



Saarland

Ministerium für Justiz,
Gesundheit und Soziales



MOBILFUNK UND FUNKWELLEN: INFORMATIONEN, FAKTEN, ANTWORTEN

IMPRESSUM

Ministerium für Justiz, Gesundheit und Soziales
Pressesprecher Stephan Kolling
Franz-Josef-Röder-Straße 23
66119 Saarbrücken
Tel. 0681-501-3181
Fax. 0681-501-3169

Der Abdruck der Broschüre erfolgt mit freundlicher Genehmigung
der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU)
Postfach 21 07 52, 76157 Karlsruhe
www.lfu.baden-wuerttemberg.de

BEARBEITUNG

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Norbert Leitgeb
Technische Universität Graz
Prof. Dr.-Ing. habil. med. Jiri Silny
Forschungszentrum für Elektro-Magnetische
Umweltverträglichkeit, RWTH Aachen

Stand 09/2005, 1. Auflage



INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort Minister Josef Hecken	4
Mobilfunk im Saarland.	5
Mobilfunk - aktuelle Fragen	6
Gepulste Funkwellen – Fakten und Fiktionen	13
Was sind gepulste Funkwellen?.	13
14 Thesen – 28 Antworten:	14
These 1: Nadelstiche für den Organismus	14
These 2: Effekte unterhalb der Grenzwerte	15
These 3: Interferenzen in den Nervenzellen.	16
These 4: Pulswellen sind gefährlicher	17
These 5: Unliebsamer Frequenzcocktail	17
These 6: Verstärkte Körperströme.	18
These 7: Kohärenz und Eindringtiefe	18
These 8: Digitale Pulse in Eigenschwingung	19
These 9: Immunsystem und Nervenbahnen	19
These 10: Einflüsse auf die Hirnaktivität	20
These 11: Zerstörte Information	20
These 12: Gestörte Biophotonen	21
These 13: Hohe Grenzwerte in Deutschland	21
These 14: Menschen sind empfindlicher	22
Weitere Informationen	23



VORWORT MINISTER JOSEF HECKEN:

LIEBE MITBÜRGERINNEN UND MITBÜRGER,

Mobilfunk und unser Verhältnis dazu haben sich in den letzten Jahren stürmisch entwickelt: das Handy hat nicht nur im Wirtschaftsleben, sondern auch in den privaten Kontakten so dramatische Veränderungen ausgelöst, dass mit Fug und Recht von einer Revolution auf dem Kommunikationssektor gesprochen werden kann. Die gesellschaftlichen Folgen dieser Technik sind nicht abzusehen. Auch die Entwicklung ist auf dem technischen Sektor noch nicht abgeschlossen, die Handys der nächsten Generation sind bereits auf dem Markt, sie vereinen Telefon mit Taschencomputer, Kamera, Navigationssystem und anderen Funktionen.

Die saarländische Landesregierung will sich diesen Innovationen nicht verschließen. Es ist wichtig, diese soweit wie möglich zu fördern, damit einerseits die Wirtschaft hiermit einen Produktivitätsvorsprung erzielen kann und andererseits intelligente Arbeitsplätze in Zusammenhang mit der neuen Technik entstehen.

Parallel dazu bestehen in Teilen der Bevölkerung auch Sorgen und Ängste, insbesondere, was die gesundheitlichen Auswirkungen von Mobilfunk auf Mensch und Umwelt betrifft. Es werden Einflüsse auf die Krebsentstehung, den Mineralhaushalt, das Herz-Kreislauf-System, das Gehirn einschließlich Aufmerksamkeits- und Schlafverhalten und viele andere Funktionen des Körpers geltend gemacht. Vor allem die speziellen gepulsten Funksignale unseres derzeit bedeutsamsten GSM-Netzes werden, ohne dass dies belegt oder wenigstens als Mechanismus plausibel beschrieben werden könnte, als gefährlich angesehen.

Diese Broschüre soll Ihnen Fakten und Antworten rund um den Themenkomplex „Mobilfunk“ geben. Ich wünsche Ihnen bei der Lektüre viel Spaß und hoffe, dass sie einen Beitrag zu mehr Information und Aufklärung leisten kann.

Ihr

Josef Hecken

MOBILFUNK IM SAARLAND

Wer sich im Freien aufmerksam umsieht, wird zahlreiche Antennengerüste für die Funkversorgung der Mobilfunktelefone entdecken. Nicht nur im Saarland wird deren Häufigkeit mit dem Ausbau des UMTS-Netzes noch zunehmen. Dies scheint zunächst beunruhigend, es ist jedoch zu beachten, dass die Mobilfunkbasisstationen mit sehr viel geringerer Leistung senden als z.B. die Rundfunk- und Fernsehsender. Tatsächlich tragen diese meist mehr zur Belastung durch elektromagnetische Felder bei als die Mobilfunkstationen.

