



EUROPÄISCHES PARLAMENT

Generaldirektion Wissenschaft-Direktion A

STOA - Bewertung Wissenschaftlicher und Technologischer Optionen

Options Brief und Zusammenfassung

PE Nr. 297.574 März 2001

DIE PHYSIOLOGISCHEN UND UMWELTRELEVANTEN AUSWIRKUNGEN NICHT IONISIERENDER ELEKTROMAGNETISCHER STRAHLUNG

OPTIONS BRIEF

1. Politikoptionen für das Europäische Parlament

- Notfälle ausgenommen wird von der länger andauernden Benutzung von Mobiltelefonen durch Kinder – besonders vor der Pubertät – wegen ihrer erhöhten Anfälligkeit für potenzielle gesundheitsschädliche Wirkungen dringend abgeraten.
- Die Mobiltelefonindustrie unterlässt es für die länger andauernde Benutzung von Mobiltelefonen durch Kinder mit Werbetaktiken zu werben, die sich den Gruppenzwang zu Nutze machen oder andere Strategien benutzen, für die die Jugend empfänglich sind, wie zum Beispiel die (jetzt eingestellten) Darstellungen von DISNEY-Figuren auf den Telefonen.
- Die Mobiltelefonindustrie klärt den Verbraucher darüber auf, dass die spezifische Absorptionsrate (SAR) - die in einigen Ländern in Kürze auf dem Hörer angegeben werden muss - sich *nur* auf das Ausmaß bezieht, in welchem die Mikrowellenemissionen der Antenne biologisches Gewebe erwärmen können, und *überhaupt nichts* über die *nicht-thermischen* Effekte aussagt, die die Emissionen eines Mobiltelefons auf den Benutzer ausüben können.
- Die Wirksamkeit von Vorrichtungen wie z.B. Abschirmungen und Hörmuscheln wird auf der Grundlage *biologischer Tests* angegeben und nicht ausschließlich als die durch deren Anwendung erreichbare Reduzierung des

(anhand eines "Phantom"-Kopfes ermittelten) SAR-Wertes.

b) Der Verbraucher wird darüber aufgeklärt, dass derartige Geräte keinen Schutz vor dem niederfrequent getakteten Magnetfeld der Batterie des Telefons bieten.

- Bei Schutzvorrichtungen für Personen, die den Anspruch erheben die Unempfindlichkeit des Benutzers gegen schädliche Einflüsse durch Strahlenbelastungen (einschließlich durch das Batteriemagnetfeld bedingter) zu erhöhen, wird
 - a) die Wirksamkeit derartiger Vorrichtungen durch biologische Testverfahren festgestellt,
 - b) eine derartige Vorrichtung nicht (wie in bestimmten veröffentlichten Verbraucheruntersuchungen vorgekommen) allein deswegen abgelehnt, weil ihre Benutzung die mithilfe eines "Phantom"-Kopfes gemessene SAR nicht verringert, da sie nicht dafür konzipiert wurde. Demgemäß ist die SAR hier eine *grundsätzlich ungeeignete* Größe zur Beurteilung der Wirksamkeit.

2. Politikoptionen für die Europäische Kommission

- Bei zukünftigen von der EU geförderten Forschungsarbeiten werden folgende Empfehlungen einbezogen:
 - a) Die untersuchten lebenden Systeme werden den Emissionen des realen Mobiltelefons statt denen einer "Nachbildung" ausgesetzt, da die Emissionen infolge bestimmter Taktfrequenzdifferenzen recht unterschiedliche biologische Auswirkungen haben.
 - b) Bei der Beurteilung der Aussagefähigkeit der durch Tierversuche erhaltenen

Ergebnisse für den Menschen wird den Unterschieden in den Belastungsbedingungen besondere Aufmerksamkeit gewidmet, ob zum Beispiel die Belastung größenresonant ist, ob sie im Nah- oder im Fernfeld der Antenne auftritt und ob der gesamte Körper belastet wird oder eher lokale Belastungen auftreten.

c) Es werden systematische Untersuchungen des Einflusses unterschiedlicher Arten von Impulsabgaben (realer Telefone) auf das menschliche EEG und idealerweise das MEG durchgeführt, und ob eventuell beobachtete Änderungen in den Leistungsspektren mit Änderungen des Grades des deterministischen Chaos in Zusammenhang stehen.

d) Es werden neue, nicht-invasive Technologien benutzt, z.B. die Biophotonenemission, um den Einfluss der Strahlung von Mobiltelefonen auf lebende Systeme zu untersuchen.

