

# Elektrosmog – Die Grenzwert-Olympiade

## Begriffe, Definitionen, Grenzwerte

**D**er Mobilfunk ist im Zusammenhang mit dem (Reiz-)Thema Elektrosmog stark in die Kritik geraten. Dabei wird jedoch oft durch die Verbreitung von teils spekulativen, theoretischen, widersprüchlichen, unbewiesenen, vagen und vorschnell veröffentlichten Hypothesen die Bevölkerung verunsichert. Der größte Streitpunkt in der Diskussion über Elektromagnetische Felder und deren Wirkung auf biologische Systeme betrifft die Grenzwerte, durch die sich der vorsorgende oder präventive Schutz quantitativ ausdrücken lässt, und um die es in diesem Beitrag gehen soll.

Die oft ausgesprochene Pauschalbehauptung, die Grenzwerte für Elektromagnetische Felder (EMF) seien viel zu hoch, muss bei Kenntnis der vielen relevanten Faktoren unbedingt relativiert werden. Deshalb im Folgenden eine Reihe von Begriffen, die es zu beachten gilt.

### Grenzwerte, Restrisiko, Vorsorgeprinzip

Grenzwerte definieren einen Sicherheitsabstand zu wissenschaftlich anerkannten und gesicherten Wirkungsschwellen. Sie stützen sich auf bekannte Effekte und sind immer ein Kompromiss zwischen Risikominimierung und Zumutbarkeit. Die Definition von Grenzwerten ist stets ein Balanceakt zwischen ungewissen Folgewirkungen (bewusstes Ignoranzrisiko) und den konkret erfassbaren Folgekosten einer (weiteren) Risikoabsenkung.

Somit ist eine Totalabsicherung im Sinne einer Vollkaskoversicherung ohne Selbstbeteiligung nicht möglich – so stellt sich die Frage nach der Höhe der Selbstbeteiligung, die man zu übernehmen bereit ist.

#### ► Autor

Dipl.-Ing. FRANK SALVAMOSER  
Cetecom ICT Services GmbH  
Radio & Satellite Communications;  
Untertürkheimer Strasse 6-10,  
D-66117 Saarbrücken  
Fon: 0681/598-0, Fax: 0681/598-9075  
e-Mail: info@ict.cetecom.de  
www.cetecom.com

Eine Empfehlung der EU-Kommission beschreibt allgemein, wie zum Schutz der Gesundheit mit noch nicht hinreichend bekannten Risiken umgegangen werden sollte und gibt Leitlinien vor, auf die sich die nationale Risikopolitik stützen kann. Danach sind zu beachten: die Verhältnismäßigkeit, das Diskriminierungsverbot, das Kohärenzgebot, die möglichst umfassende Abwägung von Vor- und Nachteilen und die Verfolgung der wissenschaftlichen Entwicklung.

Weiter sind Belastungen im Sinne der Vorsorge so niedrig zu halten, wie dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Da hierbei keine quantitativen Maßstäbe anzulegen sind, besteht die Gefahr, dass die EU-Mitgliedsstaaten die Vorsorgeverpflichtung unterschiedlich interpretieren, was sich in unterschiedlichen national angewandten Grenzwerten äußert. Die Bürger der Staaten mit höheren Grenzwerten kommen sich dann weniger geschützt vor als ihre Nachbarn. Die Befürchtung eines Wettlaufs um die niedrigsten Immissionsgrenzwerte ist berechtigt. Wirft man einen Blick auf die Alpenregion einschließlich Italien, hat diese Grenzwert-Olympiade längst begonnen.

