

Wichtige Infos rund um Mobilfunkstrahlung und Netzstrom:

Quelle: Umweltinstitut München

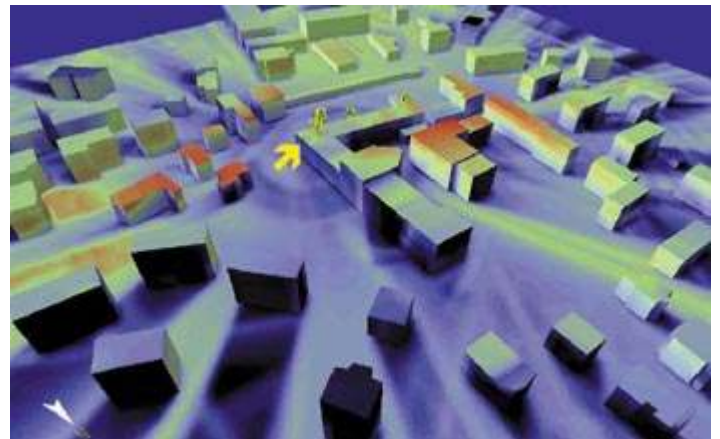
Mobilfunk-Strahlung - Wie schädlich ist Elektromog?

Was ist eigentlich Elektromog?

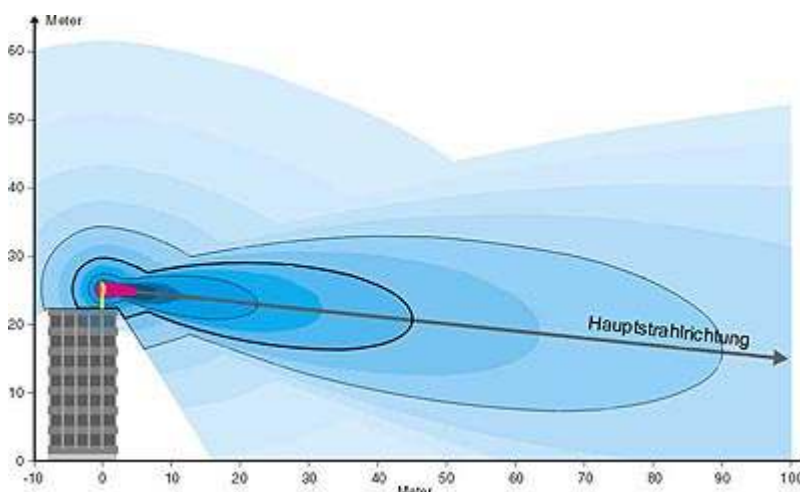
Jede Leitung, die unter Spannung steht, hat ein elektrisches Feld um sich herum. Bei Stromfluss baut sich zusätzlich ein Magnetfeld auf. Jeder Radio- und Fernsehsender, jede Mobilfunkanlage, jede Richtfunkstrecke und Radaranlage erzeugt daher ein hochfrequentes elektromagnetisches Feld. Viele Menschen schreiben dem „Elektromog“ gesundheitliche Störungen zu, einige behaupten gar, er sei „die Pest des zwanzigsten Jahrhunderts“. Was ist dran?

Entgegen der vielfachen Annahme, „Elektromog“ breite sich wie eine Dunstglocke gleichmäßig über die Häuser aus, ist die Feldstärke aufgrund der starken Richtwirkung der Sendeantennen und Abschattungen lokal sehr ungleichmäßig verteilt.

Im Bild ist deutlich zu erkennen, dass die oberen Stockwerke der benachbarten Häuser wesentlich stärker bestrahlt werden als die unteren. Es ist also ungünstig, wenn benachbarte Wohnungen einen freien Blick auf die Basisstation haben und in etwa auf der gleichen Höhe liegen.



3D-Computersimulation der Feldstärke in der Nachbarschaft von Mobilfunk-Sendeanlagen aus der Vogelperspektive. Die Dach-Standorte in der Bildmitte sind gelb eingefärbt. Blaue Einfärbung: Unterschreitung des Salzburger Resolutionswerts (1 mW/m^2). Rot: Überschreitung des Schweizer Vorsorgewerts (100 mW/m^2). Grafik: Schweizer Bundesamt für Kommunikation (BAKOM)



Je dunkler die Einfärbung, desto stärker ist das Feld. Rot: Überschreitung des gesetzlichen Grenzwerts (Sperrzone) im Nahbereich der Antenne. Ist die Funkantenne auf einem Hochhaus, werden niedrige Nachbarhäuser vom Hauptstrahl verschont. Grafik: Ulrich-Raithel

Nachbargebäude.

Hochfrequenzstrahlung

Ende 2003 gab es in Deutschland ca. 50.000 Mobilfunk-Standorte. Mit der Installation der neuen UMTS-Antennen - die oft zu den bestehenden GSM-Antennen montiert werden - nimmt auch die ständige Strahlung zu. Derzeit sind in Deutschland ca. 60 Millionen Handys angemeldet.

Die digitale Übertragung, mit der Mobiltelefonieren funktioniert, basiert auf hochfrequenten elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich 900 bis 2200 MHz. Die meisten Antennen strahlen mit starker Richtwirkung fast waagrecht vom Standort ab. Damit sind die Gebäude, auf deren Dächern sich Mobilfunk-Basisstationen befinden, oft weniger belastet als

Hinweise auf Erkrankungen

Die Ergebnisse der wenigen, bereits abgeschlossenen epidemiologischen Untersuchungen im Hochfrequenzbereich sind als ernst zu nehmende Hinweise auf ein erhöhtes Krebsrisiko (vor allem Leukämie und Gehirntumore) als Folge gepulster oder ungepulster elektromagnetischer Bestrahlung zu werten. Eine verlässliche Aussage lässt sich derzeit allerdings noch nicht machen, die konkreten gesundheitlichen Auswirkungen sind in der Wissenschaft noch umstritten. Auf der experimentellen Seite gibt es etliche Untersuchungen, bei denen nicht-thermische Effekte festgestellt wurden. Viele dieser Effekte wurden bereits deutlich unter den derzeit gültigen Grenzwerten beobachtet. Sie reichen von veränderten Hirnströmen (EEG) über die erhöhte Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke, die das Gehirn vor dem Eindringen von Fremdstoffen schützt, der Ausschüttung von Stresshormonen und Einflüssen auf die Zellkommunikation bis zur Abnahme der Fruchtbarkeit. Es gibt zuverlässige Hinweise auf Veränderung des Erbmateri als und auf Schwächung des Immunsystems.



Kopfschmerzen sind nur eine der beobachteten Folgen von Mobilfunkstrahlung. Foto: DAK

Eine von drei niederländischen Ministerien beauftragte und im September 2003 abgeschlossene Studie zeigt besonders bei UMTS-Feldern deutliche Auswirkungen auf das gesundheitliche Wohlbefinden. Getestet wurde bei rund einem Tausendstel des deutschen Grenzwerts, einer Strahlenbelastung, wie sie in Wohnungen mit nahe gelegenen Sendeanlagen durchaus auftritt. Elektrosensible litten statistisch signifikant unter Schwindel, Unwohlsein, Nervosität, Brustschmerzen/Atemnot, hatten ein Kribbel- oder lokales Taubheitsgefühl und Konzentrationsstörungen. Bei Personen, die angaben, normalerweise nichts von Elektromog zu spüren, wurde neben Anzeichen erhöhter Gehirnaktivität ein „Gefühl der Unzulänglichkeit“ statistisch signifikant festgestellt. Das niederländische Wirtschaftsministerium beurteilte die Ergebnisse als „alarmierend“, das Bundesamt für Strahlenschutz bewertet die Studie des „renommierten Forschungslabors“ in einer Stellungnahme vom 11. November 2003 als „sorgfältig durchgeführt“.

Im Sinne der Vorsorge plädieren wir deshalb dafür, dass die derzeit geltenden Grenzwerte deutlich verringert werden. Denn wir wissen noch viel zu wenig, was die Strahlung tatsächlich bewirken kann. Die Hinweise aus neueren Studien sind besorgniserregend.