e) Bei der Beurteilung der Effekte der Mobiltelefonstrahlung wird den Erfahrungen mehr Aufmerksamkeit geschenkt, die bei der Belastung durch andere Arten verwandter Hochfrequenzfelder gesammelt wurden, zum Beispiel durch die Radaranlagen in Skrunda und die von Militär und Polizei.

f) Angesichts von Berichten über ernstlich geschädigtes Vieh auf Höfen in der Nähe von Basisstationen wird ein Veterinärüberwachungsdienst eingerichtet, der derartige Berichte sammelt und auswertet und unter den Landwirten das Bewusstsein für diese potenzielle Gefahr für ihre Viehbestände weckt.

- Es wird der Versuch unternommen – vielleicht unter der Ägide nationaler Kontrollbehörden - das Bewusstsein für die elektromagnetische Natur lebender Organismen und ihre daraus folgende Hypersensibilität gegenüber kohärenten, extrem schwachen elektromagnetischen Signalen zu steigern. [Bis dies erreicht ist, wird die Notwendigkeit zur Ausweitung thermisch basierter Sicherheitsrichtlinien durch Einbeziehung der elektromagnetischen Bioverträglichkeit wahrscheinlich nicht akzeptiert.]

3. Technologische Optionen auf operationeller Ebene

Zwar ist die Frage noch weit von einer Lösung entfernt, wie genau gesundheitsschädliche Effekte durch nicht-thermische Einflüsse der pulsierenden Mikrowellenstrahlung, wie sie

gegenwärtig in der GSM-Telekommunikation eingesetzt wird, sowie von anderen Technologien zugeordneten ELF-Feldern hervorgerufen werden können, der bei derartigen Einflüssen konsistente Indizienbeweis legt jedoch mindestens zwei Möglichkeiten nahe, wie die Bioverträglichkeit bei dieser Technologie nur durch Änderungen der Felder verbessert werden könnte:

- Im Falle der Belastung durch GSM-Strahlung können die Intensitäten auf ein Niveau reduziert werden, unterhalb dem empirisch in belasteten Bevölkerungsgruppen keine schädlichen Auswirkungen gefunden wurden. Dabei muss bedacht werden, dass es Hinweise auf nicht-thermische Schwellwerte für biologische Effekte in der Größenordnung von einem $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ gibt. Energiedichten von einigen Zehnteln dieses Werts sind in Entfernungen von 150-200 m von dem typischen, 15 m hohen Mast einer Basisstation und im Bereich der lokaleren Nebenkeulen in der unmittelbaren Nähe eines Mastes üblich - *Berichte über schädliche Effekte gibt es für beide Positionsbereiche*. Die Einbeziehung eines weiteren Sicherheitsfaktors von 10 besagt, dass an Stellen mit Langzeitbelastung die Energiedichte $10 \text{ nW}/\text{cm}^2$ nicht überschreiten sollte.

[Das (angebliche) Nichtvorhandensein von Gesundheitsproblemen im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern höherer Energiedichte, wie sie von Rundfunk- und Fernsehsendern abgestrahlt werden, bei dem Versuch der Rechtfertigung einer Beibehaltung des gegenwärtigen Emissionsniveaus von GSM-Basisstationen heranzuziehen ist aus mindestens zwei Gründen unhaltbar: (i) Die Art der Emissionen ist in Bezug auf Trägerfrequenzen, Übertragungsmodi (Impuls-/Analog-) und Abstrahlcharakteristik recht verschieden, und (ii) gibt es im Gegensatz zu dem, was oft behauptet wird, Gesundheitsprobleme in Verbindung mit einigen derartigen Sendern!]

- Es kann sichergestellt werden, dass im Bereich der menschlichen Gehirnwellenaktivität oder von Kalziumefflux-Fenstern keine Frequenzen im ELF-Band auftreten - weder in Form amplitudenmodulierter (einschließlich im Extremfall impulsförmig modulierter) HF-Felder noch anderer elektrischer bzw. magnetischer Felder.