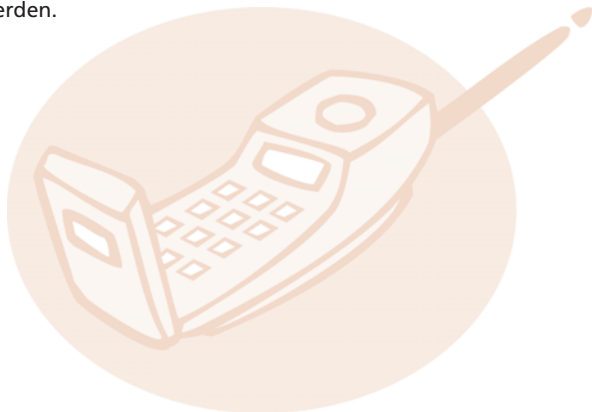
Dies ist durch zahlreiche Messungen belegt. Außerdem ist das Handy als Quelle elektromagnetischer Felder bedeutsamer als die übrigen genannten Sendeanlagen. Wegen der Auffälligkeit der Basisstationen in Stadtbild und Landschaft jedoch können diese zu mehr Besorgnis führen als die eher unauffälligen Handys, Radio- und Fernsehsender.

Aus Besorgnis, ob begründet oder nicht, entsteht Beratungsbedarf. Dieser wird im Saarland und für das Saarland folgendermaßen gedeckt:

Die deutsche Aufsichtsbehörde über die Funknetze ist die Bundesnetzagentur. Ihre Außenstelle in Saarbrücken ist zu erreichen unter 0681/9330-0. Das Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz in Saarbrücken führt Unterlagen über alle Standorte von Sendeanlagen im Saarland. Auskünfte werden erteilt unter 0681/8500-1316. Auskünfte zu gesetzlichen Fragen gibt es beim Ministerium für Umwelt in Saarbrücken unter 0681/501-3526. Gesundheitliche Fragestellungen beantwortet das Ministerium für Justiz, Gesundheit und Soziales in Saarbrücken unter 0681/501-3150.

Die Messergebnisse sind veröffentlicht und für das Saarland unter www.emf-saar.htw-saarland.de einzusehen. Auch die Bundesnetzagentur führt im Saarland regelmäßig zahlreiche Messungen durch. Deren Ergebnisse finden sich unter www.bundesnetzagentur.de.

Alle Messergebnisse zeigen, dass geltende und wissenschaftlich begründete Grenzwerte auch im Saarland immer eingehalten und sogar deutlich unterschritten werden.



MOBILFUNK AKTUELLE ANTWORTEN AUF IHRE FRAGEN

FAKTEN HELFEN IHNEN BEIM EIGENEN URTEIL

Handys sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Vor allem für Jugendliche, aber auch für viele Erwachsene ist das Mobiltelefon mittlerweile selbstverständlich. Die Zahlen sprechen für sich: Mehr als 70 Millionen Handys gibt es in Deutschland, Festnetzanschlüsse gibt es dagegen nur 49 Millionen.

Die zunehmende Mobilität von Menschen und Elektronik führt neue drahtlose Technologien zur Massen Anwendung: UMTS etabliert sich bei mobilen Telefonen, WLAN und Bluetooth verbinden Computer an öffentlichen Orten und in vielen Wohnungen.

Gleichwohl gibt es Ängste wegen möglicher Gesundheitsgefahren, die von Handys, Mobilfunkstationen oder von Datenfunkstationen ausgehen könnten. Tatsächlich scheinen nicht alle Fragen endgültig geklärt zu sein. Doch zahlreiche Studien erlauben eine sehr gute Beurteilung der Mobilfunktechnologie. Durch die geltenden Vorschriften werden Sie vor Gesundheitsgefahren geschützt. Mit dem vorliegenden Faltblatt wollen wir Ihnen aktuelle Informationen zum Thema Mobilfunk an die Hand geben, damit Sie selbst die neuen Technologien besser einschätzen können.



MOBILFUNK - WIE FUNKTIONIERT DAS?

Jeder, der sein Handy einschaltet, setzt eine komplizierte Folge von Funksignalen und Datenverbindungen in Gang, selbst wenn er noch gar nicht telefoniert. Zunächst nimmt das Mobiltelefon Kontakt mit der nächsten Mobilfunk-Basisstation eines Netzbetreibers auf (wie T-Mobile, Vodafone, E-Plus oder O2). Dort wird das Telefon identifiziert und seine Position an alle Funkverbindungsstellen des Unternehmens übermittelt, die den Datenverkehr überwachen und steuern. Die Verbindung, und damit der Austausch von Signalen zwischen Handy und Basisstation, bleibt bestehen, bis das Telefon wieder ausgeschaltet wird. Dadurch weiß das Mobilfunknetz immer, wo sich das Handy befindet und zu welcher Basisstation es eingehende Anrufe oder SMS-Nachrichten leiten muss, um seinen Inhaber zu erreichen.