Nicht jedes Handy belastet gleich stark - wie viel Strahlung im Kopf ankommt, sagt der SAR-Wert aus. Je nach Konstruktion des Handys ist er niedriger oder höher. Foto: Motorola

Belastung beim Telefonieren: Der SAR-Wert

Beim Mobiltelefonieren strahlt das Handy Funkwellen aus. Vieltelefonierer sollten deshalb über Möglichkeiten nachdenken, ihre Strahlenbelastung zu verringern. Je näher die Antenne am Kopf und je größer die Sendeleistung ist, desto größer ist die Belastung für den Körper. Beim Abstand zählt jeder Zentimeter. Kenngröße für die Strahlungsbelastung im Kopf des Handy-Nutzers ist der SAR-Wert. SAR bedeutet: Spezifische Absorptions-Rate. Sie gibt an, wie viel Sendeleistung das Körpergewebe während des Telefonierens aufnimmt, angegeben wird dies in Watt pro Kilogramm (W/kg). Erlaubt sind in Deutschland zwei Watt pro Kilogramm Strahlenbelastung für den Kopf.

Die Sendeleistung des Handys wird bei guter Netzversorgung zur Vermeidung von Störungen und Schonung des Handy-Akkus typischerweise auf 1 bis 10 Prozent reduziert.

In den USA dürfen Mobiltelefone nur etwa halb so stark strahlen wie bei uns: Ein anderes Berechnungsverfahren für Strahlenbelastung im Kopf berücksichtigt so genannte „hot spots“, also kleine Bereiche, die beim Telefonat bestrahlt werden.

UMTS-Handys sollen beide Mobilfunkstandards nutzen können. Während der Gesprächsverbindung ist die Strahlenbelastung des UMTS-Nutzers ähnlich der von GSM.

Die Nutzung von Headsets kann die Belastung reduzieren. Mit der Begründung, dass das Kabel als Antenne mit Abstrahlung in den Ohrbereich wirken kann, empfiehlt das Magazin Öko-Test einige schnurlose Headsets mit Bluetooth-Technologie, welche mit 1 mW und nur während des Telefonats senden.

Da die Problematik der Erfassung und Bewertung der Strahlenbelastung durch Headsets sehr vielschichtig ist, kann derzeit aber keine abschließende Aussage getroffen werden, durch welchen Headset-Typ die Strahlenbelastung am besten reduziert werden kann.



Bei gutem Empfang wird die Sendeleistung von Basisstationen und Handys auf wenige Prozent gedrosselt. In „schwachem“ Netz dagegen ist die Strahlenbelastung mit voller Sendeleistung viel höher - in vielen Innenräumen ist dies der Fall. Nutzen Sie deswegen in Innenräumen besser Festnetztelefone und halten Sie das Mobilfunk-Gespräch kurz. Die Nutzung von Headsets (am besten schnurlos) kann die Belastung reduzieren.

Strahlungsarme Handys

Aufgrund des starken Verbraucherdrucks in den USA müssen dort seit Herbst 2001 alle neu auf den Markt kommenden Mobiltelefone mit dem SAR-Wert gekennzeichnet werden. In Europa ist man noch nicht so weit. Freiwillig sind die Hersteller lediglich dazu bereit, SAR-Werte in der Bedienungsanleitung und auf der jeweiligen Homepage zu veröffentlichen.

Label

Zwei Kennzeichnungen gibt es in Deutschland: Das von den Computermonitoren her bekannte TCO-Label soll nun auch strahlungsarme Handys kennzeichnen. Es erlaubt einen SAR-Wert bis zu 0,8 W/kg, wobei wegen der gleichzeitig vorgeschriebenen Effizienz (Anteil der Strahlung, die für die Kommunikation genutzt wird) eine geringere Strahlenbelastung für den Kopf entsteht.

Seit Juni 2002 gibt es in Deutschland die Kennzeichnung „Umweltengel“ für strahlungsarme Handys (SAR max. 0,6 W/kg).

Beide Labels werden von Herstellerseite noch boykottiert (Stand Januar 2004), mit dem Hinweis, dass stärker strahlende Geräte dann den Makel des Gesundheitsrisikos tragen würden. Nach Angaben von TCO Development erinnert dies an die Ablehnung der Hersteller von Computermonitoren vor gut einem Jahrzehnt. Das Label konnte sich dort erst durchsetzen, als ein Hersteller neu auf den Markt kommen wollte und die Auslobung „strahlenarm“ als Unterstützung für den Einstieg verwendete, was voll durchschlug. Heute trägt die Hälfte der weltweit hergestellten Computermonitore das Kennzeichen.



Im Auto telefonieren ist gefährlich - nicht nur wegen der Strahlung.

Zwei Label kennzeichnen in Deutschland Handys mit vergleichsweise niedriger Strahlenbelastung. Ganz auf Nummer sicher gehen Sie, wenn Sie den SAR-Wert genau kennen.
Unsere Empfehlung: Ein SAR-Wert von max. 0,2 W/kg.
Unter www.handywerte.de finden Sie SAR-Werte gängiger Mobiltelefone.

Im Auto telefonieren

Beim Telefonieren im Auto müssen die Handys oft mit voller Sendeleistung „poweren“, um Funkkontakt zu halten. Das Auto wirkt ähnlich einem Faradayschen Käfig: Reflexionen im Inneren führen dazu, dass nur ein geringer Teil der Strahlungsenergie das Auto verlässt. Die verbleibende Energie wird im Wagen vielfach hin- und hergespiegelt. Dadurch entstehen an einzelnen Stellen starke Felder.

Wer nicht auf das Telefonieren im Auto verzichten kann, sollte mit einer Außenantenne auf dem Dach und Freisprecheinrichtung unnötige Gesundheitsrisiken vermeiden.

Schnurlostelefone

DECT-Schnurlostelefone nutzen hochfrequente Strahlung, die dem Mobilfunk-Signal des D- und E-Netzes ähnelt. Ihr Signal ist im Raum, in dem die Basisstation steht, meist stärker als das der Mobilfunkantenne aus der Nachbarschaft. Und: Die DECT-Basisstation sendet 24 Stunden am Tag.

Wenn Sie ein Schnurlos-Telefon in Ihrer Wohnung unbedingt brauchen, bevorzugen Sie eines nach dem CT1+ - Standard (bis 2008 gültig): Diese senden nur während des Telefonierens, auch ist das ungeladene Signal weniger kritisch. CT1+ -Telefone sind im Elektronik-Fachhandel erhältlich. Generell empfehlen wir, längere Gespräche mit dem Schnurlostelefon zu vermeiden.

UMTS-Standorte

Für die nächsten Jahre ist nicht beabsichtigt, die bestehenden GSM-Netze abzuschalten. Die Strahlenbelastung durch UMTS-Sendeanlagen wird vergleichbar hoch sein wie die von bisherigen GSM-Sendeanlagen. Aufgrund der in Deutschland vor allem in Ballungsräumen und Hauptverkehrswegen geplanten zusätzlichen Standorte bzw. aufgerüsteter Anlagen (GSM + UMTS) wird die Strahlenbelastung für Anwohner steigen.

Wertminderung bei Gebäuden

Mobilfunkmast in Sicht - mindert dies den Wert des Gebäudes, ähnlich wie eine vierspurige Ausfallstraße unter dem Schlafzimmerfenster? Entsprechend einer kleineren Befragung eines Münchner Immobilienmaklers teilen viele seiner Kollegen die Einschätzung einer Wertminderung zwischen 5 und 50 Prozent abhängig davon, wie nahe sich die Antenne am Schlafzimmerfenster befindet.

Entsprechend den Erfahrungen von Rudolf Stürzer, Rechtsanwalt und Vorsitzender des Haus- und Grundbesitzervereins München, in der Süddeutschen Zeitung vom 19. April 2002 ist „die Nachfrage nach Objekten ohne Mobilfunkantennen oder in ausreichender Entfernung dazu größer.“ Besonders bei selbst genutzten Immobilien seien die Vorbehalte groß, aber auch bei vermieteten Objekten gehe der Vermieter durch die Antennen ein zusätzliches Risiko ein. „Da halten sich Käufer eher zurück.“ Stürzer rät Gebäudeeigentümern, die trotzdem Mobilfunkantennen errichten lassen wollen, wegen möglicher Wertminderung „möglichst kurzfristige Verträge abzuschließen und sich von der Haftung freistellen zu lassen.“



Mobilfunk-Antenne auf dem Hausdach.

Der Münchner Stadtrat stellte am 1. Oktober 2002 fest, dass die Anlagen je nach Entfernung, Größe und Erscheinungsbild „zumindest für einen Teil von Kaufinteressenten oder Mietern eine abschreckende Wirkung“ haben. Eine Mobilfunkantenne in nur wenigen Metern Entfernung vom Objekt könne „zu erheblichen Wertminderungen führen“.