[Im Falle der Belastung durch GSM-Strahlung wird dies in gewissem Umfang durch das Erscheinen der dritten Generation von Mobiltelefonen (UMTS) erreicht, bei denen der Vielfachzugriff per Codemultiplex (CDMA)

statt per Zeitmultiplex (TDMA) erfolgt. Denn obgleich die Empfindlichkeit gegenüber dem Mikrowellenträger bleibt, erfolgt die Taktung beim CDMA-Verfahren unregelmäßig. Dementsprechend weist die CDMA-Strahlung nicht die gleiche "schwingungsmäßige Ähnlichkeit" mit der menschlichen Gehirnwellenaktivität und elektrochemischen Prozessen auf wie TDMA-bedingte Strahlung. Jedoch können hier als Folge der etwas höheren benutzten Trägerfrequenz, die näher an dem Bereich liegt, in dem Wasser Mikrowellen stark absorbiert, thermische Effekte eher zu einem Problem werden, insbesondere angesichts der etwas höheren Leistung, mit der diese Geräte arbeiten! Andererseits gibt die Einführung des TETRA-Systems Anlass zu Bedenken in Bezug auf ein höheres Maß sowohl thermischer als auch nicht-thermischer Belastung.]

ZUSAMMENFASSUNG

Gegenwärtig ist der vom Menschen verursachte "Elektromog" eine wesentliche Bedrohung für die öffentliche Gesundheit. Diese nicht ionisierende elektromagnetische Verschmutzung technischen Ursprungs ist insofern besonders heimtückisch, als sie sich der Erkennbarkeit unserer Sinne entzieht – ein Umstand, der eine eher sorglose Herangehensweise in Bezug auf den eigenen Schutz fördert. Doch ist die Art der Verschmutzung eine solche, vor der man sich buchstäblich nirgends "verstecken" kann. Ferner konnten wir angesichts des relativ kurzen Zeitraums, in dem die Menschheit dieser Strahlungsart ausgesetzt ist, eine evolutionär bedingte Immunität weder gegen eventuelle direkte schädliche Auswirkungen auf den Körper noch gegen mögliche Interferenzerscheinungen mit natürlichen elektromagnetischen Prozessen erlangen. Unter diesen scheint zum Beispiel die Homöostase von der Schumann-Resonanz abzuhängen, einem schwachen elektromagnetischen Feld, das in dem Raum zwischen der Erdoberfläche und der Ionosphäre resonant mit Frequenzen schwingt, die nahe bei denen des menschlichen Gehirnrhythmus liegen. Man fand heraus, dass eine Isolierung davon schädlich für die menschliche Gesundheit ist.

Was technisch erzeugte elektromagnetische Felder von den meisten natürlichen unterscheidet, ist ihr wesentlich höherer Grad an **Kohärenz**. Das heißt, dass ihre Frequenzen besonders wohldefiniert sind und daher von lebenden Organismen, dem Menschen inbegriffen, leichter wahrgenommen werden können. Dies steigert ihre biologische Wirksamkeit deutlich und öffnet der Möglichkeit frequenzspezifischer, *nicht-thermischer* Einflüsse verschiedener Art die Tür, gegen die vorhandene Sicherheitsrichtlinien - wie die von der

International Commission for Non-ionising Radiation Protection (ICNIRP, *Internationale Kommission zum Schutz vor nicht ionisierender Strahlung*) herausgegebenen - keinen Schutz bieten.

Die Sicherheitsrichtlinien basieren ausschließlich auf der Betrachtung der Fähigkeit von Hochfrequenz- (HF-) und Mikrowellenstrahlung zur Erwärmung von Gewebe und von Magnetfeldern extrem niedriger Frequenzen (ELF) zur Induzierung im Körperinneren kreisender elektrischer Ströme. Von beiden Effekten ist bekannt, dass sie gesundheitsschädlich sind, wenn sie im Übermaß auftreten. Da die Schwere dieser Effekte mit der Stärke (Intensität) der fraglichen Felder zunimmt, wird nur diese durch die Richtlinien beschränkt. Die Frequenzen der Felder werden *nur* insofern berücksichtigt, als sie (durch "Größen"resonanzeffekte) die Fähigkeit von Organismen beeinflussen Energie des Strahlungsfeldes zu absorbieren und sich entsprechend zu erwärmen.

Die Richtlinien schützen daher nicht gegen gesundheitsschädliche Auswirkungen, die *primär* und *speziell* durch Einflüsse hervorgerufen werden, welche die *Frequenzen* der Felder auf den menschlichen Körper haben können.

Eine notwendige Voraussetzung für einen derartigen Einfluss ist das Vorhandensein eines biologischen Gegenstücks zu einem elektrisch abgestimmten Kreis im Organismus - z.B. einer endogenen oszillatorischen elektrischen Aktivität.

In diesem Fall reagiert der Organismus - in gewisser Weise einem Radio ähnlich -, falls die Frequenz des externen Feldes (entweder der Trägerwelle oder der niederfrequenten Amplitudenmodulation bzw. Taktung) der seines abgestimmten Kreises entspricht oder in deren Nähe liegt.