Die Antennen der Basisstationen - in Städten häufig auf Dächern, auf dem Land oft auf einzelstehenden hohen Masten - dürfen nicht zu weit vom Handy entfernt sein, sonst leidet die Empfangsqualität. Je nach Landschaft und Bebauung deckt eine Basisstation einen Umkreis von einigen hundert Metern oder sogar einigen Kilometern ab. Diese Gebiete überlappen sich, damit auch bei einer Fahrt im Zug oder im Auto ein kontinuierlicher Empfang gewährleistet ist. Rund 50.000 solcher Funkzellen sind nötig, um für ganz Deutschland eine flächendeckende Mobilfunkversorgung zu erreichen. Telefoniert wird heute ausschließlich digital. Sprache, SMS-Nachrichten oder Klingeltöne werden also als Datenstrom von „0“ und „1“ übermittelt. Das erhöht die Klangqualität und reduziert die Sendeleistung. Handys passen ihre Sendeleistung automatisch der Empfangsqualität an. Je schwächer sie die nächste Basisstation empfangen, um so stärker senden sie über ihre eingebaute Antenne - um so höher ist also auch die Strahlenbelastung.

FUNKWELLEN VON HANDYS

Die Verbindung zwischen Handys und Sendemasten erfolgt über Mikrowellen. Das sind hochfrequente elektromagnetische Felder, die in kurzen Häppchen hin und her geschickt werden. Diese Funkwellen tragen quasi huckepack Sprache, Klingeltöne und die Zeichenfolgen der SMS, bei neuen UMTS-Handys sogar auch Bilder und Videos. Die maximale Sendeleistung eines Handys beträgt im D-Netz von T-Mobile und Vodafone zwei Watt, in den E-Netzen von E-Plus und O2 ein Watt. Bei guter Funkverbindung wird die Sendeleistung des Handys automatisch gedrosselt. Sie kann dabei bis auf ein Tausendstel des maximalen Wertes sinken. Jedes Handy enthält eine Antenne, die sowohl sendet als auch empfängt. In modernen Telefonen ist sie so konstruiert, dass die Abstrahlung in Richtung des Kopfes möglichst gering ist. Dennoch dringt auch Strahlung in den Kopf ein und wird in Wärme umgewandelt. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Temperatur im Kopf dadurch maximal um 0,1 Grad Celsius steigt. Das wird aber vom Körper ausgeglichen und hat keine Auswirkung auf die Gesundheit.

Ein Maß für die Strahlung jedes einzelnen Handys ist der SAR-Wert (SAR = Spezifische Absorptionsrate) – die Leistung, die von einem Kilogramm Körpergewebe aufgenommen wird. Sie sollte möglichst gering sein. Verglichen mit den grobschlächtigen Mobiltelefonen Mitte der Neunziger haben moderne Handys deutlich geringere SAR-Werte. Viele erfüllen bereits die Anforderungen



des blauen Umweltengels, der einen SAR-Wert von unter 0,6 Watt pro Kilogramm fordert. Es wäre wünschenswert, wenn sich die Hersteller zu einer Auszeichnung ihrer Handys mit dem Umweltengel entschließen könnten.

Die SAR-Werte aller Handys finden sie im Internet unter „www.bfs.de“ oder „www.handywerte.de“.

FUNKWELLEN VON SENDEMASTEN

Basisstation und Handy tauschen ihre Daten in festgelegten Frequenzbereichen aus: In den D-Netzen sind es Frequenzen um 900 Megahertz, in den E-Netzen um 1800 Megahertz (1 Megahertz = eine Million Schwingungen pro Sekunde). Auch die Sendeleistungen der Basisstationen unterscheiden sich: Bis zu 30 Watt bei den D-Netzen, etwa die Hälfte davon bei den E-Netzen. Die Leistung der Sendemasten kann damit das 15fache der eines Handys erreichen. Allerdings nimmt die Energie der Funkwellen rasch mit dem Abstand ab. Ein zehn Meter entfernter Sendemast erzeugt daher geringere Felder als ein Handy direkt am Ohr. Unmittelbar unter dem Antennenmast ist ein Sendeschatten mit sehr schwachen Feldern – wie beim Licht einer Kerze. Durch Gebäude wird das Signal weiter geschwächt. Messungen zeigen, dass die Felder der Sendemasten an den meisten Orten zu Hause oder bei der Arbeit hundert- oder gar tausendmal schwächer sind als die Felder der Handys.

Wegen der niedrigen Sendeleistung der Mobilfunk-Sendemasten sind deren Wellen an vielen Orten wesentlich schwächer als die Felder von Fernseh- und UKW-Radiosendern.

Zum Vergleich:

Rundfunksender senden mit einer Leistung von bis zu 100 Kilowatt, TV-Sender sogar mit bis zu 500 Kilowatt.