Hauptursache für den Streit um die EMF-Grenzwerte sind zwei grundsätzlich verschiedene Bewertungsansätze:

Der erste Ansatz geht davon aus, dass es nicht möglich ist, sämtliche Restrisiken zu vermeiden. Man findet sich also damit ab, immer mit einem gewissen Risiko zu leben. Die Forschung hat jedoch gezeigt, dass dieses mögliche Restrisiko so klein ist, dass man es nicht messen kann. Deshalb werden nach dieser Methodik die Vorsorge- und Schutzmaßnahmen und somit die mit Vorsorgefaktoren versehenen Grenzwerte aufgrund wissenschaftlich gesicherter Erkenntnisse festgelegt. Diese Vorgehensweise – bestimmt durch Abfolge von physikalischer Einwirkung, nachweisbarem Effekt, biologischer Reaktion und gesundheitlicher Beeinträchtigung – ist die zur Zeit praktizierte. Erkenntnisse gelten dann als wissenschaftlich gesichert, wenn der zugehörige Forschungsbericht eine entsprechende Güte aufweist und bestimmte Mindestkriterien an Objektivität, Kausalität und Reproduzierbarkeit erfüllt.

Der zweite Ansatz ist der Versuch, angedeutete Risiken unter dem Aspekt der

Vorsorge in den Grenzwertfestlegungen zu berücksichtigen, auch wenn eine wissenschaftlich anerkannte Nachweisführung nicht oder noch nicht vorliegt. Hier steht die Minimierung des Restrisikos noch deutlicher im Vordergrund als beim ersten Ansatz – mit dem Nachteil des unter Umständen unverhältnismäßig hohen Aufwandes bei der Entwicklung und Verzögerungen bei der Einführung neuer Technologien.

Beim ersten Ansatz besteht die Gefahr der Unterschätzung, die durch ständige Überprüfung und Bewertung der Forschungsergebnisse minimiert werden soll. Der zweite Ansatz neigt zur Übertreibung durch Anstreben des nicht erreichbaren Nullrisikos und bedeutet im Extremfall das Ende jeglichen technischen Fortschritts.

### Begriffsdefinition

#### EM-X

Die in der Öffentlichkeit diskutierten Grenzwerte beziehen sich nicht auf die Begrenzung der Emission technischer Geräte – dies ist Gegenstand der EMV- bzw. EMC-Thematik (Elektromagnetische Verträglichkeit, Electromagnetic Compatibility) –, sondern auf die Wirkungen elektromagnetischer Felder auf Menschen. Hierfür werden die Abkürzungen EMF (Elektromagnetische Felder), EMVU (Elektromagnetische Verträglichkeit zur Umwelt) und EMUV (Elektromagnetische Umweltverträglichkeit) verwendet.

#### Emission – Immission – Exposition

Allgemein betrachtet sind Emissionen die von einer Anlage ausgehenden Umweltbeeinflussungen wie Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Luftverunreinigungen und auch Strahlen – im hier relevanten Sinne sind es die elektromagnetischen Felder. Im Gegensatz dazu versteht man unter Immissionen die Einwirkung dieser Emissionen auf die Umwelt (aktiv am Betrachtungsort). Exposition ist nun das diesen Immissionen Ausgesetztsein des Betrachtungsobjekts – hier: des Menschen. Anders ausgedrückt: Exposition ist der Zustand, den man erfährt, wenn Immissionen einwirken, die durch Emissionsverursacher (Emittenten) entstanden sind.

## Korrelationen und Kausalitäten

Die Summe der Einwirkungen (Immissionen) und deren Wechselwirkungen untereinander sind das Hauptproblem der Forschung und Wissenschaft, wenn es gilt, die Folgen einer Einzelbelastung (z. B. EMF des Mobilfunks) zu bewerten und in Grenzwerten auszudrücken. Vor allem bei epidemiologischen Untersuchungen ist dies das Problem, das die Beweisführung des kausalen Zusammenhangs (also der Ursächlichkeit) von Korrelationen beliebig erschwert, wenn nicht sogar unmöglich macht. Hierzu beispielhaft eine Korrelation, für die kein Nachweis dieses kausalen Zusammenhangs erbracht werden kann: Mit dem Anstieg der künstlichen elektromagnetischen Felder ist auch die Lebenserwartung der Menschen gestiegen.