Dies kann entweder eine unerwünscht hohe Resonanzverstärkung der zugeordneten endogenen biologischen Aktivität oder eine schädigende Wechselwirkung mit derselben bewirken.

Diese Einflüsse können als durch die Übertragung von *Informationen* (im generalisierten Sinne) vom Feld auf einen lebenden Organismus entstehend betrachtet werden, ist doch der Organismus durch diese Art der "schwingungsmäßigen Ähnlichkeit" in der Lage ein Merkmal eines externen Feldes zu

erkennen - und seinerseits darauf zu reagieren - bei dem es sich *nicht* um dessen Intensität handelt.

Von gleicher Wichtigkeit ist, dass die externen elektromagnetischen Felder ausreichend kohärent sind, damit sie vom Körper gegen den Pegel der eigenen inkohärenten thermischen Emission bei physiologischen Temperaturen wahrgenommen werden können. Dies ist zwar normalerweise der Fall, doch ist zu beachten, dass, da die Kohärenz der Strahlung nicht perfekt ist, das Auftreten nicht-thermischer Effekte immer noch von einem bestimmten Minimalintensitätsschwellwert abhängt, dessen Größe jedoch weit unterhalb des Wertes liegt, bei dem eine wahrnehmbare Erwärmung auftritt.

Ein gutes Beispiel für solch einen "informativischen", frequenzspezifischen, nicht-thermischen elektromagnetischen Einfluss auf den lebenden Organismus ist die Fähigkeit von Lichtblitzen bestimmter Häufigkeit, bei Personen, die an fotosensibler Epilepsie leiden, Anfälle auszulösen. Dies steht primär nicht mit der Helligkeit (Intensität) des Lichts im Zusammenhang, sondern mit der Blitzfrequenz. Liegt diese in der Nähe der Frequenz der mit epileptischen Anfällen einhergehenden elektrischen Gehirnaktivität, können diese Anfälle davon ausgelöst werden. Das bedeutet, dass es sich bei dem Phänomen primär um die frequenzspezifische Auswirkung einer Informationsübertragung vom Licht ins Gehirn handelt und dass das Gehirn in der Lage ist, das Licht anhand der Blitzwiederholfrequenz zu "erkennen".

Die vorhandenen intensitätsbasierten (auf den sichtbaren Teil des elektromagnetischen Spektrums bezogenen) Sicherheitsrichtlinien bieten nur dann Schutz gegen derartige nicht-thermische Effekte, wenn die anzusetzenden Grenzwerte so niedrig liegen, dass das Licht nicht sichtbar ist!

Einige oszillatorische endogene elektrische Aktivitäten des lebenden menschlichen Körpers sind uns recht vertraut, etwa die von Herz und Gehirn, welche durch Elektrokardiogramme bzw. Elektroenzephalogramme beobachtet werden können. Ebenfalls vertraut ist der zirkadiane Rhythmus.

Andere sind weniger bekannt, wie z.B. die kohärenten elektrischen Exzitationen auf zellulärer Ebene, deren Frequenzen typischerweise im *Mikrowellenbereich* des

elektromagnetischen Spektrums liegen, und jene, die mit sehr wichtigen biochemischen Aktivitäten einhergehen, die beispielsweise am Transport von Kalziumionen durch Zellmembranen beteiligt sind.

Diese Felder stellen so lange eine potenzielle Bedrohung für alle lebenden Organismen dar, bis der Bereich der Frequenz bzw. Information *nicht sichtbarer* elektromagnetischer Strahlung (Mikrowellen und andere sich nicht ausbreitende elektrische und magnetische Felder wie die oberirdischen Hochspannungsleitungen) *eigenständig* betrachtet wird.

Da elektromagnetische Felder für Technologien unverzichtbar sind, von denen die Gesellschaft nur widerstrebend abrücken würde, sollten umfassendere Schutzmöglichkeiten entwickelt werden. Wie bereits erläutert sind wir gegenwärtig anfällig für gesundheitsschädigende Auswirkungen, die durch nicht-thermische Effekte hervorgerufen werden können, die sich wegen ihrer Frequenzbezogenheit der Regelung durch die vorhandenen intensitätsbasierten Sicherheitsrichtlinien entziehen.