GRENZWERTE SCHÜTZEN

Die rasante Einführung des Mobilfunks hat in der Öffentlichkeit Ängste geweckt. Befürchtet werden gesundheitsschädigende Wirkungen durch „Elektromog“, zum Beispiel Migräne, Schlaflosigkeit oder gar Krebs. Dabei fällt auf, dass vor allem die Basisstationen einen schlechten Ruf haben – obwohl ihre Felder im Verhältnis zu Handys sehr gering sind. Auf Vorbehalte stößt immer wieder, dass die Sendemasten ihre Funkwellen dauerhaft ausstrahlen. Dagegen wird die kürzere Einwirkung durch die kleinen Mobiltelefone trotz ihrer wesentlich höheren Feldstärken offenbar leichter in Kauf genommen – der reißende Absatz der Handys spricht für sich.

Die Forschung beschäftigt sich seit vielen Jahren intensiv mit den Wirkungen elektromagnetischer Felder auf den menschlichen Organismus. Die Ergebnisse der weltweiten Studien werden von nationalen und internationalen Gremien bewertet, etwa der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK) oder der Weltgesundheitsorganisation (WHO), und in der 26. Bundes-Immissionschutzverordnung in Grenzwerte umgesetzt. Diese Grenzwerte gehen davon aus, dass eine Erwärmung des Organismus um wenige zehntel Grad Celsius keine gesundheitlichen Folgen hat. Messungen haben gezeigt, dass die Felder der Sendemasten in der Regel 100 bis 1.000 mal schwächer sind als die Grenzwerte er-

lauben. Für Handys gelten diese Grenzwerte nicht, es muss allerdings sicher gestellt sein, dass ein SAR-Wert von 2 Watt pro Kilogramm nicht überschritten wird.

FUNKWELLEN UND GESUNDHEIT

Seit mehr als 30 Jahren wird der Einfluss elektromagnetischer Felder auf die Gesundheit untersucht. „Elektrosmog“ soll unter anderem verantwortlich sein für Kopfschmerzen, Migräne, Müdigkeit, Schlaflosigkeit oder sogar Krebs. Mehrere tausend Studien wurden in den letzten zehn Jahren dazu durchgeführt, nicht alle genügen allerdings strengen wissenschaftlichen Kriterien. So lassen sich immer wieder Effekte bei Wiederholungsversuchen nicht bestätigen, die vermeintlich Krankheiten auslösen.

Ein Beispiel ist die so genannte Elektrosensibilität. Manche Personen berichten, sie könnten „spüren“, ob Funkwellen angeschaltet oder abgeschaltet waren. Diese Behauptungen wurden wissenschaftlich nicht bestätigt. Bei diesen Personen wurden auch keine sonstigen Wahrnehmungen oder Beeinträchtigungen beobachtet, die auf eine Elektrosensibilität schließen lassen. Oft genannte Beschwerden, etwa Kopfschmerzen, sind weit verbreitet und können viele verschiedene Ursachen haben. Daher ist hier auch keine Verbindung zum „Elektrosmog“ nachzuweisen, da sich nie alle anderen Faktoren in einer Untersuchung ausschließen lassen.

Untersuchungen mit gesunden Probanden im Schlaflabor konnten keine Schlafstörung durch Mobilfunkfelder belegen – sogar wenn Handys direkt am Kopf betrieben wurden. Berichte über Schlafstörungen in der Umgebung von Sendemasten basieren auf Umfragen, deren Ergebnisse durch Faktoren wie Angst, negative Einstellung oder Zufälligkeit der erhobenen Daten stark verfälscht werden können.

KRANK DURCH MOBILFUNK?

Es gibt vereinzelte Berichte über mehr Krebserkrankungen in der Nähe von Basisstationen. Doch sie beruhen auf lokalen Zählungen und berücksichtigen nicht, dass Krebs ganz generell örtlich verschieden häufig auftritt, Stärke und Dauer der einwirkenden Felder oder andere Faktoren, die für einen Zusammenhang wichtig sind. Deshalb dürfen diese Ergebnisse nicht verallgemeinert werden. Der Verdacht, dass zwischen Funkwellen und Krebs ein Zusammenhang bestehen könnte, ließ sich in gut kontrollierten Studien nicht erhärten. Ein Beispiel: Von 100.000 Personen erkrankten in den vergangenen Jahrzehnten im Durchschnitt drei bis vier an einem Hirntumor.

Wenn es einen Zusammenhang zwischen Mobilfunk und Hirntumoren gäbe, müsste es in Bevölkerungsgruppen, die häufiger der Strahlung ausgesetzt sind, im Verhältnis mehr Kranke geben. Dies ist jedoch nicht der Fall – das deuten auch die derzeit laufenden großen internationalen Studien an.

Als Vermutungen ohne eine wissenschaftliche Grundlage müssen Meldungen über einen Zusammenhang zwischen Mobilfunkfeldern und Erkrankungen wie Alzheimer oder Parkinson eingestuft werden. Die gleiche Feststellung gilt auch für den Verdacht, dass Kinder besonderen gesundheitlichen Risiken durch Funkwellen des Mobilfunks ausgesetzt sind.



