zusammenfassende Veröffentlichung der Royal Society of Canada vom März 1999

„A Review of the Potenzial Health Risks of Radiofrequency Fields from Wireless Telecommunication Devices“.

Diese bisher aktuellste ausführliche Quelle wurde bei der folgenden kurzen Übersicht mit berücksichtigt.

Das wichtigste Ergebnis: erstmalig war mit der Studie erwiesen: Hochfrequenz-Felder mit Intensitäten weit unterhalb von Wärmeeffekten und Grenzwerten können Wirkungen im Organismus, also biologische Effekte auslösen.

Ob diese Wirkungen Krankheitswirkungen haben, ist bisher nicht klar zu beantworten, weil es noch unerklärliche Widersprüche gibt.

Sich anbahnende Problematik:

In wenigen Jahren wird es keine unbelasteten Kontrollgruppen für epidemiologische Untersuchungen mehr geben, da Satelliten-Scanner, das Mobilfunk-Basis-Netz, verdichtet durch UMTS jeden Bürger erreichen wird.

Was ist im Einfluss der Hochfrequenzstrahlung bekannt?

Eine sehr kurze Übersicht:

- Zellproliferation

Anstieg der Zellteilung, Anstieg des Zellwachstums. Nach 30 Minuten Exposition: Wachstumserniedrigung

- Stoffwechsel

Anstieg der Oxidation der funktionellen Enzyme und damit teilweise Inaktivierung.

- Herz/Kreislauf

Veränderung des Blutflusses - auch im Gehirn (teilweise vermindert, aber auch erhöht). Veränderung des Tonus der Blutgefäße. Einfluss auf die NO-Synthese. Die Regulation des Kreislaufs ist verändert, und Herzrhythmusstörungen sind forciert. Auch aktuelle Studie in Kärnten Kundi et al., 2001 stellte Herz-Kreislauf-Erkrankungen im Einfluss von Feldstärken von Mobilfunk-Basisstationen fest, die „nicht auf Befürchtungen zurückgeführt werden“ können.

- Enzymaktivität

Anstieg des Enzyms Ornithin Decarboxylase bei Amplituden-Modulation der Hochfrequenzstrahlung im niederfrequenten Modus, auch bei digitalen Telefonfeldern. Je stärker die Felder, desto stärker die Enzymstimulierung. Eine Tumor Promotion durch dieses Enzym ist nicht sicher, aber alle Brustkrebsfälle sind mit erhöhter Enzymaktivität gekoppelt.

⇒ Setzt man ein spezielles Enzym eines hitzeresistenten Bakteriums einerseits einer Wärmequelle und andererseits einer Mikrowelle (10,4 GHz) aus, die beide 70 Grad Temperatur ergeben, dann führt die Mikrowellenbestrahlung zu einer Zerstörung des Enzyms, während die Wärmequelle bei gleicher Dauer keinen Schaden zufügt. Das bedeutet, dass nicht die Temperatur der Wirkungsmechanismus einer Zerstörung ist, sondern die Strahlungswechselwirkung mit der Mikrowelle.

Wirkmodell Bohr et al. 1997: Zwischen 10 MHz und 10 GHz kann es in Kettenmolekülen zur Anregung von Wring-Resonanzen kommen (Verdrillungen der Ketten und sogar Brüche mit nachfolgenden Strukturveränderungen).

- Hormon-Einflüsse

Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-System mit den Hormonen ACTH und Cortisol ist gestört. Dadurch Störung des Immunsystems und Mikroorganismen-Ausbreitung (Bakterien, Pilze, Hefen).

- Melatonin

Bisher zuwenig Versuche mit Hochfrequenz, einige Untersuchungen finden Erniedrigung.

- Immunreaktion

Anfangs der Bestrahlung ist oft eine Steigerung der Immunsystem-Aktivität festzustellen, nach einigen Wochen aber immer eine Suppression im Bereich $50 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.

- Spurenelemente im Blut

Beeinflussung bei $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, 2,375 MHz, 8 Stunden täglich über 3 Monate.

- Zell-Membranen

Transport von Ionen, wie Na^+ und K^+ sind gestört. Na^+ sammelt sich in der Zelle an und zieht Wasser nach sich. Membran Kanäle werden beeinflusst, die Proteine werden umgebaut, ebenso die Membranfette. Die Membranordnung ist gestört. Freie Radikale werden forciert tätig und schädigen Membranen.

Ionen-Kanäle in Zellmembranen werden beeinflusst; Verminderung der Rate von Kanalbildungen (Repacholi, 1998).