Abschirm-Baldachin. Foto: Swiss Shield

Abschirmung

Bei einer Bestrahlung oberhalb des Wertes der Salzburger Resolution empfehlen wir Abschirmmaßnahmen. Dies betrifft nur wenige Prozent der Wohnungen. Aber Vorsicht: Die Abschirmung wirkt wie ein Spiegel, falsch angebracht oder bei Nutzung von Mobil- oder Schnurlostelefonen kann sie die Belastung wegen Reflexionen sogar erhöhen.

Durch Abschirmgardinen mit eingewebten Metallfäden, Untertapeten mit Metallgewebe, transparente Fensterfolien, metallische Fliegengitter oder mit Abschirm-Baldachinen und -Netzen können Sie die Strahlung einer benachbarten Mobilfunkantenne reduzieren. Für Neubauten gibt es

Metallgewebe, die unter den Putz gelegt werden oder Ziegelsteine mit Metalleinlagen. Dennoch bekommen Sie im Nahbereich von Basisstationen auch bei sorgfältiger Abschirmung in Ihrer Wohnung kein „Funkloch“. Da es bei Feldstärken immer um Größenordnungen geht, zeigen viele Handys trotz Abschirmgraden von „99 Prozent“, also einem Hundertstel der ursprünglichen Belastung noch „volles Netz“ an.

Bevor Sie viel Geld ausgeben: Klären Sie die konkrete Belastungssituation durch eine Messung. Auch den Erfolg der Abschirmmaßnahmen sollten Sie über eine Messung (am besten aus unabhängiger Hand) kontrollieren.

Eine Aussage zur Belastungssituation erhalten Sie am besten durch eine Messung. Grob abschätzend lässt sich empfehlen, dass der Abstand zu Einzelsendeanlagen bei Blickkontakt zum Sender in Hauptstrahlrichtung mindestens 300 bis 500 Meter betragen sollte. Bei Anlagen mit Mehrfachnutzung zum Teil deutlich mehr. Mobilfunkantennen auf Dächern inmitten gleichmäßig hoch bebauter Wohngebiete sind in der Regel problematisch.

Mitreden bei der Standortsuche

Da die Grenzwerte derzeit nicht gesenkt werden, bleibt es Bürgern und Kommunen nicht erspart, sich mit der Planung verträglicher Standorte zu beschäftigen. Bei freiwilligen Bürgerbeteiligungen („runder Tisch“) können Sie über Standorte von Mobilfunkantennen mitreden. Auch können Sie Einfluss auf Flächennutzungs- und Bebauungsplan sowie auf Ortsgestaltungssatzungen nehmen. Neben den „Verbotzonen“ müssen alternativ funktechnisch geeignete Standorte ausgewiesen werden. Vor allem in kleineren Orten können Bürgerinitiativen oder zukunftsorientierte Politiker (es geht ja auch um die Attraktivität der Gemeinde als Wohn- und Urlaubsort) hierdurch einiges erreichen. In Ballungsgebieten ist dies mangels geeigneter Ausweichflächen schwieriger.

Die Ablehnung so mancher Standortvorschläge anhand funktechnischer Eignung leuchtet nicht ein: Aussagen der Netzbetreiber sind an den verschiedenen Brennpunkten nicht selten widersprüchlich. Offensichtlich sind es die höheren Kosten, die die Netzbetreiber scheuen. Wichtig ist allemal, nicht erst aktiv zu werden, wenn der Bautrupps anrückt. Das Umweltinstitut München e.V. unterstützt Gemeinden und Bürgerinitiativen bei der Standortsuche, gibt fachlichen Rat bei runden Tischen und hält Vorträge.



Kleine Antenne zur Versorgung des Nahbereichs. Foto: Ulrich-Raithel

Grenzwerte

Für Basisstationen ist der derzeit in Deutschland gültige Grenzwert für hochfrequente elektromagnetische Felder in der 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (26. BImSchV) festgelegt. Die „Elektrosmog“-Verordnung erlaubt eine Belastung von 0,08 W/kg auf den ganzen Körper gerechnet.

Für Handys gilt ein Teilkörpergrenzwert von 2 W/kg (es bestrahlt „nur“ den Kopf). Die Internationale Strahlenschutzkommission (ICNIRP), auf deren Empfehlungen die deutschen Grenzwerte basieren, bezieht sich auf die Erwärmung des Körpergewebes. Andere Auswirkungen sind bisher für die Höhe des Grenzwertes nicht maßgeblich - obwohl neuere Studien solche beschreiben. Deswegen werden die Grenzwerte von vielen Seiten kritisiert. Die Forderung lautet deshalb: Lieber vorsorgen als hinterher Schaden beheben. Praktisch heißt das: Grenzwerte runtersetzen. Das ECOLOG-Institut in Hannover und das Nova-Institut in Hürth fordern eine Reduktion um etwa den Faktor 1000.

Eine internationale Tagung in Salzburg im Juni 2000 kam zu dem Ergebnis: „Es wird empfohlen, für bestehende und künftige Mobilfunksendeanlagen alle technischen Möglichkeiten auszunutzen, um eine möglichst geringe Exposition von Anwohnern zu gewährleisten. Die Beurteilung von biologischen Wirkungen im Niedrigdosisbereich, ausgehend von Mobilfunksendeanlagen, ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt schwierig, jedoch zum vorbeugenden Schutz der öffentlichen Gesundheit unbedingt erforderlich.“

Auf der Tagung wurde eine Resolution verfasst, die im Sinne der Vorsorge einen Wert von 1 mW/m² fordert. Die Bundesärztekammer forderte daraufhin das Bundesamt für Strahlenschutz im September 2000 auf, „sich mit den seriösen wissenschaftlichen Ergebnissen auseinander zu setzen“. Der in Deutschland derzeit gültige Grenzwert ist allein auf die Vermeidung akuter Schädigungen ausgerichtet. Er bietet aber keinen Schutz vor möglichen Langzeitschäden unter Vorsorgegesichtspunkten.



Oft sind Antennen versteckt angebracht wie hier im Kreuz bei einem Friedhof. Foto: Ulrich-Raithel



Breitband-Antenne für GSM und UMTS.

Es geht auch mit niedrigeren Belastungen

Netzplanung, bei der die Reduzierung der Strahlenbelastung ein wesentliches Kriterium ist, ist mit neuerer Computer-Software möglich, bei der die Bestrahlung der Nachbargebäude unter Berücksichtigung von Reflexionen dreidimensional berechnet und angezeigt wird. Die 3D-Planung (Bild siehe Seite 3) wird z.B. in der Schweiz, Österreich und Italien erfolgreich eingesetzt. Generell sind Anlagen auf Hausdächern nur bei deutlich profilübertreffenden Gebäuden (keine Hindernisse in Strahlrichtung der Antennen) empfehlenswert.

Die Stadt Wien vermietet seit 2001 Standorte auf städtischen Wohnhäusern nur nach Vorlage einer Berechnung des Netzbetreibers. In dieser muss dargestellt sein, dass beim betroffenen Gebäude und den Nachbargebäuden bei typischer Anlagenauslastung 10 mW/m^2 im Innenraum unterschritten werden. Bei Terrassen gilt dieser Wert auch im Freien. Nach Angaben der Wiener Umweltschutzbehörde wurden 387 Anlagen bis März 2003 nach diesem Verfahren genehmigt. Insgesamt gibt es in Wien ca. 2.500 Anlagen.

Die Gemeinde Gräfelfing bei München hat mit dem Ingenieurbüro 'enorm' auf Basis der 3D-Planung im Februar 2003 ein Mobilfunk-Konzept entwickelt, welches bei guter Versorgung auch der Wohnungen einen Zielwert von 1 mW/m^2 im Außenbereich hat. Die Netzbetreiber zögern noch mit der Umsetzung - sie haben allerdings wenig Alternativen, da sie nur sehr schwer Vermieter von Standorten finden. Die Gemeinde übt auf dem Verwaltungsweg Druck aus, außerdem laufen Altverträge aus.