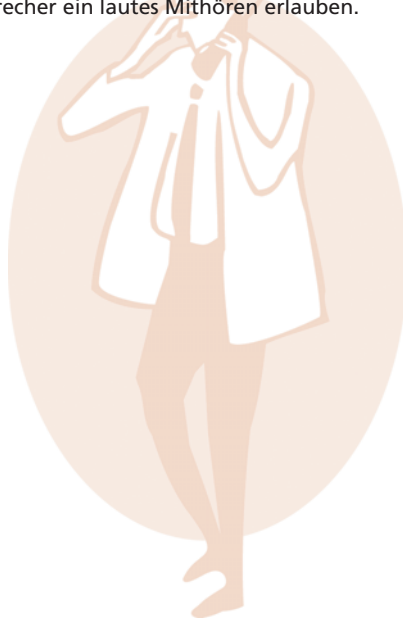


Trotz intensiver Forschung wurde bisher keine Zunahme von Krankheiten durch Felder des Mobilfunks festgestellt und - abgesehen von der Erwärmung des Gewebes - wurden auch keine Mechanismen entdeckt, wie gepulste Funkwellen auf einzelne Körperzellen oder den ganzen Organismus wirken könnten.

TIPPS FÜR HERZSCHRITTMACHER UND HÖRGERÄTE

Herzschrittmacher steuern die Funktion des Herzens vieler Menschen. Sie geben durch elektrische Impulse Hilfestellung, wenn das Herz aus dem Takt gerät. Dazu enthalten Herzschrittmacher elektronische Schaltungen, die unter Umständen durch Funkwellen gestört werden können. Die meisten Herzschrittmacher sind heute störungsfest, einige ältere Modelle können jedoch beeinflusst werden, wenn das Handy näher als 15 Zentimeter an der Stelle auf den Körper gehalten wird, wo der Herzschrittmacher implantiert ist.

Patienten, denen die Stömpfindlichkeit ihres Herzschrittmachers nicht bekannt ist, sollten das eingeschaltete Handy nicht in der Hemd- oder Westentasche über dem Herzen tragen und beim Telefonieren ihm nicht zu nahe kommen. Wer einen Herzschrittmacher trägt, dem sind Handys im E-Netz (E-Plus, O2) oder UMTS-Mobiltelefone zu empfehlen, da diese mit geringerer Leistung senden. Noch geringer ist die Leistung von Bluetooth- oder WLAN-Geräten. Hörgeräte können ebenfalls durch die Funkwellen des Handys gestört werden. Träger geeigneter Hörhilfen können eine Freisprecheinrichtung benutzen, die Tonsignale aus dem Handy über eine Induktionsspule ins Hörgerät einspeist. Solche Freisprecheinrichtungen gibt es inzwischen auch mit dem Funkstandard Bluetooth. Eine Alternative für Hörgeräteträger sind Handys, die über einen eingebauten Lautsprecher ein lautes Mithören erlauben.



MOBILFUNK UND KINDER

Bei Kindern sind Handys sehr beliebt. Da sich der Organismus von Kindern jedoch noch in der Entwicklung befindet, herrscht in der Bevölkerung die Sorge, dass durch den Mobilfunk für Kinder ein besonderes gesundheitliches Risiko bestehen könnte.

Handys haben in Deutschland eine starke Verbreitung gefunden und sind besonders in Familien, bei Alleinerziehenden und Kindern beliebt. Trotz hoher und vielfältiger Nutzung des Mobiltelefons, bestehen allerdings in der Bevölkerung auch Sorgen hinsichtlich möglicher gesundheitlicher Risiken. Bisher liegt kein wissenschaftlicher Nachweis für eine gesundheitliche Gefährdung durch Mobilfunk unterhalb geltender Grenzwerte vor. Dennoch empfiehlt sich für Kinder aus vorbeugendem Gesundheitsschutz ein vorsichtiger Umgang. Kinder sollten Handys möglichst kurz und nur in dringenden Fällen nutzen.

Praktische Tipps

Als konkrete Vorsorgemaßnahmen werden von der Bundesanstalt für Strahlenschutz (BfS) Empfehlungen für das Telefonieren mit dem Handy gegeben. Die Tipps zeigen, wie die persönliche Strahlenbelastung einfach und effizient minimiert werden kann.

„Ganz besonders gelten diese Empfehlungen für Kinder, da diese sich noch in der Entwicklung befinden und deshalb gesundheitlich empfindlicher reagieren könnten“ (BfS 2003).