- Calcium Efflux

Modulation der RF im niedrigfrequenten Modus verändert den Ca^{2+} Efflux und die Kalzium Regulation (bei 22 bis 4,4-fach niedrigeren Werten als das schwächste strahlende Handy).

- Blut-Hirn-Schranke

Permeabilität der Blut-Hirn-Schranke ist erhöht, aber nicht alle Versuche zeigen dieses Ergebnis.

- Chromosomen-Aberationen

Anomalien der DNA- Doppelstränge werden nach Bestrahlung des menschlichen Blutes mit Mobilfunkstrahlung (GSM 217 Hz, 2 Stunden) statistisch signifikant bei Lymphozyten festgestellt (Maes u.a. 1995). Außerdem treten laut mehreren Arbeiten Mikrokerne auf, was deutlich macht, dass die Verteilung der Chromosomen auf die Tochterzellen gestört ist. Bei Ratten wurde die Gen-Transkription verändert, wenn das Gehirn einem GSM-Mobilfunktelefon ausgesetzt war (Fritze, et al. 1997)..

- Verhalten

Das Opioid-System wird ungünstig beeinflusst, also z. B. das Erleben von Freude. Panikattacken, Neurosen, Psychosen sind betroffen. Bei Ratten und Affen wurde die Einflussnahme von Mikrowellen auf Lernen, Gedächtnis, Zeitwahrnehmung, Aufmerksamkeit gefunden bei sehr geringen spezifischen Absorptionsraten.

Wer ist verantwortlich?

Verantwortlich ist in jedem Fall die jeweilige Regierung, also die gewählten Politiker. Die jedoch verlassen sich in Ihrer Meinungsbildung auf Beurteilungen internationale und nationale Fachgremien. An erster Stelle weltweit steht hier eine internationale Strahlenschutz-Kommission, die ICNIRP.

„ICNIRP (Internationale Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung) liegt in ihrer Beurteilung falsch“

Bestimmend für die heutigen Grenzwerte auch in Deutschland sind Empfehlungen der ICNIRP, 1. Vorsitzender von 1996-2000 und stellvertretender Vorsitzender seit 2000 (bis 2004) war/ist Prof. Bernhardt. Die ICNIRP ist weder eine WHO- noch eine UNO-Organisation, sondern eine private Nichtregierungs-Organisation (NGO).

Die Neil-Cherry-Studie im Auftrag der neuseeländischen Regierung überprüfte die ICNIRP-Bewertungen von 1998 der elektromagnetischen Wirkungen und kommt zum Schluss, dass diese Bewertungen

„ernsthaft fehlerhaft“ sind,

„ein Muster von Voreingenommenheit“ darstellen,

„absichtliche Verdrehungen“ enthalten,

„den öffentlichen Gesundheitsschutz verfehlen“.

Die Folge ist, dass „vorhandene wissenschaftliche Studien, die eine schädliche Wirkung beweisen, ignoriert werden“. „Das geschieht fortlaufend, systematisch und demonstrativ, sodass wir darauf schließen können, dass hier ein unwissenschaftliches Motiv hinter den Bewertungen und Schlussfolgerungen steht“.

„Die ICNIRP-Studie ist krass ungeeignet für den öffentlichen Gesundheitsschutz. Sie ist wissenschaftlich anfechtbar, weil sie auf ernsthaften Fehlern und Unterlassungen basiert!“

Neue Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK)

Die SSK berät laut Satzung das Bundesministerium für Umwelt (BMU) in Angelegenheiten des Schutzes der Bevölkerung vor Gefahren nicht-ionisierender Strahlen. Auf die Inhalte der 26. BfSchV hat der Ausschuss einen nicht geringen Einfluss.

Die Institutionen ICNIRP und SSK sind über die Person Prof. Bernhardt verflochten. Prof. Bernhardt ist gleichzeitig Leiter der Abteilung Medizinische Strahlenhygiene und Nichtionisierende Strahlen beim Bundesamt für Strahlenschutz (BfS).

Die Strahlenschutzkommission (SSK) hat in ihrer Sitzung am 13./14. September 2001 eine Bewertung der wissenschaftlichen Publikationen vorgenommen, die seit 1998 veröffentlicht wurden und kommt zu dem Schluss, *„dass auch nach Bewertung der neueren wissenschaftlichen Literatur keine neuen Erkenntnisse im Hinblick auf nachgewiesene Gesundheitsbeeinträchtigungen vorliegen, die Zweifel an der wissenschaftlichen Bewertung aufkommen lassen, die den Schutzkonzepten der ICNIRP, 1998 bzw. der EU-Ratsempfehlung (Anm.: 12.Juli 1999) zugrunde liegt.“*

Im Hochfrequenzbereich gibt es laut SSK weder einen begründeten Verdacht noch einen wissenschaftlichen Nachweis für eine Gesundheitsbeeinträchtigung unterhalb der derzeit gültigen Grenzwerte.