Die Stadt München vermietet entsprechend einem Stadtratsbeschluss vom 2. Juli 2003 städtische Immobilien nur dann, wenn eine qualifizierte Immissionsprognose zeigt, dass der städtische Standort im Vergleich die niedrigste Strahlenbelastung verursacht. Dabei sollen die städtischen Gebäude das Profil der umliegenden Bebauung deutlich überragen. Gebäude, die von Kindern und Jugendlichen genutzt werden (z.B. Schulen), stehen in der Regel nicht zur Verfügung. Ergänzend soll das Gräfelfinger Planungskonzept als Pilotprojekt für einen ausgewählten Stadtbereich übernommen werden.

Grenzwerte im Ausland

Unsere Nachbarn sind uns voraus: Im österreichischen Land Salzburg wird in bestimmten Bereichen ein Wert angewandt, der ca. 10.000-fach unter dem deutschen Grenzwert liegt: 1 mW/m^2 - der Wert der Salzburger Resolution. Die Mobilfunkversorgung ist dort einwandfrei. Hier wird klar, dass trotz deutlich niedrigerer Strahlenbelastungen für die Anwohner das mobile Telefonieren nicht behindert wird.

Sogar das Handy-Eldorado Italien führte Anfang 1999 einen schärferen Grenzwert ein: Für Gebäude, in denen sich Menschen mehr als vier Stunden pro Tag aufhalten, gilt mit 100 mW/m^2 wie in der Schweiz, Russland und China rund ein Hundertstel des deutschen Grenzwerts und damit zehnfacher Mindestabstand zwischen Wohnbereich und Basisstation.

Aufgrund des Forschungsstandes wird in der Schweiz nach einem Bericht des Schweizer Umweltministeriums vom Januar 2003 überlegt, ob der Schweizer Anlagegrenzwert noch ausreicht, die Bevölkerung unter Vorsorgegesichtspunkten vor langfristigen Schäden zu schützen.

Vorgeschlagen wird ein groß angelegtes Forschungsprogramm, das Kenntnislücken bei möglichen Effekten am Menschen schließen soll. Da inzwischen auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) entgegen ihrer bisherigen Politik seit Februar 2003 das Vorsorgeprinzip anstrebt („wir wollen nach Wegen suchen, wie wir Vorsorgemaßnahmen in die Arena der elektromagnetischen Felder einführen“, Dr. M. Repacholi, Leiter des Projektes „Elektromagnetische Felder“ der WHO) erhöht sich in Sachen Strahlenreduzierung auch auf internationaler Ebene der Handlungsdruck.



Wegen der niedrigeren Grenzwerte gibt es in Italien kaum Dachstandorte. Foto: Ulrich-Raithe

Grenzwerte und Empfehlungen	Leistungsflussdichte (e-Netz, mW/m ²)
Grenzwert, Deutschland	10.000
Belgien (außer Wallonien)	1.000
Vorsorgewert Italien, Schweiz, Liechtenstein (innen, je Anlage), Russland, China (Summe Hochfrequenz)	100
Wallonien (Belgien)	24
Stadt Wien (2001, Anlagen auf städt. Gebäuden), ECOLOG-Institut, NOVA-Institut	10
Öko Test 1999, Salzburger Resolution (2000, außen), BUND-Vorsorgewert (Bund für Umwelt und Naturschutz)	1
Salzburger Vorsorgewert (2002, außen)	0,01
Salzburger Vorsorgewert (2002, innen)	0,001
Standard der Baubiologie für Schlafbereiche (innen), schwache Anomalie	0,0001
starke Anomalie	0,005
Bürgerforum Elektrosmog, Schlafbereich	0,000 01
Zum Vergleich:	
DECT-Schnurlostelefon in 1,5 m Entfernung	10
Konzessionsbedingung Mindestversorgung Schweiz (im Freien)	0,000 000 3
Planungspegel (Mindestpegel für Telefonate, deutscher Mobilfunk-Netzbetreiber)	0,000 000 1

Vorsorge statt Risikobestrahlung

Wir erinnern uns: Bei Asbest, Holzschutzmitteln, Formaldehyd und PCB hat das Bundesgesundheitsamt in der in den 70er Jahren aufflammenden Diskussion zur Schadwirkung den Einbau dieser Gifte viel zu lange zugelassen: Zweifelsfreie wissenschaftliche Beweise, die eine Beschränkung rechtfertigten, lägen noch nicht vor, hieß es. Erst aufgrund der eindeutigen Forschungsergebnisse in den 80er Jahren schwenkten die Behörden um. Heute kennen wir die Folgen der unbedachten Nutzung dieser Schadstoffe: Zehntausende anerkannte Berufskrankheiten und hohe Sanierungskosten für öffentliche und private Haushalte.

Auch in der Mobilfunk-Diskussion wird von der Strahlenschutzkommission immer wieder beteuert, dass die wissenschaftlichen Beweise noch nicht vorlägen. Das digitale GSM-Netz sei in Deutschland noch jung, deshalb könnten Studien zu langfristigen Auswirkungen am Menschen noch nicht abgeschlossen werden. In den letzten Jahren aber häufen sich zunehmend alarmierende Forschungsergebnisse. Die deutsche Strahlenschutzkommission berücksichtigt bei der Grenzwertfindung hingegen nur Gesundheitsbeeinträchtigungen, für die es einen „wissenschaftlichen Nachweis“ gibt.

Wie vor 30 Jahren gilt hier: Das „wissenschaftliche Gesamtbild muss das Vorliegen eines kausalen Zusammenhangs stützen“. Ein wissenschaftlicher Nachweis ist danach erst erbracht, wenn sich erstens ein Effekt von mehreren Forschergruppen unabhängig wiederholen lässt, zweitens das Resultat nicht im Widerspruch zu anderen Forschungsergebnissen steht und drittens durch ein plausibles Wirkungsmodell zu erklären ist. Außerdem muss unter den Wissenschaftlern ein breiter Konsens darüber bestehen, dass der Effekt für die Gesundheit bedeutsam ist. Bei diesen restriktiven Kriterien werden viele möglicherweise wichtige Ergebnisse nicht in Betracht gezogen. Diese Vorgehensweise riskiert, dass sich die Schadstoffskandale der 70er Jahre wiederholen. Erst Proteste von betroffenen Bürgern sensibilisieren für die möglichen Gefahren von Elektrosmog - und fordern unabhängige wissenschaftliche Untersuchungen ein. Da solche bereits konkrete Hinweise auf Gesundheitsgefährdungen anzeigen, meinen wir: Besser vorbeugen, als ein Risiko eingehen.



Mobilfunk-Rundstrahlantenne (Stab) mit Richtantenne (rund)

Im Januar 2004 wurde bekannt, dass führende Unternehmen der Versicherungsbranche Handys wegen ihrer elektromagnetischen Strahlung als unkalkulierbares Risiko einstufen. Sie weigern sich deshalb in zunehmendem Maße, Hersteller von Mobiltelefonen oder Netzbetreiber gegen mögliche Schadenersatzklagen zu versichern.

Nach einer vom Bundeswirtschaftsministerium beauftragten repräsentativen Studie vom Mai 2002 halten es zwei Drittel der Bevölkerung für möglich, dass mit dem Mobilfunk Risiken für die Gesundheit verbunden sind. Etwa die Hälfte der Handy-Nutzer ist danach bereit, für mehr Vorsorge monatlich mindestens 2,50 Euro mehr Telefonkosten zu bezahlen. Die Bevölkerung ist der Politik hier voraus: Die Zeit für Vorsorge drängt.

Das Umweltinstitut München e.V. fordert:

- Umsetzung des Vorsorgewerts der Salzburger Resolution von 1 mW/m^2 im Freien
- Bis dieser Wert eingeführt ist, sollen neue Mobilfunkstandorte über Standortoptimierung nach Vorsorgegesichtspunkten gefunden werden (z.B. Flächennutzungsplan, runder Tisch). Auch auslaufende Mietverträge für ungeeignete Altstandorte sollten neu verhandelt werden
- Anbringen des SAR-Werts und eines Warnhinweises auf der Verpackung und auf der Geräterückseite des Handys
- Senkung des SAR-Werts für den Blauen Engel bei Handys auf $0,2 \text{ W/kg}$

Tipps zum Handykauf

Das Thema "Elektrosmog" schwingt beim Neukauf eines Mobiltelefons immer mit. Viele Käufer wissen nicht, dass manche Modelle den Kopf 10-fach stärker bestrahlen als andere. Durch bewusste Auswahl können Sie vorsorgen.