So unsinnig solche Beziehungen auch klingen, so sind sie doch durchaus vergleichbar mit manchen, die sich aus verschiedensten Studien vermeintlich ergeben oder von Kritikern konstruiert werden. Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, dass oftmals – wissentlich oder unbewusst – versucht wird, durch Vergewaltigung von Untersuchungsparametern und Forschungsergebnissen vorgefertigte Meinungen zu bestätigen. Die lautstarke Verbreitung solcher Thesen hat maßgeblich zu der prekären Situation geführt, die es zu bewältigen gilt. Und nicht nur Bewältigung ist das Thema, sondern auch künftige Vermeidung durch rechtzeitige, objektive Information und dem Zugeständnis der aktiven Mitbestimmung aller Betroffenen.

## Nichtionisierende und ionisierende Strahlung

Ein Ion ist ein Atom oder ein Molekül, dessen elektrische Ladung nicht neutral ist, es ist positiv oder negativ geladen. Um einen solchen Zustand zu verursachen, ist die Zuführung von (Quanten-)Energie notwendig, die aus diesen Atomen oder Molekülen Elektronen heraus schlägt oder in sie einbindet. Folgende Energieformen sind hierzu in der Lage: hohe Temperaturen, UV-Strahlung, Röntgenstrahlung, Gammastrahlung, Alphastrahlung, Betastrahlung und Neutronenstrahlung. Bei UV- und Röntgenstrahlung spricht man noch von elektromagnetischer Strahlung, bei den nachfolgenden von Teilchenstrahlung.

Im Gegensatz zu diesen Strahlungsformen sind die diskutierten EMF nicht energiereich genug, um die Bindungskräfte der atomaren Teilchen aufbrechen zu können und somit Ionenpaare in Materie zu erzeugen. Sie sind nicht in der Lage, eine Ionisation zu verursachen und dadurch z. B. die DNS im Zellkern



**Abb. 1: Je dichter das Netz an Basisstationsendern, desto geringer sind die Sendeleistungen der Sender selbst, aber auch die der Mobiltelefone.**

zu schädigen. Man spricht deshalb von nicht-ionisierender Strahlung.

Üblicherweise werden unter dem Begriff ‚nichtionisierende Strahlung‘ (Non-Ionising Radiation, NIR) magnetische, elektrische und elektromagnetische Wellen bzw. Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz verstanden. Die obere Grenze markiert den Übergang zum infraroten Licht. Von nicht-ionisierender Strahlung wird angenommen, dass sie bei geringen Intensitäten relativ harmlos ist und erst bei hohen Pegeln zu Gewebeschäden führt.

Während es nahezu nicht möglich ist, für ionisierende Strahlungen sichere Schwellenwerte anzugeben, unterhalb derer keine Schädigungen zu erwarten sind, können für nichtionisierende Felder – nach mehrheitlicher Meinung der Wissenschaftler – solche Schwellenwerte ausgewiesen werden. Unterhalb dieser Schwellen würde eine Herabsetzung keine zusätzliche Sicherheit mehr bieten. Die Festlegung von Grenzwerten richtet sich nach der Genauigkeit der Kenntnis dieser Schwellen und der Schwankungsbreite der individuellen Empfindlichkeit (und diese scheint beträchtlich zu sein: Stichwort ‚Elektrosensibilität‘).

## Niederfrequente und hochfrequente Felder

Die Wirkungen von NIR auf biologische Systeme sind nicht nur von der Intensität, sondern auch von der Frequenz abhängig. Wegen unterschiedlicher Reaktionen wird das Frequenzspektrum in einen niederfrequenten (0 Hz bis 100 kHz) und einen hochfrequenten Bereich (100 kHz bis 300 GHz) aufgeteilt. Im

niederfrequenten Bereich überwiegen Kraftwirkungen auf Ladungsträger (bis ca. 10 Hz) und Reizwirkungen auf Muskeln und Nerven durch induzierte und influenzierte Ströme aufgrund induktiver und kapazitiver Einkopplungen. Ab ca. 30 kHz geht die Reizwirkung zurück und ab 100 bis 1000 kHz überwiegt die Gewebeerwärmung. Je höher die Frequenz, umso geringer wird die Eindringtiefe der Strahlung ins Gewebe, bis sie bei Frequenzen über ca. 10 GHz bereits in den Hautschichten absorbiert wird.