Bekannt sind Zellveränderungen, EEG-Veränderungen, Verhaltensänderungen und Veränderungen der kognitiven Funktionen, Veränderungen der Blut-Hirn-Schranke, Veränderungen des Blutbildes, des Immunsystems, insbesondere

Lymphomentwicklung. Alle diese Symptome werden von der SSK als schwache wissenschaftliche Hinweise eingestuft.

Die Befunde zur Melatoninbeeinflussung, zur Beeinflussung der Reproduktion und Entwicklung, zur Tumorentstehung auch zum Krebsrisiko aufgrund epidemiologischer Studien in Verbindung mit Mobilfunk stellen laut SSK keinen wissenschaftlichen Hinweis dar.

Zur Frage einer Vorsorge stellt die SSK fest, *„dass sich unter Berücksichtigung des Umfangs und des Ausmaßes der Verdachtsmomente ein über die bisher bekannten gesundheitlichen Beeinträchtigungen zusätzliches Risiko nicht angeben lässt.“*

Allerdings werden dann doch mehrere Minimierungsempfehlungen zur Exposition elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder gegeben.

Quelle: Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern – Empfehlung der Strahlenschutzkommission, verabschiedet in der 173. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 4. Juli 2001 und gebilligt in der 174. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 13./14. September 2001.

Gründe für die nicht nachvollziehbare Beurteilung

Die SSK hat sich für ihre Bewertung gesundheitlicher Risiken einen naturwissenschaftlichen Maßstab zugelegt, der den heutigen Problemen unangemessen ist. Es wird auf klassische wissenschaftliche Beweiskraft gepocht. Das bedeutet laut SSK: Wissenschaftliche Studien voneinander unabhängiger Forschungsgruppen müssen den Zusammenhang reproduzierbar aufzeigen und das wissenschaftliche Gesamtbild muss das Vorliegen eines kausalen Zusammenhangs aufzeigen.

Dieses Wissenschaftsbild lässt sich optimal auf unbelebte Systeme anwenden, nicht aber auf den Menschen. Strahlungen sind im Organismus als Noxen wirksam und Noxen wirken unter Einbeziehung außerordentlich vielfältiger Parameter, vor allem auch von Regelkreisen, die sehr unterschiedlich reagieren. Prinzipiell ist die Problematik nur unter erweiterten wissenschaftlichen Aspekten und nur interdisziplinär in den Griff zu bekommen. Indizien, die von Biologen, Psychologen, Medizinern und Technikern zusammengetragen werden, müssen gemeinsam bewertet werden.

Nach klassischen Kriterien wird folgendermaßen verfahren: Ist die Wiederholung eines früheren Experimentes, das ein positives Ergebnis zeigte, diesmal negativ, wird das zweite Ergebnis als Widerlegung des ersten angesehen. Eine derartige Vorgehensweise ist sicherlich falsch, denn im zweiten Experiment können einfach günstigere Bedingungen zur Gegenregulation der Noxen-Wirkung vorgeherrscht haben.

Es muss befürchtet werden: Wenn die Vielzahl der wissenschaftlichen Hinweise auf gesundheitsrelevante Wirkungen durch dieses selbstgestrickte SSK-Raster fällt, dann ist das Raster falsch.

Untersuchungen am Menschen erfordern mehr Wissenschaftlichkeit

1. Nach geltenden wissenschaftlichen Kriterien muss das Ergebnis eines Versuches beliebig reproduzierbar sein, um anerkannt zu werden.

Aber im Bereich der Effekte elektromagnetischer Felder sind die Ergebnisse bei Menschen in vivo meistens sehr unterschiedlich, zeigen oft nur einen geringen Durchschnittswert und sind nicht beliebig reproduzierbar. Diese Ergebnisse werden deshalb als „nicht gravierend“ bewertet.

Das ist wissenschaftlich angreifbar:

Man weiß heute:

Intakte Organismen versuchen Störgrößen über diverse Aktivitäten von Regelkreisen auszuregulieren. Die Regelkreise selbst sind vernetzt und wieder von diversen Parametern abhängig, die im Versuch weder alle bekannt sind noch konstant gehalten werden können.

Eine mangelnde Reproduzierbarkeit liegt also auch am Nichtkennen der momentanen streng individuellen Netz-Regelkreis-Aktivität zur Ausregulierung von Störgrößen.