- „In Situationen, in denen genauso gut mit einem Festnetztelefon wie mit einem Handy telefoniert werden kann, sollte das Festnetz genutzt werden.“
- Telefonate per Handy sollten kurz gehalten werden. Falls die elektromagnetischen Felder beim Telefonieren mit Handys ein gesundheitliches Risiko bewirken sollten, kann ein kürzeres Gespräch zu einer Verringerung dieser Risiken führen.
- Möglichst nicht bei schlechtem Empfang, z. B. aus Autos ohne Antenne, telefonieren. Die Leistung, mit der das Handy sendet, richtet sich nach der Güte der Verbindung zur nächsten Basisstation. ...
- Verwenden Sie Handys, bei denen Ihr Kopf möglichst geringen Feldern ausgesetzt ist. Die entsprechende Angabe dafür ist der SAR-Wert (Spezifische Absorptions Rate). ...
- Nehmen Sie Head-Sets. Die Intensität der Felder nimmt mit der Entfernung von der Antenne schnell ab. Durch die Verwendung von Headsets wird der Abstand zwischen Kopf und Antenne stark vergrößert, der Kopf ist beim Telefonieren geringeren Feldern ausgesetzt.
- Nutzen Sie die SMS-Möglichkeiten, da Sie dann das Handy nicht zum Kopf führen müssen.“



STRAHLUNG BEI UMTS

Inzwischen haben die Netzbetreiber begonnen, die Infrastruktur für den neuen Standard UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) aufzubauen. Rund 40.000 Sendeanlagen sind geplant, bis zu 15.000 davon an neuen Standorten. Die ersten UMTS-Handys und PC-Funkkarten für den Frequenzbereich um 2.000 Megahertz sind auf dem Markt. Der UMTS-Standard erlaubt gegenüber dem heute üblichen GSM-Standard (Global System for Communication) eine deutlich höhere Datenübertragung – das rund 30-fache Tempo reicht aus, um Musik und Videos abzuspielen.

Die Strahlenbelastung ist bei UMTS in der Regel geringer als beim heutigen GSM-Standard. Zwar werden mehr Basisstationen benötigt, doch die senden mit geringerer Leistung (10 bis 20 Watt), weil sie nur Gebiete von maximal 1,5 Kilometer Durchmesser abdecken müssen. Die Sendeleistung von UMTS-Mobiltelefonen und Basisstationen ist ungefähr mit den Komponenten im E-Netz vergleichbar.

BLUETOOTH UND WLAN

Eine Freisprecheinrichtung hat Vorteile: Das Handy muss nicht ans Ohr gehalten werden – die Strahlung am Kopf ist damit nahezu Null. Immer häufiger werden so genannte Headsets genutzt, die mit Bluetooth arbeiten. Sie werden hinters Ohr geklemmt und sind per Funk mit dem Handy verbunden – auch hier entsteht also Strahlung. Allerdings ist diese weit geringer als beim Handy. Die Sendeleistung von Bluetooth-Geräten liegt nur bei 0,01 Watt.

Einen Boom erlebt derzeit WLAN (Wireless Local Area Network). An vielen öffentlichen Plätzen kann man damit drahtlos im Internet surfen. Auch zu Hause setzt sich WLAN als drahtloses Netzwerk immer mehr durch. Noch in den Kinderschuhen steckt die WLAN-Telefonie. Vor allem Firmen sind daran interessiert, weil sich damit Telefonieren und Internetzugang in einem drahtlosen Netz vereinen lassen. Die Sendeleistungen sind mit 0,1 Watt geringer als beim Handy, so dass Auswirkungen auf die Gesundheit ausgeschlossen sind – egal ob es sich um ein WLAN-Handy handelt oder um ein WLAN-Modul in einem Computer, selbst wenn er als Notebook in der Hand getragen wird.

HANDY IM AUTO

Während der Autofahrt ist das Telefonieren aus Gründen der Verkehrssicherheit nur mit Freisprecheinrichtung erlaubt. Auch aus Sicht des Strahlenschutzes macht das Sinn: Das Auto wirkt wie ein Faradayscher Käfig, in dem die Funkwellen eingesperrt werden. Das hat zur Folge, dass das Handy ständig mit höchster Leistung senden muss, um Kontakt zur Basisstation zu halten. Damit die Funkwellen gar nicht erst im Auto entstehen, empfiehlt sich der Einbau einer Außenantenne.



GEPULSTE FUNKWELLEN – FAKTEN UND FIKTIONEN

Kaum jemand möchte heute noch auf sein Mobilfunktelefon verzichten. Doch zugleich ist die Kommunikation mittels pulsmodulierter Mikrowellen, wie sie von Handys benutzt werden, ins Gerede gekommen. Diese Funkwellen sollen für gesundheitliche Beschwerden wie Kopfschmerzen und Schlafstörungen oder sogar für Fehlgeburten und Krebs verantwortlich sein.

Die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg ist der Frage nachgegangen, was dran ist an derartigen Vermutungen. Wir haben die 14 häufigsten Befürchtungen zwei unabhängigen Experten vorgelegt und sie um ihre Antwort gebeten:

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Norbert Leitgeb, Professor für Krankenhaus-technik an der TU Graz und Vorsitzender des Ausschusses „Nichtionisierende Strahlen“ der Deutschen Strahlenschutzkommission. Er leitet das EU-Forschungsprogramm COST 281, das die Erforschung der gesundheitlichen Auswirkungen von Mobilfunksystemen zum Ziel hat.