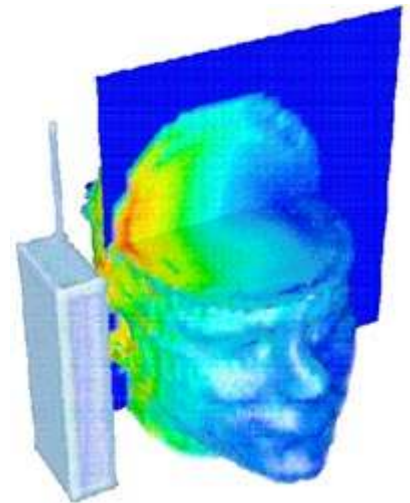
Alle großen Hersteller haben schwächer strahlende Handys im Angebot. Doch sie boykottieren das Umweltzeichen "Blauer Engel", welches vor gut einem Jahr für strahlenarme Mobiltelefone geschaffen wurde.

Bei der Strahlenbelastung bedeutet der **SAR-Wert** die "spezifische Absorptionsrate", die Aufnahme von Hochfrequenzleistung im Körpergewebe. Ausgedrückt wird der SAR-Wert in Watt pro Kilogramm, in unserem Fall Watt pro Kilogramm Kopf bei voller Sendeleistung des Handys.

Die Sendeleistung des Handys wird je nach Qualität der Verbindung geregelt, bei guter Verbindung ist die Sendeleistung geringer. Eine alleinige Betrachtung des SAR-Werts hat den Nachteil, dass die Effizienz des Mobiltelefons nicht berücksichtigt wird. Denn: Geräte mit schlechter Effizienz müssen bei gleicher Verbindungsqualität mit höherer Leistung senden, als Handys mit "guter" Effizienz.

Der **connect-Strahlungsfaktor** ist bei der Bewertung der Strahlenbelastung aussagekräftiger, weil er die Effizienz berücksichtigt. Dieser Wert des bekannten Telekommunikations-Magazins gibt an, welcher Anteil der Sendeleistung unnütz im Kopf "verbraten" wird. Je niedriger der Wert, desto effizienter nutzt das Gerät die abgestrahlte Hochfrequenzleistung für die Mobilfunkverbindung und desto weniger Strahlenbelastung wirkt auf den Kopf.

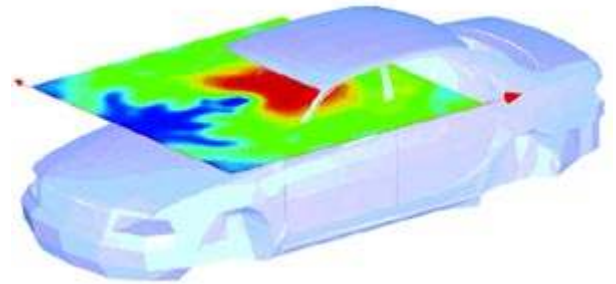
Zur Datenbank des unabhängigen [Nova-Instituts](#) mit SAR-Werten und Strahlungsfaktoren
Zu den Informationen des [Bundesamts für Strahlenschutz](#) mit SAR-Werten



Computersimulation:
Mobilfunkstrahlung im Kopf
(Schnitt-Darstellung).
Quelle:www.mobile-review.com

Strahlenreduzierung bei Gebrauch des Handys

- Das Handy **nicht in der Hosentasche** oder Brusttasche (Geschlechtsorgane / Herz), sondern möglichst weiter entfernt vom Körper, z.B. im Rucksack oder in der Handtasche tragen.
- Telefonate mit dem Handy kurz halten, möglichst **selten mobil telefonieren**. Wenn Sie häufiger mobil telefonieren müssen, "Head-Sets" verwenden. Die Intensität der Felder nimmt mit der Entfernung von der Antenne schnell ab
- Da das Handy aus Innenräumen mit erhöhter Leistung senden muss, **besser das schnurgebundene Festnetztelefon** bevorzugen, besonders bei längeren Telefonaten
- **Im Auto nur mit Außenantenne telefonieren**. Die Auto-Karosserie verschlechtert die Verbindung und das Mobiltelefon sendet mit einer höheren Leistung
- Während der Fahrt das **Handy ausschalten**, wenn es nicht an eine Außenantenne angeschlossen ist. Auch ohne Gespräch muss sich das Handy immer wieder bei den neuen Basisstationen anmelden, damit der Netzbetreiber es bei einem ankommenden Anruf "findet".
- Nach dem Wählen **Verbindungsaufbau abwarten**. Erst wenn die Verbindung besteht (dies wird im Display angezeigt) das Handy ans Ohr legen. Während des Verbindungsaufbaus sendet das Handy mit maximaler Leistung und regelt diese dann je nach Verbindungsqualität herunter
- Das Handy von unten mit zwei Fingern halten, während des Telefonats **die Rückseite nicht mit der Hand abdecken**. Wenn die Hand das Hochfrequenzfeld abschwächt, muss das Mobiltelefon dies mit höherer Sendeleistung ausgleichen



Computersimulation: Mobilfunkstrahlung bei Telefonat im Auto (Schnitt-Darstellung).
Quelle:www.feko.info

Telefonieren in Bus und Bahn belastet Passagiere stark

Die Sendeleistung des Handys während des Telefonats wird in Abhängigkeit von der Empfangsqualität geregelt. In Bussen und Bahnen senden Handys mit erhöhter Leistung, da hier die Strahlen die Wände durchdringen müssen. Das im Juli 2004 abgeschlossene Projekt des Informationszentrums gegen Mobilfunk (izgmf) mit sechs Beteiligten, darunter auch dem Umweltinstitut München e.V. zeigt, dass ein Buspassagier in sieben Meter Entfernung von einem Handy noch fast doppelt so stark bestrahlt werden kann wie jemand, der sich im Freien nur 0,6 m neben einem Handy-Nutzer aufhält.

Bei 39 Messungen an unterschiedlichen Haltestellen im Münchner Stadtgebiet wurde nach dem Einsteigen in den Bus eine Anhebung der Sendeleistung in 33 Fällen beobachtet. Im Durchschnitt stieg dabei die Handy-Sendeleistung um das sechsfache, im ungünstigsten Fall um das 25-fache. Sieben mal musste das Handy im Bus mit zwei Watt Maximalleistung strahlen, um die Verbindung zur Basisstation halten zu können. Im Freien wurde die Maximalleistung kein einziges Mal gemessen.

Anstieg der Sendeleistung im Bus

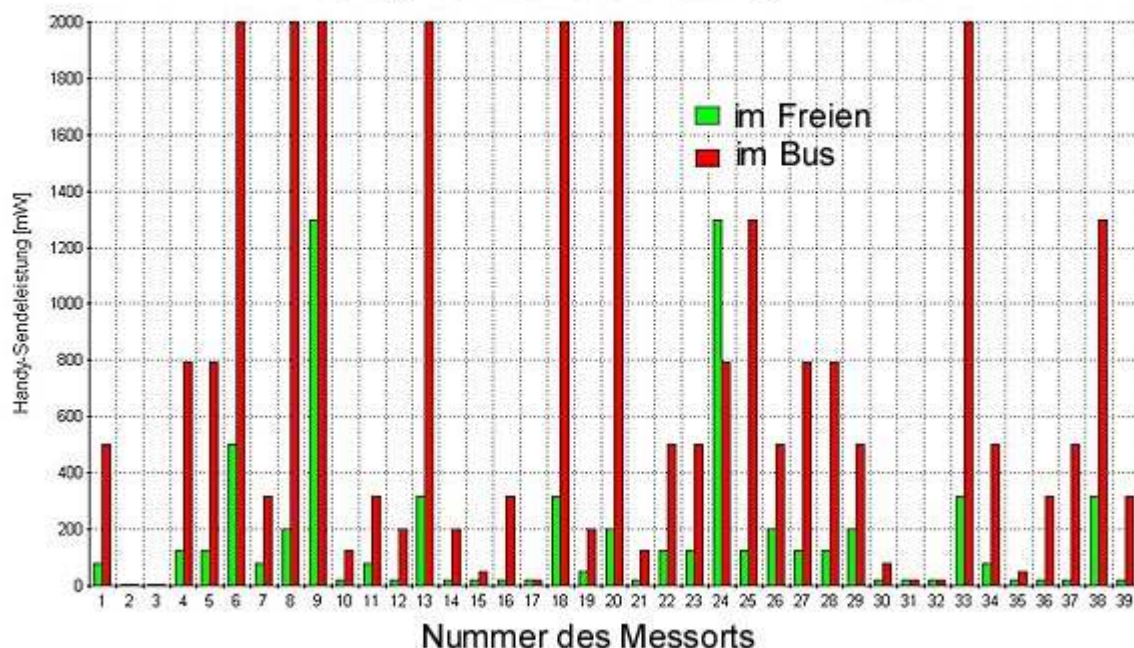


Abb. 1: Messungen der Sendeleistungen an 39 Orten, wenn ein im Freien begonnenes Handygespräch im Bus fortgesetzt wird

Drei gleichzeitig im Bus betriebene Handys führten für benachbarte Fahrgäste zu einer Spitzenwertbelastung von 776 mW/m^2 . Der hohe deutsche Grenzwert wird hier zu 17 Prozent ausgenutzt, der Schweizer Vorsorgewert allerdings wird schon um das 18-fache überschritten, der vom Umweltinstitut München e.V. empfohlene Salzburger Resolutionswert ca. um das 800-fache.