Deshalb müssen Ergebnisse, die nach bisherigen Kriterien „durch das Raster gefallen sind“, mitberücksichtigt werden, wenn die absolute Spannweite der Einzelergebnisse groß ist.

Beispiel: eine Risikobewertung braucht in der Betrachtung eines durchschnittlichen Kollektiv-Ergebnisses einen nicht besonders beunruhigenden Wert zu ergeben, ist aber im Einzelfall alarmanlösend.

2. Bei der Bewertung der Effekte am Menschen werden In-vitro-Versuche, die unerwartete Mechanismen aufweisen, wenig Bedeutung zugemessen.

Das ist wissenschaftlich angreifbar.

Heute ist bekannt:

Die wissenschaftliche Literatur bietet eine überwältigende Fülle von Hinweisen zu elektromagnetischen Einflüssen auf Einzelsysteme, die nicht immer unter den typischen Keywords abgespeichert sind.

Diese Einflüsse müssen katalogisiert werden und in Kausal-Beziehung zu Funktionsstörungen gesetzt werden zwecks Abschätzung eines Gefährdungspotenzials. Zur Erkennung von Wirkungsmechanismen elektromagnetischer Energien müssen vermehrt auch In-vitro-Versuche Beachtung finden.

3. Die Bewertung der Effekte geschieht fast ausschließlich auf der Grundlage der Klassischen Physik.

Das ist wissenschaftlich angreifbar.

Heute ist bekannt:

Effekte elektromagnetischer Größen geschehen auf Mikroebene. Hier gilt aber nicht mehr die Klassische Physik, sondern ausschließlich die Quantenphysik. Dies wird meistens ignoriert - obwohl die Quantenphysik die beste Physik ist, die je erdacht und erfahren wurde. Kein Experiment, dass zwecks Beweis der theoretischen Postulate fehlschlug.

Auf der Betrachtungsebene der Quantenphysik ergeben sich weit plausiblere Hinweise auf Funktionsstörungen des Organismus als bei klassischer Betrachtungsweise.

Ursache dafür (beispielsweise): engste nichtlokale Vernetzung energetischer Größen, Virtuelle Grundlagen-Energie und Realitäts-Schaltung, Einstein-Podolsky-Rosen-Effekt, Aharonov-Bohm-Effekt, Einbeziehung von Information (Sinn und Bedeutung).

4. Bei den Untersuchungen am Menschen insgesamt wird die natürliche Verflechtung von Psyche und Soma unbeachtet gelassen. Das vom Menschen eingebrachte Gebiet „Sinn und Bedeutung“ wird rigoros ausgeschlossen.

Das ist wissenschaftlich angreifbar.

Heute ist bekannt:

Der Mensch ist keinesfalls vergleichbar mit der Funktion einer Maschine. Auch diese faktische Aussage ist Inhalt der modernen Quantenphysik.

Forderung Ärztekammer u.a.

Der Präsident der Ärztekammer Niedersachsen und Vorsitzende des Ausschusses „Gesundheit und Umwelt“ der Bundesärztekammer Prof. Dr. Heyo Eckel plädiert Herbst 2000 für eine deutliche Absenkung der Grenzwerte und für eine größere Mitsprache der Bürger bei der Auswahl von Sendestationen.

Die Umweltkommission der Deutschen Akademie für Kinderheilkunde und Jugendmedizin e.V. deklariert:

- Sprechzeiten so kurz wie möglich halten,
- Kinder und Jugendliche nur in Ausnahmesituationen Mobiltelefone zur Nutzung überlassen,
- Hersteller sollen Angaben zur Emission sichtbar machen.

Zu Basisstationen:

- unfreiwillig eingegangene Risiken,
- dauerhafte Belastung,
- sehr viele Menschen betroffen (Multiplikatoren),
- keine Basisstationen in Nachbarschaft von Kindergärten, Schulen, Krankenhäusern, ALARA-Prinzip (As low as reasonable achievable)
Salzburger Vorsorgewerte empfohlen: 1 mW/m² (Handy: oft 200 000 mW/m²).

Quelle: Dokumentations- und Informationsstelle für Umweltfragen (DiSU)
C/o Kinderhospital, Iburger Str. 200, 49082 Osnabrück Tel 0541-58486-/0 Fax /12

Hintergrundpapier des Bundes-Umweltministeriums (BMU) und Empfehlungen des Bundesamtes für Strahlenschutz

Das BMU sieht die Notwendigkeit der Vorsorge vor möglichen gesundheitlichen Gefährdungen durch elektromagnetische Felder über die geltenden Regelungen der 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung (26. BImSchV) hinaus:

- Verbesserung der Information betroffener Kommunen, Behörden und Bürger bei der Planung des Netzausbaus.
- Die Daten über alle genehmigten Sendeanlagen müssen für die Behörden über eine Datenbank verfügbar werden.
- Kennzeichnung der elektromagnetischen Belastung durch Handys.
- Forschung wird zukünftig vermehrt gefördert mit den Schwerpunkten: Wirkungsmechanismen, Zusammenhang von Feld und Sensibilität, Messverfahren für die Felder.