Prof. Dr.-Ing. habil. med. Jiri Silny, Leiter des Forschungszentrums für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit (femu) des Universitätsklinikums der RWTH Aachen. Seine Forschungsschwerpunkte sind die elektromagnetischen Wechselwirkungen mit dem Organismus. Dazu hat er über 200 wissenschaftliche Veröffentlichungen verfasst.

WAS SIND GEPULSTE FUNKWELLEN?

In der digitalen Welt der Computer und der modernen Mobiltelefone bestehen alle Informationen aus „0“ und „1“. Diese Bits werden drahtlos auf Funkwellen quasi huckepack verschickt, indem in rascher Folge nur zwei verschiedene Signalzustände für diese beiden Ziffern übertragen werden. Beim D-Mobilfunknetz werden Informationen mit ca. 900 Millionen Schwingungen, beim E-Netz mit über 1,8 Milliarden pro Sekunde übertragen. Nach allen wissenschaftlichen Erkenntnissen gehen diese hin und her schwingenden Signale des digitalen Mobilfunks viel zu schnell als dass Reizwirkungen auf Muskeln oder Nerven entstehen können.

Hinzu kommen aber bei den in Europa üblichen GSM-Handys in jeder Sekunde 217 kurze Sendephasen, so genannte Zeitschlitzte, gefolgt von jeweils 7 mal so langen Sendepausen: Das Signal wird so in einzelne Häppchen zerteilt. Das sind dann die so genannten gepulsten Funkwellen. In den Diskussionen um diese „Pulswellen“ geht es um die Frage, ob dieser langsamere Rhythmus vom Körper stärker wahrgenommen wird und zu Resonanzen führt – ob sie also auf diesem Weg Schädigungen des menschlichen Organismus verursachen können.



14 THESEN – 28 ANTWORTEN

THESE 1 NADELSTICHE FÜR DEN ORGANISMUS

Bei Handys, schnurlosen DECT-Telefonen, Bluetooth oder WLAN werden die Funkwellen gepulst, also in viele kleine Stücke zerhackt. Gepulste Wellen sind wie „Nadelstiche“ für den Organismus, das Biosystem reagiert auf diese starken Signaländerungen. Ein Vergleich: Während eine Glühlampe harmloses Licht ausstrahlt, kann das Blitzlichtgewitter eines Stroboskops epileptische Anfälle auslösen.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

Gepulste Wellen sind im Mobilfunkbereich keine „Spitzen“, sondern Pakete von vielen Hunderttausend Wellenzügen. So enthält zum Beispiel ein einziger Puls eines 900MHz-Handys (D-Netz) über 500.000 Schwingungen. Es kann daher nicht von „Zerhacken“ der Funkwelle gesprochen werden. Bisher konnten keine spezifischen Puls-Wirkungen nachgewiesen werden. Ausgenommen sind Wirkungen von Radarpulsen: Da diese äußerst hohe Pulsenergien besitzen, können sie in der Innenohrflüssigkeit kurzzeitige Wärmeausdehnungen und damit akustische Wellen verursachen, die als Klicktöne hörbar werden. Funk-Pulse können dies nicht.

Das biologische System kann nur so schnell reagieren, wie es die Trägheit der betroffenen Materieteilchen und der biologischen Abläufe gestattet. Aus diesem Grund ist für eine biologische Reaktion nicht nur eine ausreichend starke Signaländerung, sondern zusätzlich auch eine ausreichend lange Einwirkungs-dauer erforderlich. Aus diesem Grund kann auch ein „Blitzlichtgewitter“ nur bei niedrigen Frequenzen von etwa 20Hz epileptische Anfälle auslösen. Eine Frequenz von 217Hz liegt oberhalb der „Flimmerverschmelzungsfrequenz“ des Auges. Das bedeutet, wir nehmen ein so schnelles Blitzlicht nicht mehr als Flimmern, sondern als kontinuierliches Licht wahr.

Darüber hinaus hinkt jedoch das Beispiel mit dem Stroboskop. Es bezieht sich nämlich auf Licht, also eine Einwirkung, für die wir Menschen hoch spezialisierte Sensoren haben und die stark genug ist, um unsere Wahrnehmbarkeitsschwelle zu überschreiten und im Gehirn verarbeitet zu werden. Dies alles trifft für gepulste Funkwellen nicht zu.

PROF. SILNY ANTWORTET:

Gepulste Funkwellen, wie wir sie bei Handys, schnurlosen DECT-Telefonen, Bluetooth oder WLAN-Anwendungen finden, sind durch kurze Pausen unterbrochene Schwingungspakete, die sich im Körper genau so wie eine kontinuierliche Welle der gleichen Frequenz ausbreiten. Man geht auch von den gleichen thermischen Wirkungsmechanismen starker gepulster Funkwellen im Körper aus, nichtthermische Wirkungsmechanismen konnten bisher nicht belegt werden. Von „Stichen“ oder „Nadelstichen“ im Sinne einer Störung des Organismus kann nicht die Rede sein, eine besondere biologische Wirkung der gepulsten Funkwellen konnte trotz großer Anstrengung in der Forschung nicht gefunden werden.