Im Folgenden werden lediglich die für den Mobilfunk relevanten Frequenzbereiche 905 bis 959 MHz (D-Netze, GSM-900), 1710 bis 1880 MHz (E-Netze, DCS-1800) und 1970 bis 2200 MHz (UMTS) betrachtet, die dem hochfrequenten Bereich zuzuordnen sind, in dem die Wärmewirkungen überwiegen.

## Direkte und indirekte Wirkungen

Man unterscheidet direkte und indirekte Feldwirkungen. Die oben aufgeführten Wirkungen sind den direkten Wirkungen elektromagnetischer Felder auf den menschlichen Körper zuzuordnen. Unter indirekten Wirkungen versteht man die Gefährdung durch Körperströme und Berührungsspannungen sowie Störungen aktiver medizinischer Implantate (z. B. Herzschrittmacher). Indirekte Wirkungen spielen im Frequenzbereich des Mobilfunks kaum eine Rolle und werden deshalb im Weiteren nicht betrachtet.

## Thermische Wirkungen – athermische Wirkungen

Es ist wissenschaftlich unbestritten, dass EMF hoher Intensität die Gesundheit gefährden können. Bei starker Einwirkung äußerer Wechselfelder erwärmt sich die Gewebemasse, was zu verschiedenen schädlichen Folgeaktionen führt. Man spricht hierbei von thermischen Wirkungen. Akute Fehlfunktionen aufgrund von Erwärmungen durch Absorption der Feldenergie treten unterhalb definierbarer Feldstärken nicht auf. Nicht zuletzt deshalb, weil Temperaturerhöhungen bis zu etwa einem Grad als gesundheitlich unbedenklich gelten, liegen sie im Bereich normaler physiologischer Schwankungen. Zudem besitzt der menschliche Körper eine Schutzfunktion, mit Hilfe derer er Temperaturabweichungen bis zu einem gewissen Ausmaß ausgleichen kann. Bei einer Erhöhung der Körpertemperatur um deutlich mehr als ein Grad wirkt dieser Schutzmechanismus nicht mehr ausreichend. Es kommt zu schädlichen Reaktionen, die als hinreichend erforscht gelten.

Nach der herrschenden Meinung sind für die hochfrequenten Felder nur diese ther-

mischen Wirkungen auf den menschlichen Organismus und dessen Gesundheit wissenschaftlich einwandfrei belegt. Die ICNIRP-Grenzwerte sind deshalb so angesetzt, dass schädliche Wirkungen ausbleiben.

Bekannt sind oder zumindest vermutet werden auch biologische Wirkungen bei schwacher nichtionisierender Strahlungseinwirkung unterhalb der bestehenden Grenzwerte – also Reaktionen, die nicht auf Erwärmung beruhen: die athermischen Wirkungen. Derzeit liegen allerdings keine wissenschaftlich gesicherten Beweise dafür vor, dass die bei niedriger Strahlungsintensität beobachteten biologischen Effekte eine Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen, d.h. die vorliegenden Forschungsergebnisse halten den Anforderungen an Plausibilität, Objektivität, Kausalität und Reproduzierbarkeit nicht stand.

## Schutzkonzept – Expositionsbereiche

Das angewandte Schutzkonzept berücksichtigt zwei Belastungsgruppen: die Gruppe der beruflich EMF ausgesetzten Personen und die Allgemeinbevölkerung. Es definiert zwei Expositionsbereiche:

**Expositionsbereich 1:** Überprüfbar bzw. kontrollierte Bereiche (z. B. Betriebsstätten). Die einzuhaltenden Grenzwerte sind höher und werden unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit festgelegt, wobei man davon ausgeht, dass beruflich exponierte Personen Kenntnis über die Gefahren elektromagnetischer Felder besitzen.

**Expositionsbereich 2:** Wohnungen und alle Orte, an denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Hier überwiegt der Aspekt der Vorsorge bei der Festsetzung der Grenzwerte für den Schutz der Allgemeinbevölkerung. Die Grenzwerte des Expositionsbereichs 2 liegen um den Faktor fünf unter denen des Expositionsbereiches 1.