Warnung durch das Bundesamt für Strahlenschutz

Seit vielen Jahrzehnten stehe ich in Diskussion mit den Ansichten des Bundesamtes für Strahlenschutz (Bfs). Immer wurden Störungen, Gefährdungen oder sogar Schädigungen durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Größen der zugelassenen technischen Strahler seitens des Bfs verneint. In letzter Zeit wurden wir mehrfach erneut angehört, und nun ist etwas vollkommen Überraschendes passiert:

Der Präsident des Bundesamtes für Strahlenschutz (König) hat am 1. August 2001 Handybenutzer in großer Deutlichkeit vor möglichen Risiken durch Mobiltelefone gewarnt.

Spätere Regresse werden dieses Datum als Deadline berücksichtigen müssen.

„Eltern sollten ihre Kinder möglichst von dieser Technologie fern halten.“

In Zukunft müsse bei der Errichtung von Mobilfunkmasten mehr Transparenz für die Menschen herrschen. Standortentscheidungen dürfen sich künftig nicht mehr allein an den ökonomischen Interessen der Industrie ausrichten. Bestimmte Standorte für Sendeanlagen sollten Tabu sein.“ Er hält es für notwendig, „Standorte zu vermeiden, die

bei Kindergärten, Schulen und Krankenhäusern (Altenheimen?) zu erhöhten Strahlungsfeldern führten. Vor allem bei Kindern bestehe eine besondere Verpflichtung zur Vorsorge.“

„Die Hinweise dafür, dass Handys zu Augen-, Hirn-, Lymphdrüsen- oder Blutkrebs führen, müssten dringend überprüft werden.“

Das Bundesamt für Strahlenschutz gibt in einer Pressemitteilung dann direkt Empfehlungen:

1. In Situationen, in denen genauso gut mit einem Festnetztelefon wie mit einem Handy telefoniert werden kann, sollte das Festnetztelefon genutzt werden.
2. Telefonate per Handy sollten zur Verringerung des gesundheitlichen Risikos kurz gehalten werden.
3. Möglichst nicht bei schlechtem Empfang telefonieren, da die Leistung des Handys in diesem Fall hoch gefahren wird.
4. Handys verwenden, bei denen der Kopf möglichst geringen Feldern ausgesetzt ist (SAR-Werte beachten).
5. Benutzung von Head-Sets, damit der Kopf beim Telefonieren geringeren Feldern ausgesetzt ist.
6. SMS-Möglichkeiten nutzen, damit das Handy nicht zum Kopf geführt werden muss.

Die Empfehlung, Head-Sets zu verwenden, ist nur eingeschränkt richtig, denn die Benutzung einer Freisprechanlage mit Kopfhörern verstärkt die elektrische Feldstärke im Kopf des Benutzers oftmals um ein Vielfaches. Ursache dafür ist die Fähigkeit der Kopfhörer-Kabel, Mikrowellen aufzunehmen und zu konzentrieren.

Abhilfe schafft ein Ferritring, der unmittelbar unterhalb des Ohrstücks eingeflochten werden kann und dann die Strahlung blockt.

Quellen:

Bundesumweltministerium (2001): Hintergrundpapier zur Vorsorge vor möglichen gesundheitlichen Gefährdungen von Mobilfunk

Bundesamt für Strahlenschutz (2001): Empfehlungen des Bundesamtes für Strahlenschutz zum Telefonieren mit dem Handy (www.bfs.de/presse/aktuell)

Warnungen in England

Im Mai 2000 hatten im Auftrag der britischen Regierung 12 unabhängige Wissenschaftler eine Empfehlung für die Bevölkerung erarbeitet. Daraufhin wurde eine Warnung für die Benutzung durch Kinder herausgegeben:

Gründe für das Risiko einer Gefährdung von Kindern:

- Dünnere Schädeldecke. Die Dicke der Schädelknochen und die endgültige Größe des Gehirns ist erst mit 14 bis 15 Jahren ausgebildet.
- Kleinerer Schädeldeckenradius und dadurch Fokussierung der Strahlung.
- Entwicklung des ZNS: Die Dichte der Synapsen wie bei Erwachsenen wird erst zur Zeit der Pubertät (12-16 Jahre) erreicht.
- Hohe Dosis: Weil Kinder in jüngsten Jahren bereits mit dem Handy-Telefonieren beginnen, ist die totale Lebenszeit der Akkumulation von Effekten länger.