Anders als bei der Intensität kann der Frequenzaspekt des Problems nicht angegangen werden ohne sich mit den Frequenzcharakteristika und dem informativischen Inhalt des belastenden Feldes zu befassen (dessen Integrität in Kommunikationstechnologien wie z.B. der GSM-Telefonie natürlich erhalten bleiben muss). Wir müssen daher Strategien in Erwägung ziehen, die nicht auf das Feld zielen, sondern auf die bestrahlte Person, und Wege zur Bereitstellung eines höheren Grades an Unempfindlichkeit aufzeigen.

Solche Strategien werden momentan entwickelt und eine Reihe diesbezüglicher Schutzvorrichtungen sind bereits im Handel erhältlich, wenngleich deren Wirksamkeit nicht immer angemessen nachgewiesen wurde. (Hier zeigt sich eine offensichtliche Parallele zur pharmakologischen Strategie, vor bakteriellen Infektionen durch die Einnahme von Vitamin C beispielsweise zur Stärkung des Immunsystems zu schützen statt eine Schutzmaske zu tragen und so die Intensität des bakteriellen Feldes zu reduzieren, dem die Person ausgesetzt ist.)

Der anwendbare Bereich vorhandener Sicherheitsrichtlinien könnte dadurch ausgeweitet werden, dass die vertraute Betrachtungsweise der elektromagnetischen Verträglichkeit (*EMV*)

zwischen elektromagnetischer Strahlung und elektronischen Instrumenten *auf den lebenden menschlichen Organismus* als elektromagnetischem Instrument *par excellence* ausgeweitet wird. Ein ehrgeiziges Programm zur **elektromagnetischen Bioverträglichkeit** ist eine wichtige Aufgabe für das 21. Jahrhundert, eine, vor der wir uns nur auf eigene Gefahr drücken können.

Gegenwärtig sind die Bedenken der Öffentlichkeit in Bezug auf mögliche gesundheitsschädliche Auswirkungen durch länger anhaltende oder kurzzeitige Belastung durch Elektrosmog viel größer. Diese Bedenken konzentrieren sich speziell auf oberirdische Hochspannungsleitungen und die GSM-Telefonie. Nicht ganz zu Unrecht bleibt die Öffentlichkeit gegenüber Beruhigungsversuchen von Regierung und Industrie weiterhin skeptisch. Dies gilt insbesondere angesichts der sittenwidrigen Art und Weise, in der diese bei der Wahrnehmung persönlicher Interessen oft symbiotisch handeln, und dies häufig unter Vermittlung der Kontrollbehörden, deren Funktion es eigentlich sein sollte dafür zu sorgen, dass die Sicherheit der Öffentlichkeit durch die elektromagnetische Belastung *nicht* beeinträchtigt wird!

Ausgehend von den neuesten Erfahrungen mit der offiziellen Doppelzüngigkeit im Zusammenhang mit *BSE und Creutzfeldt-Jakob-Krankheit* - mit den anfänglichen Versicherungen, es bestünde kein Risiko, und der später offenbar gewordenen Verschleierung - ist die Öffentlichkeit nun verständlicherweise gegenüber Sicherheitsbekundungen "offizieller" behördlicher wissenschaftlicher Quellen in Bezug auf elektromagnetische Belastung vorsichtig geworden. Diese Skepsis steigert sich noch, wenn der offiziell verkündeten Weisheit entgegenstehende Ansichten im schlimmsten Fall zum Schweigen gebracht und im besten Fall beflissen ignoriert werden.

Die Skepsis der Öffentlichkeit wird durch Berichte über von der Mobilfunkindustrie finanziell unterstützte Forschungen und Versuchen der Mobilfunkindustrie weiter verstärkt diejenigen davon zu "überzeugen" *ihre Resultate tatsächlich zu ändern* und "marktfreundlicher" zu machen, deren Ergebnisse der Marktentwicklung schaden könnten.

Momentan findet (unter der Ägide der Weltgesundheitsorganisation) der Versuch statt die Standards für die Belastung weltweit dadurch

zu "harmonisieren", dass Länder mit strengeren Grenzwerten - wie Russland und China - überzeugt werden diese zugunsten der höheren, im Westen tolerierten Werte zu ändern.

Es kann kein Zufall sein, dass in Russland, wo die frequenzspezifische Empfindlichkeit lebender Organismen gegenüber Mikrowellenstrahlung ultrageringer Intensität vor mehr als 30 Jahren erstmals entdeckt wurde, die Belastungsrichtlinien (auch wenn sie eher in der Theorie als in der Praxis angewandt werden) immer noch 100 mal strenger als die der *ICNIRP* sind!