## Basisgrenzwerte – abgeleitete Grenzwerte – ungestörte Ersatzfeldstärken

Da die Immission selbst noch nichts über die Wirkung auf den menschlichen Organismus aussagt, ist sie nur indirekt ein Maß für die tatsächliche Exposition. Entscheidend ist, wie der Körper die Feldenergie absorbiert. Hier bedient man sich der medizinischen Kenntnisse über die Wärmeabfuhrfähigkeit des Körpers, woraus sich umgekehrt dann die maximal zulässige Wärmezufuhr ableiten lässt. Um die biologischen Prozesse in Gang zu halten, produziert der menschliche Orga-



**Abb. 2: Der Anzweiflung von Messergebnissen sollte damit vorgebeugt werden, dass ein akkreditiertes und unabhängig agierendes Testhaus beauftragt wird.**

nismus Wärme. Diese Wärmeenergie muss abgeleitet werden. Dies geschieht im Infrarot-Frequenzbereich. Dort wirkt der Körper als Strahler mit einer Sendeleistung in der Größenordnung von 100 W. Mit einer durchschnittlichen Körperoberfläche von etwa  $1 \text{ m}^2$  ergibt sich hieraus eine Strahlungsleistungsdichte von  $100 \text{ W/m}^2$ . Dies ist in etwa auch die Leistungsdichte, die nötig ist, um Humanewebe um 1 Grad zu erwärmen – eine Temperaturerhöhung, die als unschädlich gilt.

Erfolgt die Energiezufuhr nun durch Absorption aus einem elektromagnetischen Strahlungsfeld, lässt sich u.a. experimentell eine Kenngröße ermitteln, die die Masse des absorbierenden Gewebes berücksichtigt, bei  $4 \text{ W/kg}$  liegt und als Spezifische Absorptionsrate (SAR) bezeichnet wird. Mit einem Sicherheitsfaktor von 10, was der Begrenzung der Temperaturerhöhung um  $0,1$  Grad entspricht, wurde der Grenzwert für beruflich exponierte Personen (Expositionsbereich 1) auf  $0,4 \text{ W/kg}$  festgesetzt. Für die allgemeine Bevölkerung (Expositionsbereich 2) wird ein weiterer Vorsorgefaktor von 5 berücksichtigt, so dass sich der Grenzwert der SAR zu  $0,08 \text{ W/kg}$  ergibt. Weiterhin unterscheidet man in durchschnittliche Ganzkörper-SAR (die bereits angegebenen Werte) und lokale SAR für Kopf und Rumpf (hier gelten  $10 \text{ W/kg}$  für Expositionsbereich 1 und  $2 \text{ W/kg}$  für Expositionsbereich 2) und für Gliedmaßen ( $20 \text{ W/kg}$  bzw.  $4 \text{ W/kg}$ ).

Diese Werte bezeichnet man als Basisgrenzwerte, weil sie auf gesicherten Schwellenwerten der unmittelbar im Gewebe wirksamen physikalischen Einflussgrößen beruhen. Während die SAR im hochfrequenten Bereich bis  $10 \text{ GHz}$  die maßgebliche Basisgröße ist, ist es im niederfrequenten Bereich die Stromdichte und von  $10$  bis  $300 \text{ GHz}$  die Leistungsdichte. Messungen zur Überprüfung auf Einhaltung des Basisgrenzwertes sind schwierig, da zur Bestimmung des exakten SAR-Wertes

Temperaturmessungen im Körperinneren durchgeführt werden müssten. Deshalb werden solche Messungen an Phantomen realisiert, die mit einer Absorptionsflüssigkeit gefüllt sind, deren Zusammensetzung sich wiederum von Frequenz zu Frequenz unterscheidet und somit weitgehend ähnliche Absorptionseigenschaften aufweist wie menschliches Gewebe. Hierbei wird, um lokale Überhitzungen zu vermeiden über eine Gewebemasse von  $10 \text{ g}$  in Europa und  $1 \text{ g}$  in USA gemittelt (was zu unterschiedlichen Ergebnissen und deshalb folglich zur Diskussion in Fachgremien führt).