Der britische Bildungsminister hat veranlasst, dass alle Schulen in Großbritannien über die potenziellen Gesundheitsrisiken für Kinder durch Mobilphone informieren.

Weitere Forderungen:

Die Öffentlichkeit muss besser über mögliche Risiken aufgeklärt werden.

Die Handelsgesellschaften sollen die Vermarktung an Kinder stoppen.

Die Regeln zur Aufstellung von Sendern müssen strenger gehandhabt werden.

Oxford University Professor Colin Blakemore, ein Experte für Gehirn Entwicklung:

„Wenn von dieser Technologie eine Gefahr ausgeht, dann sind die Kinder mehr verletzbar. Und ich denke, wenn die Industrie wirklich verantwortungsbewusst wäre, würden sie die Kinder von einem unsinnigen Gebrauch abhalten. Wie fühlt sich die Industrie in 10 Jahren, ein Zeitraum, der die Risiken offen legt.“

Forderung in USA und England: Geräte sollen zukünftig genaue Angaben zur Strahlung und absorbierten Leistung SAR per Aufkleber im Batteriekasten deklarieren. Die amerikanische Industrie hat bereits zugestimmt.

Bericht der französischen Expertengruppe

Im Auftrag der Generaldirektion für Gesundheit des französischen Ministeriums für Beschäftigung und Solidarität, Januar 2001:

1. Die mittlere Exposition der Bevölkerung soll auf das niedrigst mögliche Niveau abgesenkt werden, das mit der Technik noch vereinbar ist.
2. Man sollte den Gebrauch des Mobiltelefons minimieren, insbesondere bei schlechten Empfangsbedingungen.
3. Mobiltelefone sollen nicht am Bauch von Schwangeren und nicht in unmittelbarer Nähe der Keimdrüsen von Heranwachsenden und Erwachsenen getragen werden.
4. Hersteller sollen die Geräte auf niedrigst mögliche Emissionen setzen.
5. Krankenhäuser, Kindertagesstätten und Schulen, die weniger als 100 Meter von einer Mobilfunk-Basisstation entfernt sind, sollten nicht im Hauptstrahl der Sendeleuchte liegen.
6. Telefondisplays sollen anzeigen, wie hoch die aktuelle Emission des Handy während eines Gesprächs ist.
7. Messergebnisse aller Standorte von Basisstationen sollen von der Bevölkerung im Internet abgerufen werden können.

Quelle: Direction générale de la santé 2001 : Les téléphones mobiles; leurs station de base et la santé.
Direction générale de la santé, 8 Avenue de Segur, F 75007 Paris

Urteile deutscher Gerichte

Auch die Gerichte ziehen inzwischen am gleichen Strang:

Obwohl die Strahlung der Handys 1000 bis 10 000fach stärker ist als die der Basisstationen, wird vermehrt gegen Basisstationen vorgegangen.

Amtsgericht München (Az: 432 C 7381/95) billigt einem Mieter, über dessen Wohnung eine Antenne errichtet wurde, eine Mietminderung um 20% zu. Begründung: Schon die Furcht vor möglichen Folgen des Mobilfunks stelle eine echte Beeinträchtigung dar. Revision wurde nicht zugelassen.

Amtsgericht Freiburg (Az: 4 C 717/00) erließ eine Einstweilige Verfügung 20.12.2000 gegen den Betrieb einer Sendeeinrichtung auf dem Haus eines Mieters, der krank war.

Landgericht Frankfurt/Main (Az: 2/4 O 278/99) erließ eine Einstweilige Verfügung gegen den Betrieb der Sendeeinrichtung Oberursel-Bommersheim auf Grund erheblicher gesundheitlicher Beeinträchtigung der Anwohner. Die Anlage musste abgeschaltet werden (Az: 2/4O 274/00). Das Oberlandesgericht hob diese Verfügung wieder auf.

Verwaltungsgerichtshof (VGH) Baden-Württemberg (Az: 8 S 1848/98) verfügte, dass Betreiber, die eine Antennenanlage auf Wohnhäuser und Kirchen und öffentlichen Einrichtungen aufstellen, eine Baugenehmigung brauchen. Die Mobilfunkstation stelle eine Nutzungsänderung des Gebäudes dar. Zu einer reinen Wohnnutzung käme eine gewerbliche Nutzung hinzu.