Es gibt eine bedauerliche Tendenz, marktfreundlicher Forschung eine größere Bedeutung, mehr Publicity und ein stärkeres Profil zuzumessen als der nicht marktfreundlichen Forschungstätigkeit, welche die Möglichkeit gesundheitsschädigender Einflüsse nahe legt. Ein Beispiel hierfür ist die kürzlich veröffentlichte US-amerikanische epidemiologische Untersuchung, in der die statistisch signifikante Feststellung eines erhöhten Risikos für das Auftreten einer seltenen Tumorart (Epithelneurom) in der Peripherie des Gehirns von Mobiltelefonbenutzern - *exakt dort, wo die maximale Durchdringung mit der Strahlung des Mobiltelefons auftritt* (auch die Ausdehnung korrelierte mit der Telefonnutzung) - beschönigt wurde und der Aufmerksamkeit der Medien völlig entging, die sich stattdessen auf das Resultat konzentrierten, dass es keine *Gesamtzunahme* bezüglich des Auftretens von Gehirntumoren unter Mobiltelefonbenutzern gab.

Der gängige wissenschaftliche Ansatz zur Beurteilung der Schäden durch die Belastung des Menschen durch elektromagnetische Felder orientiert sich an einer im Wesentlichen *linearen* Aufnahme, die wohl beim Umgang mit thermischen Effekten angemessen sein mag, für eine realitätsnahe Betrachtung der nicht-thermischen, frequenzspezifischen Anfälligkeit lebender Organismen gegenüber eher kohärenten elektromagnetischen Feldern jedoch ungeeignet ist.

Im Gegensatz zu thermischen Effekten hängt die nicht-thermische Beeinflussung vom Zustand des Organismus bei der Belastung ab. Dieser variiert natürlich nicht nur zwischen *verschiedenen* Individuen, sondern auch - in Abhängigkeit vom Allgemeinbefinden zum Zeitpunkt der Belastung - bei *demselben* Individuum. Solche Einflüsse sind also ihrem Wesen nach von Natur aus *nicht* linear. Als solche erscheinen sie vom linearen

Standpunkt oft bizarr. Darüber hinaus führen Schwierigkeiten die Experimente unabhängig zu reproduzieren dazu diese tendenziell abzulehnen.

Der Versuch mit einer linearen Sichtweite an ein Problem heranzugehen, das von Natur aus nicht linear ist, verschlimmert alles nur: Überholtes Wissen ist schlimmer als Unwissenheit, weiß doch der Unwissende zumindest, was er nicht weiß!

Im Fall des Mobiltelefonproblems war nicht nur aufseiten der offiziellen Stellen der Widerwille zu verzeichnen in diesen nicht linearen "sauren Apfel" zu beißen, sondern auch ein beklagenswerter Mangel an Aufmerksamkeit für die Schäden an Mensch und Tier, die durch die Belastung durch Mikrowellenfelder subthermischer Intensität verursacht werden und von denen man aufgrund der Erfahrungen mit Mikrowelleneinrichtungen (nicht zuletzt militärischen) ähnlich denen, die in der GSM-Telefonie verwendet werden, seit langem weiß.

Es ist nicht so sehr, dass in der Hast diese neue und hochwertige Technologie verfügbar zu machen die erforderlichen Sicherheitsuntersuchungen umgangen oder Kompromisse eingegangen wurden, sondern eher - was verwerflicher ist -, dass bereits verfügbare Hinweise darauf, dass die Technologie möglicherweise nicht gerade sicher ist, sowohl von der Industrie als auch von nationalen und internationalen Kontrollbehörden *beflissen ignoriert* wurden und werden.

Ein gutes Beispiel hierzu bietet das Verhalten des britischen National Radiological Protection Board, der "nicht in der Lage" war der Independent Expert Group on Mobile Phones (*IEGMP, unabhängige Expertengruppe für Mobiltelefone*) - als deren Sekretariat er fungierte - bestimmte hochwichtige veröffentlichte Dokumente zur Verfügung zu stellen. Die Begründung lautete, man könne sie nicht "finden", obwohl von mindestens zwei Einzelpersonen vollständige Quellenangaben zur Verfügung gestellt worden waren, die dies gegenüber der *IEGMP* bezeugten, und es kurioserweise keine Schwierigkeiten bereitete weniger wichtige Unterlagen aus *derselben Ausgabe* des Journals zu beschaffen!

Die Besorgnis der Öffentlichkeit ist somit nicht unbegründet und die Ironie der gegenwärtigen Situation in Bezug auf Mobiltelefone und Basisstationen besteht darin, dass die aktuellen

Sicherheitsrichtlinien elektronischen Instrumenten mehr Schutz bieten als dem Menschen!