Höhere Feldstärke bei Telefonat im Bus

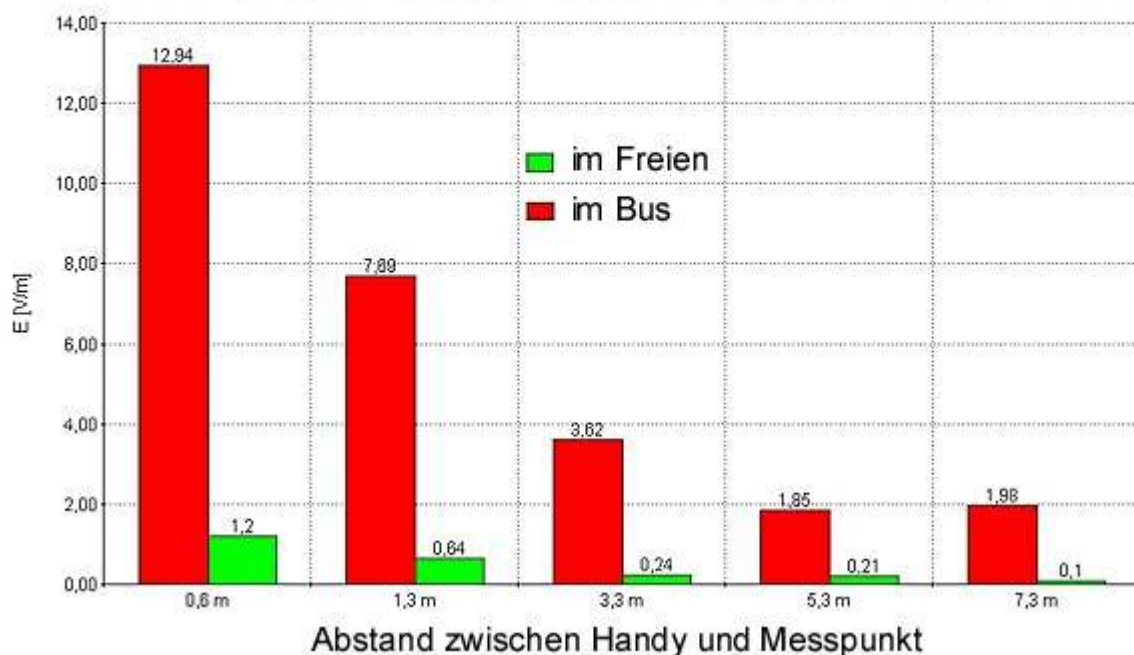


Abb. 2: Feldstärkemessungen im Bus und im Freien bei verschiedenen Abständen zum Handy. Das Handy sendete im Bus (2000 mW) mit einer wesentlich höheren Sendeleistung als im Freien (20 mW).

Das Umweltinstitut München e.V. fordert im Sinne der Minimierung der Strahlenbelastung, in öffentlichen Verkehrsmitteln analog zu Nichtraucher- und Raucherabteilen handyfreie Zonen einzurichten. Bei der Bahn ist dies im ICE bereits teilweise realisiert.

EU-geförderte Studie zeigt: Funkwellen vom Handy schädigen das Erbgut

Die Ergebnisse einer von der Europäischen Union geförderten Studie an Zellkulturen belegen Veränderungen am Erbgut, wie wir sie durch Röntgenstrahlung kennen. Gemessen wurde bei Feldstärken unterhalb des Grenzwerts, wie sie beim Handy-Telefonat entstehen.

"Seit 40 Jahren gilt die Lehrmeinung, dass elektromagnetische Felder zu schwach sind, um das Erbgut zu verändern", sagt Prof. Adlkofer, Internist und wissenschaftlicher Leiter des Projekts. "Unsere Ergebnisse haben jetzt das Gegenteil gezeigt."

Ansatz der Studie war, dass, wenn auf Zellebene keine Effekte auftreten, auch für das komplexe System Mensch keine Gefährdung bestehen kann. Entgegen dieser Annahme gelangten die Arbeitsgruppen trotz unterschiedlicher Nachweismethoden zum gleichen Ergebnis: Ab einem SAR-Wert von 1,3 Watt pro kg kam es zu Einfach- und Doppel-Strangbrüchen. Der

EU-gefördertes Forschungsprogramm REFLEX
REFLEX ist der Kurzname für das von der EU im fünften Rahmenprogramm mit 2 Mio. Euro geförderte Forschungsvorhaben "Risk Evaluation of Potential Environmental Hazard from Low Energy Electromagnetic Field Exposure Using Sensitive in vitro Methods". Auch die Schweiz (500.000 Euro) und Finnland (200.000 Euro) sowie die Stiftung VERUM (500.000 Euro) haben das Projekt gefördert. Beteiligt sind zwölf Forschergruppen der Universitäten Bologna, Bordeaux, Mailand, Wien, Zürich, Berlin und Hannover sowie fünf nichtuniversitäre Forschungszentren. Ziel war, den potentiellen Einfluss von elektromagnetischen Feldern niedriger Energie auf biologische Systeme an Zellkulturen zu ergründen.

Comet-Assay von unterschiedlich bestrahlten Zellen


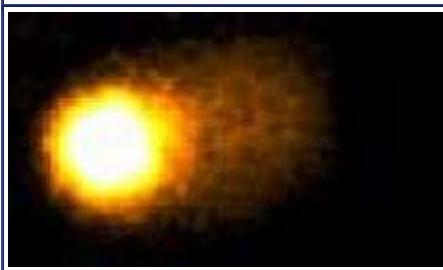

	unbestrahlte Probe
	Nicht-ionisierende Hochfrequenzstrahlung, Mobilfunk-Frequenzbereich, SAR 1,3 W/kg 24 Stunden
	Ionisierende Röntgenstrahlung, 0,5 Gy

Abb. 1: Comet-Assay von unterschiedlich bestrahlten HL60-Zellen (eine Vorstufe der Blutbildung). Je länger und ausgeprägter der Schweif ist, um so stärker ist die DNA-Schädigung. Die DNA-Schädigung der nicht-ionisierenden elektromagnetischen Strahlung (1.800 MHz) ist vergleichbar mit der Schädigung durch Röntgenstrahlung.

Grenzwert für Mobiltelefone beträgt 2 Watt pro kg.

Wie die DNA-Strangbrüche entstehen, ist noch unklar. Es scheint aber, dass durch die elektromagnetische Strahlung vermehrt freie Radikale produziert werden, die dann offensichtlich eine Schlüsselrolle bei den Strangbrüchen haben. Denn in Zellkulturen, denen der Radikalfänger Vitamin C zugesetzt worden war, gab es kaum Strangbrüche.

"Gefährlich sind vor allem die Doppelstrangbrüche, weil sie vom Körper oft falsch repariert werden", erklärt Adlkofer und weist darauf hin: "Veränderungen am Erbgut führen in der Regel zu Krebs". Außerdem machten die Forscher eine erstaunliche Entdeckung: Sind Zellen bereits geschädigt, wird dies durch den Einfluss der Strahlung um ein Vielfaches verstärkt.