Da diese Messung der SAR zum späteren Vergleich mit den Basisgrenzwerten sehr aufwendig ist und konkrete Mess- und Überwachungsaufgaben auf diese Weise nicht durchzuführen sind, werden hieraus zusätzlich Grenzwerte für Feldstärken und die Leistungsdichte abgeleitet. Diese physikalischen Größen lassen sich in der Praxis messtechnisch relativ leicht erfassen und bedingen nicht die Anwesenheit eines Menschen am Messort – wegen dieser Abwesenheit des menschlichen Körpers spricht man auch von ‚ungestörten‘ Ersatzfeldstärken. Die zugehörigen sog. ‚abgeleiteten Grenzwerte‘ oder Referenzwerte sind so gewählt, dass auch unter ungünstigsten Bedingungen die Basisgrenzwerte eingehalten werden. Stellt man bei einer Messung eine Überschreitung des abgeleiteten Grenzwertes fest, muss das nicht zwangsweise eine Überschreitung des Basisgrenzwertes bedeuten, eine Messung der Basisgröße ist dann aber unvermeidlich. Die abgeleiteten Grenzwerte im Frequenzbereich des Mobilfunks sind die elektrische und die magnetische Feldstärke und die äquivalente Leistungsdichte im Falle ebener Wellen. ‚Ebene Wellen‘ bedeutet die Erfüllung der Fernfeldbedingungen (Abstand Messort-Sendeantenne deutlich größer als die Wellenlänge und deutlich größer als die Antennenabmessungen). Unter dieser Bedingung und im Freifeld (Übertragungsmedium ist Luft) können die Größen auf einfache Weise umgerechnet werden, d.h. die Bestimmung einer der Größen ist ausreichend (Vorsicht ist geboten bei Vorhandensein von Reflektoren und Sekundärstrahlern). Diese Bedingungen erklären, warum es keinen Sinn macht, bei Handys die abgeleiteten Größen zu bestimmen; wegen der unvermeidlichen Nahfeld-Situation ist hier die SAR-Wert-Bestimmung unumgänglich.

## Anlagegrenzwerte

Die bisher angesprochenen Grenzwerte betreffen die Summenwirkung aller nichtionisierenden EMF und dürfen am Betrachtungs-ort nicht überschritten werden. Die meisten

Staaten haben die von ICNIRP (Internationale Strahlenschutzkommission) empfohlenen Personenschutz- und Vorsorge-Grenzwerte übernommen. Zusätzlich zu diesen Grenzwerten haben bestimmte Länder, z. B. die Schweiz, zur erhöhten Vorsorge Anlagegrenzwerte für Mobilfunk-Sendeanlagen eingeführt, aus denen sich dann Sicherheitsabstände oder auch so genannte Freihaltebereiche ableiten lassen.

Der Anlagegrenzwert ist letztlich eine Emissionsbegrenzung für die von einer Anlage allein erzeugte Strahlung und gilt an allen Orten mit ‚empfindlicher Nutzung‘. Dies sind Räume in Gebäuden, in denen sich Personen regelmäßig während längerer Zeit aufhalten, sowie Kinderspielplätze und Flächen, die zur Bebauung für diese Zwecke zugelassen sind. Diesem Grenzwert ist die Summe der Feldstärken aller Sendeantennen, die zu dieser einen Anlage gehören, zu unterwerfen. Dabei gelten als Anlage alle Mobilfunk-Sendeantennen, die auf demselben Mast angebracht sind oder die in einem engen räumlichen Zusammenhang, namentlich auf dem Dach des gleichen Gebäudes, stehen (so die Schweiz).

Das bedeutet nichts anderes, als dass sich im (wenn auch nur theoretisch konstruierbaren) Extremfall so viele Anlagenwerte unterschiedlicher Anlagen aufsummieren dürften bis der ICNIRP-Grenzwert, der ja ebenfalls gilt, erreicht ist.

Um die Verwirrung weiter zu steigern, unterscheiden sich neben quantitativen Grenzwertfestlegungen zusätzlich auch die diesbezüglichen Definitionen verschiedener Länder.