Verwaltungsgerichtshof Hessen (Az: 4 TG 3629/00) hält ebenfalls einen Bauantrag für erforderlich.

Am 19. April 2001 wurden an einigen US-Gerichten Sammelklagen gegen Telekom-Konzerne eingereicht (Vertreter der Kläger ist der gegen die Zigarettenindustrie und Asbestindustrie erfolgreiche Peter G. Angelos, Baltimore). Vorwurf: Die Firmen hätten wissentlich eine gesundheitsschädliche Technologie produziert und in Umlauf gebracht.

Anhang: Forschungsbedarf:

Falschbildung von Proteinen (Prionen) durch elektromagnetische Störungen?

Für die Bewertung der Wirkungen elektromagnetischer Felder wird prinzipiell nach wissenschaftlich erbrachten Hinweisen auf kausale Korrelationen von definierten Krankheitsbildern (Tumor, Alzheimer,...) und Feldbelastung gefahndet.

Das reicht nicht.

Die Bevölkerung leidet mehrheitlich nicht an definierten Krankheiten, sondern an Funktionsstörungen, die die täglich zu erbringende Leistung stark einschränken und schließlich zu Krankheiten disponieren können.

Spätere Regressforderungen Betroffener werden sich am Stand des jetzigen Wissens bei der Verursacherfrage orientieren.

Es gibt Wissen zu Kausalbeziehungen von Funktionsstörungen und elektromagnetischen Größen, das von Verantwortlichen ignoriert wird, wie z. B. das Verhalten der Freien Radikale.

Aber es gibt auch Nichtwissen über Mechanismen der Gefahrenpotenziale, eine Tatsache, die in die Abwägung potenzieller Gefahren mit einfließen sollte.

Beispiel: Die Beeinflussung der Conformation von Proteinen (Enzymen) durch elektromagnetische Felder und ihre Auswirkungen.

Bekannt ist: Funktionsstörungen machen sich erst dann bemerkbar, wenn Störgrößen im Regelkreisgeschehen nicht ausbalanciert werden können. Die Möglichkeiten zur Ausbalancierung (Homöostase) sind interindividuell und von Tag zu Tag sehr unterschiedlich und abhängig von:

- momentanen endogenen Parametern (neurovegetativem Tonus und Stoffwechselstatus u. a.)
- diversen aktuellen Umweltparametern.

Alle Funktionen im Organismus sind immer und ausschließlich durch Enzyme getriggert. Enzyme sind Proteine und leisten ihre Arbeit durch die adäquate Conformation und ihre Änderung im Enzym-Substrat-Geschehen.

Die adäquate Conformation ist u. a. abhängig von der richtigen Chiralität der zugrunde liegenden Aminosäuren. Werden Conformation und Chiralität durch elektromagnetische Felder verändert, dann leidet die Funktion der Enzyme, und damit sind alle betroffenen Funktionen und Regelmechanismen des Organismus labilisiert.

Falsch gefaltete Proteine durch technisch freigesetzte elektromagnetische Strahlung?
Ich warne vor diesem Mechanismus bereits seit vielen Jahren - ohne Erfolg für die Durchführung einer gediegenen Untersuchung dieses brennenden Problems.

Sporadisch vorhandene wissenschaftliche Literatur lässt befürchten:
Elektromagnetische Umwelteinflüsse, wie die technisch freigesetzten Kommunikations-Frequenzen, die den Antennen-Proteinen in uns Menschen fremd sind, erzeugen Varianten und Fehler bei der Faltung.

Bekannt ist, dass alle funktionellen Proteine der Natur einschließlich Tier und Mensch aus linkshändigen Aminosäuren aufgebaut sind. Nur mit Hilfe der natürlicherweise vorhandenen linkshändigen Aminosäuren ist die Helix-Formation der Proteine konstruierbar. Eine linkshändige Aminosäure wandelt sich normalerweise in eine rechtshändige in Halbwertszeiten von Jahrtausenden um. Dies wird zur Datierung von Fossilien verwendet.

Es gibt ältere wissenschaftliche Untersuchungen, die darstellen, dass durch Einwirkung von Magnet-Gleichfeldern zusammen mit spezifischen elektromagnetischen Schwingungen die Linkshändigkeit innerhalb kurzer Zeiträume umgewandelt werden kann in Rechtshändigkeit. Möglicherweise sind die Frequenzen der technisch freigesetzten Kommunikationsfelder hier wirksam (Basisstationen, Handy, Satelliten, Fernseh- und Rundfunksender, Zivil- und Militär-Sender, Überland-Hochspannungsleitungen).