Micronukleus-Test: DNA-Bruchstücke erscheinen als kleiner Extrakern

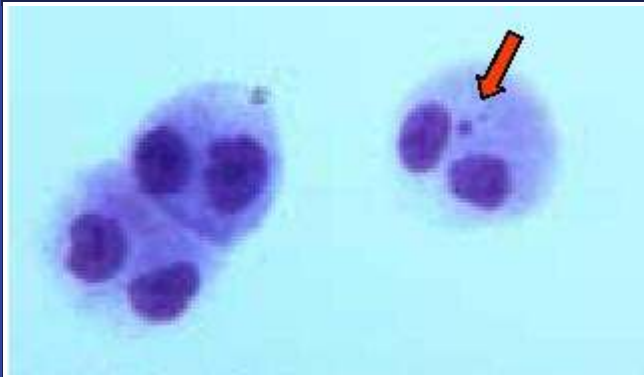


Abb. 2: Lichtmikroskopische Aufnahme von drei sich teilenden HL60-Zellen. Der rote Pfeil bei der rechten, sich teilenden Zelle zeigt einen dunklen Punkt. Er weist darauf hin, dass entweder das Programm der Zellteilung gestört ist oder von den DNA-Strängen abgespaltenes Material bei der Zellteilung nicht mehr integriert wird, sondern als kleiner Extrakern erscheint.

Eine unterbrochene Feldbelastung (24 Stunden lang steter Wechsel von fünf Minuten an und zehn Minuten aus) löste offensichtlich mehr DNA-Schäden aus als eine gleich lange kontinuierliche Bestrahlung.

Dass die DNA-Schäden von den bestrahlten Zellen nicht problemlos repariert werden können, zeigen Chromosomenanalysen Wiener REFLEX-Forscher. Sie fanden einen signifikanten Anstieg von Chromosomenveränderungen wie Spalten, Brüchen, azentrischen und dizentrischen Chromosomen in den bestrahlten im Vergleich zu nicht bestrahlten Zellkulturen.

Die festgestellte Schädigung der Zellkulturen im Reagenzglas kann zwar nicht direkt auf das komplexe biologische System Mensch übertragen werden. Die Studie gibt aber konkreten Anlass, mit weiteren Vorsorgemaßnahmen die Strahlenbelastung zu verringern. Die Ergebnisse zeigen erneut auf, auf welchem schmalen Grat sich Strahlenschutzbehörden bewegen, wenn sie die Einführung reduzierter Vorsorgewerte verhindern anstatt sie voranzutreiben.

In einem neuen Projekt möchte Adlkofer die gewonnenen Ergebnisse auf die Situation des lebenden Organismus übertragen. Inwieweit er sich bei der EU gegen die Interessen der Mobilfunklobby durchsetzen kann, ist nun fraglich. Bis zur REFLEX-Studie hatten seine Projekte der Industrie keine Schmerzen verursacht.

Wieso die Grenzwerte in Deutschland nicht gesenkt werden

Die Anzahl der wissenschaftlichen Studien, die auf gesundheitliche Auswirkungen von Mobilfunkstrahlung hinweisen, steigt ständig. Auf brisante Studien, wie die von Repacholi im Jahre 1997, die deutlich auf krebsfördernde Eigenschaften beim Menschen hinweist, folgen nicht selten Studien, die den ursprünglich festgestellten Effekt nicht mehr zeigen. Bezüglich Krebs war es die Utteridge-Studie vom September 2002, die zur großen Freude der Mobilfunk-Industrie keinen krebsfördernden Effekt mehr fand. Allerdings weist die Utteridge-Studie schwerwiegende Mängel auf:



Wieso werden die Grenzwerte nicht gesenkt?

Während sich Repacholis Mäuse während der viele Monate langen Tierversuche frei bewegen konnten, wurden die Mäuse von Utteridge während der Bestrahlungszeiträume in enge Plastikröhrchen gezwängt. Die Begründung lautete, aufgrund der ungleichmäßigen Feldverteilung im großen Käfig sei die auf die Mäuse einwirkende Strahlungsintensität nur durch die Fixierung der Mäuse exakt zu ermitteln. Zum besseren Vergleich wurden die nichtbestrahlten Mäuse gleichermaßen behandelt. In beiden Studien wurden genmanipulierte Mäuse eingesetzt, die besonders leicht an Krebs erkranken, so genannte „Krebs-Mäuse“. Nach 19 Monaten sind alle Mäuse von Utteridge gestorben, auch die nicht bestrahlten. An anderer Stelle gibt Utteridge die Gewichtsentwicklung seiner Mäuse in einem Zeitraum von 28 Monaten an. Auf diesen Widerspruch und die gegenüber Repacholi dreifach erhöhte Todesrate angesprochen, teilte Utteridge mit, dass sie die Daten zum Überleben der Mäuse auf die Tage der Bestrahlung bezogen haben, also Wochenenden und Feiertage nicht mitgezählt wurden. Zudem stammten die auf alle Kalendertage bezogenen Gewichtsdaten zum Teil nur von einer einzigen überlebenden Maus.

Nun fragt man sich, wieso die Grenzwerte trotz handfester Forschungsergebnisse nicht deutlich gesenkt werden. **Die Internationale und die Deutsche Strahlenschutzkommission bewerten ein Gesundheitsrisiko entweder als wissenschaftlich nachgewiesen oder als nicht nachgewiesen. Ein wissenschaftlicher Nachweis ist danach erst erbracht, wenn sich ein Effekt von mehreren Forschergruppen unabhängig reproduzieren lässt, das Resultat nicht im Widerspruch zu anderen Forschungsergebnissen steht und durch ein plausibles Wirkungsmodell zu erklären ist. Zudem muss unter den Wissenschaftlern ein breiter Konsens darüber bestehen, dass der Effekt für die Gesundheit bedeutsam ist.**

Bei diesen restriktiven Kriterien werden jedoch viele möglicherweise wichtige Ergebnisse nicht in Betracht gezogen. Sie entsprechen nicht unseren Vorstellungen von Vorsorge sondern riskieren, dass sich bezüglich Elektromog ein Skandal wiederholen kann wie z.B. die Chemieskandale der 70er Jahre um Formaldehyd, Holzschutzmittel, PCB und Asbest. Das Verbot dieser Substanzen wurde vom damaligen Bundesgesundheitsamt mit dem gleichen Hinweis viel zu lange hinausgezögert.

Inzwischen strebt auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) entgegen ihrer bisherigen Politik seit Februar 2003 das Vorsorgeprinzip an ("wir wollen nach Wegen schauen, wie wir Vorsorgemaßnahmen in die Arena der elektromagnetischen Felder einführen", Dr. M. Repacholi, Leiter des Projektes "Elektromagnetische Felder" der WHO).

Die Schweiz überprüft derzeit in einem groß angelegten Forschungsprogramm ihren Vorsorgewert. Das Schweizer Umweltministerium ist sich unsicher, ob der um den Faktor 100 unter dem deutschen Grenzwert liegende Schweizer Vorsorgewert nicht aufgrund aktueller Forschungsergebnisse weiter gesenkt werden muss.

Drohendes UMTS-Moratorium in der Schweiz

Zwei parlamentarische Initiativen wollen ein UMTS-Moratorium erwirken, bis die gesundheitlichen Strahlenrisiken der neuen Funktechnologie abgeklärt sind. Philippe Roch, Direktor des Schweizer Umweltamts fordert "eine einschneidende Verschärfung der Immissionswerte" und gibt zu bedenken, "ob sich die Investitionen der Netzbetreiber nicht als verfehlt erweisen", falls sich mit der Schweizer Studie die Resultate der holländischen TNO-Untersuchung bestätigen sollten.



Dr. Philippe Roch, Direktor des Schweizer Umweltamts BUWAL

Eine von drei niederländischen Ministerien beauftragte und im September 2003 vom TNO-Institut abgeschlossene Studie zeigt besonders bei UMTS-Feldern deutliche Auswirkungen auf das gesundheitliche Wohlbefinden. Getestet wurde bei rund einem Tausendstel des deutschen Grenzwerts, einer Strahlenbelastung, wie sie in Wohnungen mit nahe gelegenen Sendeanlagen durchaus auftritt.

Elektrosensible litten statistisch signifikant unter Schwindel, Unwohlsein, Nervosität, Brustschmerzen/Atemnot, hatten ein Kribbel- oder lokales Taubheitsgefühl und Konzentrationsstörungen. Bei Personen, die angaben, normalerweise nichts von Elektrosmog zu spüren, wurde neben Anzeichen erhöhter Gehirnaktivität ein "Gefühl der Unzulänglichkeit" statistisch signifikant festgestellt.

Das niederländische Wirtschaftsministerium beurteilte die Ergebnisse als "alarmierend", das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz bewertet die Studie des "renommierten Forschungslabors" in einer vom Umweltinstitut München e.V. angeforderten Stellungnahme vom 11. November 2003 als "sorgfältig durchgeführt".