In der internationalen Gegenüberstellung wird in der Schweiz eine einzelne Anlage mit 4, 5, 6 V/m limitiert, in Luxemburg der einzelne Netzbetreiber an einem einzelnen Standort pro einzelner Antenne mit 3 V/m (noch in Bearbeitung), in Österreich wiederum beschreibt die Salzburger Resolution einen Grenzwert von  $1 \text{ mW/m}^2$  oder 0,6 V/m für die Summe aller Anlagen und das unabhängig von der Frequenz, für die Toskana wird ein Wert kleiner 0,5 V/m angegeben, während dem Rest Italiens 6 V/m auferlegt sind.

Verschiedene Institute empfehlen aufgrund ihrer Untersuchungen wiederum andere Vorsorgewerte: So liegt Ecolog bei frequenzunabhängigen 2 V/m und Nova beim ziemlich exakten Zehntel der ICNIRP-Werte. Und der Bundesverband gegen Elektromog fordert, basierend auf den Beobachtungen und Erfahrungen von Baubiologen 0,02 V/m für den Wachbereich bzw. die Allgemeinbevölkerung und 0,002 V/m für sensible Personen bzw. den Schlafbereich (was einem Verzicht auf den Mobilfunk gleichkommen müsste).

Alles in allem ist zu befürchten, dass z. Zt. in Europa unter Berufung auf das Vorsorge-

prinzip nach dem Motto ‚Wer bietet weniger‘ agiert wird – und das ohne wissenschaftlich gesicherte Grundlagen.

Dass wissenschaftlich nicht gesichert, sieht man daran, dass die Grenzwertdefinitionen von Land zu Land und die Grenzwertempfehlungen verschiedener Institutionen unterschiedlich ausfallen und vorrangig den Mobilfunk betreffen. Deutlich wird dies daran, dass Frequenzabhängigkeit teils vermutet wird, teils unbeachtet bleibt, was das gesamte SAR-Konzept der ICNIRP grundsätzlich in Frage stellt.

Noch einmal zur Klarstellung des kleinen, aber maßgeblichen Unterschieds: Dass biologische Reaktionen auftreten, kann sehr wohl als wissenschaftlich gesichert angesehen werden. Auf die Frage nach der schädigenden Wirkung von schwachen EMF auf die Gesundheit gibt es zur Zeit keine ausschließende bzw. bestätigende Antwort.

So scheint das Ganze vor allem ein Politikum – ein Kompromiss zwischen versuchter Beruhigung der zuvor aufgebrachten Bevölkerung und Schadensbegrenzung für die Netzbetreiber.

Die momentan vernünftigste Empfehlung scheint die unter allen Beteiligten abgestimmte Durchführung von objektiven Messungen und Berechnungen – sowohl in der Planungsphase eines Standorts als auch bei einer bereits existierenden Sendeanlage. Diese sollten von Experten vorgenommen werden, und damit seien ausdrücklich und ausschließlich diejenigen gemeint, die mit sachgerechter messtechnischer Ausrüstung, dem Know-how um den Umgang damit und der Kenntnis der Grenz- und Vorsorgewerte, deren Hintergründe und der Vertrautheit mit den Messnormen ausgestattet sind.

## Ausblick

Bei der Diskussion um UMTS und den GSM-Endausbau muss Folgendes bedacht werden: Je dichter das Netz an Basisstationssendern, desto geringer die Sendeleistungen der Sender selbst, aber auch die der Mobiltelefone. Und je lauter die Forderung nach Verringerung der Grenzwerte, umso höher muss die Akzeptanz gegenüber der Anzahl von Mobilfunkantennen und deren Standorten sein. Gleichzeitig minimale Sendeleistungen, flächendeckende Versorgung mit hoher Verfügbarkeit, die Erfüllung der stetig steigenden Nachfrage nach mobiler Kommunikation und eine drastische Verringerung der Anzahl an Sendern ist nicht möglich.

**TEST**

www.publish-industry.net

more @ click TK3A0104