In neuerer Zeit (1994) hat ein Doktorand (Guido Zadel) an der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität in Bonn derartige Versuche mit positivem Ergebnis durchgeführt. Die Ergebnisse waren nicht beliebig reproduzierbar, deshalb wurde dem Doktoranden öffentlich Fälschung und Betrug vorgeworfen.

Durch künstlich erzeugte elektromagnetische und magnetische Felder entstehende rechtshändige Aminosäuren könnten bei Exposition zu entsprechenden Kraftfeldern auch direkt im Organismus entstehen.

Diese dann „falschen“ Aminosäuren sind für den Organismus nicht nur wertlos, sondern sogar als Noxen anzusehen, da sich aus ihnen kein reguläres Protein mehr aufbauen

lässt. Es entsteht „Proteinabfall“. Eine Zerlegung und Ausscheidung von diesem „Proteinabfall“ ist deshalb nicht möglich, weil alle Enzyme selbst Proteine sind, die aufgrund ihres Aufbaus aus linkshändigen Aminosäuren keine Rechtshändigkeit und die damit verbundene Falscharchitektur bearbeiten können. Wenn die Enzyme selbst von der Falschfaltung betroffen sind, dann können sie auch nicht helfend eingreifen; ein Teufelskreis entsteht.

Allein im Gehirn ist ein Enzym vage geeignet, die Rechtshändigkeit anzugreifen. Ohne Zerstörung lagert sich der Proteinmüll dorthin ab, wo starke Blutperfusion ihn hingespült hat (ebenfalls Gehirn) und benimmt sich im übrigen so, wie von Prionen bekannt.

Ein Inkorporieren des Proteinmülls in andere Organismen (Fleischnahrung) schafft für den Aufnehmer die gleichen Probleme, da eine Ausscheidung unmöglich ist. Erste Untersuchungen des bisher verwendeten Tiermehls zeigen an einer einzelnen Aminosäure eine hohe Falsch-Chiralität. Falsch-Chiralitäten und Razemierungen können auch durch Antibiotika-Zufuhr entstehen.

Die Funktion des Organismus ist gestört, er wird krank, wie jedem deutlich geworden ist durch die Berichte über Prionen-Eiweiße, die aktuell für die neue Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit verantwortlich gemacht werden.

Sinkt der optische Reinheitsgrad, dann leidet die Effizienz der dauernd ablaufenden biochemischen Synthesen. Alter und Tod sind kausal korreliert (W. Kuhn).

Es gibt auch in der neueren wissenschaftlichen Literatur Hinweise, dass elektromagnetische Felder, teilweise in Kombination von Hochfrequenz und Niederfrequenz die Conformation der Proteine beeinflussen mit diversen Funktionsstörungen der Homöostase.

Beispiel

Anstieg des Enzyms Ornithin Decarboxylase bei Amplituden-Modulation der Hochfrequenzstrahlung im niederfrequenten Modus, auch bei digitalen Telefonfeldern. Je stärker die Felder, desto stärker die Enzymstimulierung.

Quintessenz

Der menschliche Körper sowie die Natur arbeiten mit den gleichen Qualitäten von elektromagnetischen Schwingungen, wie die technisch erzeugten Schwingungen zur Kommunikation. Unweigerlich gibt es deshalb eine Wechselwirkung. Allerdings haben wir mit den künstlich aufgebauten Frequenzen, die bis maximal 100 GHz (10^{11} Hz) reichen, noch nicht das funktionelle Hauptband in unserem Körper erreicht, das im Bereich von 10^{12} Hz - 10^{13} Hz liegt. Diese sehr hochfrequenten Schwingungen dringen zwar nicht tief ins Gewebe, sind aber deutlich leistungsstärker als die natürlich vorhandenen Schwingungen.

Ein Ansatz für zukünftige Forschung ergibt auch das Phänomen der Überlagerung (Interferenz): Immer dann, wenn transversale elektromagnetische Energien so interferieren, dass ihre elektrischen und magnetischen Felder sich auslöschen, kommt ein grundlegendes skalares Feld und teilweise eine longitudinale Welle zur Wirkung. Diese Wellen können mit unserer Körpermaterie, die nichtlineare Eigenschaften aufweist, komplex wechselwirken, ohne jede Abschwächung.

Haben wir mit dem Problem „Elektrosmog“ also prinzipiell den falschen Weg verfolgt, weil bisher ausschließlich die transversale elektromagnetische Schwingung gemessen und beachtet wird – nicht aber die longitudinale? Die Zukunft wird hier eine Entscheidung bringen.