Es gibt einen Mangel an Konsens unter den Fachleuten über die Bedeutung und Glaubwürdigkeit von Untersuchungen biologischer Effekte GSM-typischer Strahlung und möglicher gesundheitsschädliche Reaktionen dafür empfänglicher Personen (trotz vieler übereinstimmender, anekdotisch positiver Berichte).

Man darf wahrscheinlich mit Fug und Recht sagen, dass, träte ein neues Medikament oder Lebensmittel auf denselben Mangel an Konsens und gleich starke Bedenken, es niemals zugelassen würde.

Besondere Besorgnis in der Öffentlichkeit - und die meiste Entrüstung - erregt die unfreiwillige, rund um die Uhr stattfindende Belastung bestimmter Bevölkerungsgruppen durch die Emissionen einer GSM-Basisstation, wenn diese unsensiblerweise in der Nähe von Häusern, Schulen oder Krankenhäusern aufgestellt wurde. Die Umgebung dieser Leute ist permanent und unausweichlich belastet. Dies ist ein völlig inakzeptabler Sachstand, der schwer wiegende ethische Fragen aufwirft und wohl den Nürnberger Code insofern verletzt, als dass es diese Menschen sind, an denen sich schließlich zeigen wird, ab welchem Grad die chronische Belastung durch solche Felder schädlich ist - Informationen, die *gegenwärtig nicht verfügbar sind*. Anders ausgedrückt: Im Endeffekt sind sie unfreiwillige Objekte eines Massenexperiments.

Diese Untersuchung bietet eine Perspektive in Bezug auf die potenzielle Bedeutung, welche die Belastung durch die gegenwärtig in der GSM-Telefonie verwendete impulsartige Mikrowellenstrahlung für die menschliche Gesundheit hat. Sie unterscheidet sich etwas von der, welche die gängige Lehrmeinung vertritt, bietet aber einen viel ganzheitlicheren Einblick in die wesentlichen Elemente des Problems.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Betonung (i) der Tatsache, dass elektromagnetische Felder lebenden Organismen nicht fremd sind, sondern bei der Kontrolle und Aufrechterhaltung ihrer ordnungsgemäßen Funktion eine wesentliche Rolle spielen, ein lebender Organismus also ein elektromagnetisches Instrument großer und ausgesuchter Empfindlichkeit ist, (ii) der Subjektivität der Anfälligkeit des Menschen, die sich zwangsläufig aus der von

Natur aus nicht linearen Art des Problems ergibt, welche hier *ab initio* anerkannt wird, und (iii) des Vorhandenseins von *ELF*-Merkmale sowohl in den von einer Mobiltelefonantenne abgestrahlten Mikrowellenimpulsen *als auch* in den (viel durchdringenderen) Magnetfeldern, die den elektrischen Stromstößen der Batterie im Hörer zuzuordnen sind, welche für die Erzeugung der Mikrowellenimpulse erforderlich sind.

In der Tat wird hier nahe gelegt, dass es exakt auf das Vorhandensein dieser *ELF*-Merkmale zurückzuführen ist, dass die Emissionen eines *GSM*-Telefons und anderer, verwandter Kommunikationstechnologien wie z.B. *TETRA* die Gehirnfunktion beeinflussen können - vor allem dessen elektromagnetische Aktivität (Gehirnwellen), seine Elektrochemie (einschließlich der des Neuroendokriniums insbesondere in Bezug auf das Melatoninniveau) und die Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke sowie in Bezug auf Änderungen der zellularen Kalziumionenkonzentrationen. Es ist möglich, dass es sich bei diesem letztgenannten Effekt nur um eine einzelne Facette eines allgemeineren, brisanteren Einflusses handelt, den *ELF*-Felder auf die Integrität wesentlicher Ion-Protein-Verknüpfungen haben können (wie von neueren russischen Arbeiten nahe gelegt). Ein derartiger Einfluss könnte durchaus Relevanz auch für die Betrachtung bionegativer Einflüsse der Belastung durch *andere* Arten elektromagnetischer Felder haben, zum Beispiel durch die niederfrequenter Magnetfelder, wie sie mit Hochspannungsleitungen und den Netzgeräten einhergehen, die durch sie versorgt werden. Schon seit wesentlich längerer Zeit ist dies ein kontroverses Thema.