Alle Einheiten fest im Griff: Umrechnungstabelle für hochfrequente Felder

Elektr. Feldstärke E	Magnet. Feldstärke H	Magnet. Flussdichte B		Leistungsflussdichte S			
		µT	mG	W/m ²	mW/m ²	µW/m ²	µW/cm ²
100	0,265	0,333	3,334	26,55	26 550	26 550 000	2 655
10	0,0265	0,0333	0,333	0,265	265	265 000	27
9	0,0239	0,0300	0,300	0,215	215	215 000	22
8	0,0212	0,0267	0,267	0,170	170	170 000	17
7	0,0186	0,0233	0,233	0,130	130	130 000	13
6	0,0159	0,0200	0,200	0,095 57	95,57	95 570	10
5	0,0133	0,0167	0,167	0,066 37	66,37	66 370	7
4	0,0106	0,0133	0,133	0,042 47	42,47	42 470	4
3	0,007 96	0,0100	0,100	0,023 89	23,89	23 890	2
2	0,005 31	0,006 67	0,067	0,010 62	10,62	10 620	1
1	0,002 65	0,003 33	0,033	0,002 655	2,655	2.655	0,2655
0,9	0,002 39	0,003 00	0,030	0,002 150	2,150	2.150	0,2150
0,8	0,002 12	0,002 67	0,027	0,001 699	1,699	1.699	0,1699
0,7	0,001 86	0,002 33	0,023	0,001 301	1,301	1.301	0,1301
0,6	0,001 59	0,002 00	0,020	0,000 956	0,956	956	0,0956
0,5	0,001 33	0,001 67	0,017	0,000 664	0,664	664	0,0664
0,4	0,001 06	0,001 33	0,013	0,000 425	0,425	425	0,0425
0,3	0,000 796	0,001 00	0,010	0,000 239	0,239	239	0,0239
0,2	0,000 531	0,000 667	0,0067	0,000 106	0,106	106	0,0106
0,1	0,000 265	0,000 333	0,0033	2,65E-05	0,0265	26,5	0,0027
0,01	2,65E-05	3,33E-05	0,000 33	2,65E-07	0,000265	0,265	0,000 027

Niederfrequente Felder (Netzstrom)

Die stärksten niederfrequenten Felder erzeugen wir oft selbst in unseren eigenen vier Wänden. Wenn Hochspannungsleitungen (empfohlener Abstand bei 110 kV: 50-100 Meter, bei 220 kV: 80-120 m, bei 380 kV: 110-160 m), Bahnstromanlagen (empfohlener Abstand mindestens 50 m) und Transformatorenanlagen (hier genügen meist 10 m) weit genug entfernt sind und nicht unmittelbar vor der Haustür ein starker Sender bzw. auf dem Dach ein Mobilfunksender steht, sind wir selbst durch unsere Hausinstallationen und unsere Haushaltsgeräte die Hauptemittenten. Minimieren kann man hier Felder durch die Anschaffung sparsamer Geräte, durch möglichst kurze Stromleitungen und durch angemessene Abstände zu Stromverbrauchern, Trafos und Installationen. Hier genügen meist Abstände von ca. 50 cm, nur in seltenen Fällen sind Abstände von deutlich mehr als 1 m nötig. Besonders abgeschirmte bzw. auf Feldverringerung konstruierte Kabel sind in der Regel nicht notwendig, schaden aber auch nichts. Bei Netzfreeschaltern ist zu beachten: Selbst bei den geringsten Verbrauchern (z.B. Radiowecker, Stand-By Verbrauchern) erfolgt keine Spannungsreduzierung.



Foto: Ulrike Michl

Schlafraum

Bitte kaufen Sie sich für den Schlafbereich möglichst geerdete Lampen ohne Trafo, am besten mit Glühlampen, da Energiesparlampen schwache Magnetfelder produzieren. Als Wecker bitte nur mit Batterie betriebene Wecker oder rein mechanische Uhren.

Möglichst nicht benutzen: Elektrische Nachtspeicheröfen, (eingeschaltete) elektrische Heizdecken und -kissen, Halogenlampen mit Trafo am Kopfende vom Bett, Basisstationen von Schnurlostelefonen, Radiowecker näher als 1 m vom Kopf, Fernsehgeräte und Stereoanlagen näher als 1 bis 2 m. Unter dem Bett darf kein Verlängerungskabel-Wirrwarr Platz finden und die Stromhauptleitung des Hauses (vor allem in größeren Mietshäusern) sollte nicht in der Wand im Bereich des Bettes verlaufen. Insbesondere bei "Kabelsalat" unter Federkernmatratzen kann es zu relativ hohen Feldstärken kommen. Ansonsten steht einer Nutzung von Federkernmatratzen nach unseren Erfahrungen bzgl. "Elektrosmog" nichts entgegen. Abschirmdecken sind teilweise problematisch, da sie in Bezug auf das im Raum vorhandene Feld abhängig von den gegebenen Verhältnissen - sowohl eine feldabschirmende wie auch eine feldverstärkende Wirkung haben können.

Wohn- und Ruheräume

Fernsehgerät mit zwei Meter Abstand zum Kopf, möglichst keine Elektroinstallationen näher als 50 cm am Kopf. Stand-By-Funktion möglichst nicht benutzen: Wenn Stand-By-Funktion nicht ausgeschaltet werden kann, Gerät bei Nichtgebrauch ausstecken. Leuchtstoffröhren und Energiespar- und Halogenlampen sollen einen Abstand von mindestens 50 cm haben.

Grenz- und Empfehlungswerte

Die Festlegung von Grenz-, Richt- bzw. Empfehlungswerten bei niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern ist international sehr umstritten. Die meisten Länder haben sich bei ihren Empfehlungen und Richtlinien an den Vorschlägen der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) orientiert. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) unterstützt die

Werte der ICNIRP. So setzt die ICNIRP die Werte im nichtberuflichen Bereich (Netzfrequenz 50 Hz) für das magnetische Feld auf $B = 100 \mu\text{T}$ und für das elektrische Feld auf $E = 5\text{kV/m}$ fest.

Schon 1988 wurden vom Bundesgesundheitsamt so genannte "Eingreifrichtwerte" in die Diskussion gebracht, welche als Körperstromdichte einen Wert von 1 mA/m^2 festlegen. Aus diesem Basis-"Grenzwert" ergeben sich dann für das elektrische und magnetische Feld, bei 50Hz, Werte von $E = 2,5 \text{ kV/m}$ und $B = 20 \mu\text{T}$.

In einer Tierversuchs-Studie von Prof. Löscher, Tierärztliche Hochschule Hannover, wurde Krebspromotion bei Ratten aber ab einer Feldstärke von $0,2 \mu\text{T}$ festgestellt.

Aufgrund von epidemiologischen und Laborbefunden wurden vom Institut für sozialökologische Forschung und Bildung (ECOLOG) in Hannover für 50-Hz-Felder im öffentlichen bzw. privaten Bereich Werte von $E=60\text{V/m}$ und $B=0,2 \mu\text{T}$ vorgeschlagen. Auf diesen Werten basieren die Abstandsempfehlungen im vorliegenden Beitrag.

"Mittelchen" gegen Elektrosmog

Es gibt kaum einen Bereich, in dem so viel gelogen und betrogen wird wie beim Thema "Elektrosmog". Wirksame Geräte oder auch Steine, die man im Raum oder vor der Steckdose aufstellt und die die "bösen Strahlen" fressen oder positiv verändern, gibt es nicht.

Dennoch werden mit solchen Geräten Millionenumsätze gemacht. Auch Decken oder ganze Betten gegen Strahlen wirken nicht oder nicht in der gewünschten Weise. Mit gesundem Menschenverstand und den oben angeführten Tipps können Sie in der Regel ein feldarmes Wohn- und vor allem Schlafumfeld schaffen. In extremen Fällen können leitende Anstriche oder μ -Metall-Ummantelungen (sehr teuer!) um elektrische Installationen Felder verringern.

Feinstoffliche Schwingungen, die gegen E-Smog-Wirkungen „immun“ machen, gibt es nicht!

Jedoch gibt es wenige Produkte, die tatsächlich die Meridiane so stärken, dass man mit E-Smog wenigstens „homöopathisch“ besser zurecht kommen kann. Ob die DNA-Schäden dabei reduziert werden können, die durch die Hochfrequenz erzeugt werden, bleibt hingegen fraglich.