Die Untersuchung ist wie folgt strukturiert: Zuerst wird der Irrationalität der gegenwärtigen Situation Aufmerksamkeit gewidmet, die im Endeffekt zum Beispiel - durch die Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit (*EMV*) - elektronischen Vorrichtungen ein höheres Maß an Schutz gegen *GSM*-Strahlung bietet als die vorhandenen Sicherheitsrichtlinien, welche die Belastung des Menschen regeln und nur gegen gesundheitsschädigende Effekte schützen, die auf übermäßige Erwärmung zurückzuführen sind, und nicht gegen die, welche in einigen Menschen durch die *nicht-thermische*, frequenzspezifische Wechselwirkung der Strahlung mit endogenen elektromagnetischen Aktivitäten hervorgerufen werden können, die für die Homöostase wesentlich sind.

Um dies umfassender zu würdigen erklärt die Untersuchung, warum *GSM*-Signale bioaktiv sind und gibt zahlreiche Beispiele für frequenzspezifische, nicht-thermische biologische Einflüsse an, welche die Art der gegenwärtig in der *GSM*-Telefonie benutzten Strahlung auf lebende Organismen, den Menschen inbegriffen, ausüben kann.

Die manchmal bei unabhängigen Versuchen aufgetretenen Schwierigkeiten diese Effekte zu reproduzieren - welche häufig dazu benutzt werden positive Ergebnisse zu diskreditieren und sie als Artefakte der jeweils verwendeten experimentellen Protokolle zurückzuweisen - werden aufgeführt und mögliche Gründe für abweichende Ergebnisse identifiziert. Die Relevanz von Ergebnissen für den Menschen, die mithilfe von Tieren wie z.B. Ratten gewonnen wurden - die Belastungsbedingungen ausgesetzt gewesen sein können, die sich von denen, wie sie bei der Benutzung von Mobiltelefonen auftreten, erheblich unterscheiden - wird diskutiert und, im Fall der menschlichen Untersuchungen, die Wichtigkeit betont die Objekte den Emissionen eines realen Mobiltelefons auszusetzen statt, wie es häufig vorkommt, denen einer "Nachbildung". Die Aufmerksamkeit wird dann auf die Realität gesundheitsschädigender Auswirkungen der Belastung von Mensch und Tier durch *GSM*- und ähnliche Strahlung gelenkt, einschließlich solcher, die von militärischen Strahlungsquellen stammt.

Ogleich das Auftreten nicht-thermischer Einflüsse natürlich nicht *per se* notwendigerweise schädliche Folgen für die menschliche Gesundheit nach sich zieht, geben die zunehmenden Anzeichen einer Übereinstimmung zwischen einigen der veröffentlichten nicht-thermischen Effekte der *GSM*-Strahlung und der Art bestimmter berichteter gesundheitsschädigender Auswirkungen Anlass zur Sorge - besonders die neueren Berichte über ein verstärktes Auftreten einer seltenen Art von Gehirntumor (unbeschadet der relativ kurzen Belastungsdauer im Vergleich zu üblichen Ruheperioden), das zur Genotoxizität der Strahlung konsistent ist.

Die Gründe, warum bei Kindern von einem potenziell höheren Risiko auszugehen ist, werden identifiziert und der wohl wichtigste Punkt - dass nämlich *nicht jeder* zwangsläufig geschädigt wird - ist aufgeführt, desgleichen die Auswirkungen, die dieses auf die Gültigkeit der bekannten Behauptung hat, es gebe unter der

Voraussetzung keine festgestellten gesundheitsschädigenden Auswirkungen der Belastung durch GSM-Strahlung, dass ihre Intensität die von den vorhandenen Sicherheitsrichtlinien gesetzten Grenzwerte einhält, welche, wie argumentiert wird, das benachteiligendste Merkmal von allen vernachlässigt – die Tatsache, dass das belastete Objekt *lebt*.

Herausgeber **University of Warwick**,
Department of Physics, Coventry, UK
und
Internationales Institut für Biophysik,
Neuss-Holzheim, Deutschland
von Dr. G. Hyland

Die in diesem STOA-Bericht geäußerten Meinungen geben nicht zwangsläufig die offizielle Meinung des Europäischen Parlaments wieder.

Weitere Informationen erhalten sie von:
Graham CHAMBERS, Bereich STOA

Direktion A	oder:
Abteilung Industrie, Forschung, Energie, Umwelt und STOA	Rue Wiertz 60 B-1047 BRUSSELS
Europäisches Parlament L-2929 LUXEMBOURG	Fax: (32) 2 284 4980
Fax: (352) 4300 27718	