Der Mensch verfügt mit dem Auge über ein sehr empfindliches Sinnesorgan für die Aufnahme von sichtbarem Licht. Auge und Gehirn bewerten das ununterbrochene Licht einer Glühbirne nach Farbe, Stärke und Richtung, dagegen übersteuert ein kurzer, starker Lichtblitz den visuellen Kanal gänzlich, auch wenn über Zeit gemittelt die Lichtstärken gleich sind. Demnach können die Reaktionen des Gehirns recht unterschiedlich ausfallen. Der Organismus verfügt dagegen über keine Sinnesrezeptoren für gepulste Funkwellen. Deshalb ist ein Vergleich zwischen der Wahrnehmung bzw. Verarbeitung des Lichts und der Funkwellen unzulässig.

THESE 2 EFFEKTE UNTERHALB DER GRENZWERTE

Genauere Beweise für die Schädigung durch gepulste Strahlung liegen bisher noch nicht vor. Es gibt aber zahlreiche Berichte über individuelle Betroffenheit und Gesundheitsschädigungen. Die genannten Effekte wurden bereits bei Werten beobachtet, die unter dem gesetzlichen Grenzwert lagen.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

Bisher gibt es keine belastbaren Ergebnisse über gesundheitsrelevante Wirkungen unterhalb der bestehenden Grenzwerte. Es gibt sogar Grund zur Beruhigung, denn Besorgnis erregende Studien, etwa über Krebs erzeugende oder das Krebswachstum begünstigende Wirkungen, konnten in Wiederholungsexperimenten nicht bestätigt werden. Weitere Untersuchungen sind im Rahmen des Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramms und im Rahmen der europäischen und internationalen Forschungsschwerpunkte im Gang und teilweise kurz vor dem Abschluss (z. B. die internationale Interphone-Studie über Krebserkrankungen und Handynutzung).

Dies bedeutet jedoch keinen Freibrief für die unkontrollierte Verbreitung bestehender und die Einführung neuer Technologien. Durch Messstudien werden bereits jetzt die Immissionen überwacht. Darüber hinaus verfolgt die Strahlenschutzkommission die Entwicklung neuer Technologien mit dem Ziel, noch vor der Markteinführung eine Bewertung durchzuführen und gegebenenfalls begleitende Maßnahmen zu empfehlen. Ein erster Statusbericht liegt bereits vor.

PROF. SILNY ANTWORTET:

In der Bevölkerung werden viele, insbesondere unspezifische gesundheitliche Beschwerden mit Mobilfunkfeldern in Verbindung gebracht. Auch einige ärztliche Fallberichte, meist mit kleinen Patientengruppen aus eigenen Einzugsgebieten, werden zur Herstellung eines Zusammenhangs zwischen dem Mobilfunk und dem Auftreten gesundheitlicher Beschwerden herangezogen. Dem stehen aber wissenschaftlich geführte epidemiologische Studien entgegen, mit einem hohen Grad an Standardisierung und großen Versuchsgruppen aus verschiedenen Ländern, die derartige Effekte des digitalen Mobilfunks nicht bestätigen können.





THESE 3 INTERFERENZEN IN DEN NERVENZELLEN

Die Nervenzellen kommunizieren untereinander durch elektromagnetische Impulse im Millisekundenbereich. Vergleichbare Zeiten dauert auch die Pulsung der Mobilfunkwellen. Dadurch entstehen Interferenzen, die die Kommunikation der Nervenzellen stören und in der Folge das EKG verändern. Das verursacht Kopfweg, Übelkeit, Schlafstörungen u. ä. durch die Mobilfunkwellen.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

Nervenzellen kommunizieren untereinander nicht durch elektromagnetische Impulse, sondern indem die weiter geleiteten elektrischen Änderungen des Zellmembranzustandes an den Kontaktstellen (Synapsen) biochemisch an die Nachbarzelle übertragen werden. Dabei schützen sich die Nervenzellen gegenüber Störungen durch elektrische Vorgänge an den Nachbarzellen durch eine „Reizschwelle“. Diese hat zur Folge, dass kleinere Beeinflussungen ignoriert werden. Zellen können den extrem raschen Änderungen einer Mikrowelle nicht folgen. Eine Halbwelle ist etwa millionenfach schneller vorbei als ein Nervenimpuls. Eine „Interferenz“ ist daher aus biologischen und physikalischen Gründen nicht möglich.

PROF. SILNY ANTWORTET:

Der Mobilfunk baut im Körper nur ein schwaches hochfrequentes Feld mit pulsformiger Änderung der Amplitude auf, ein niederfrequenter Anteil ist nicht vorhanden. Damit die niederfrequente Pulsung der Funkwellen im Körper zum Tragen kommt und Nerven- oder Muskelzellen beeinflusst, müssten die gepulsten Funkwellen einer speziellen Umwandlung unterzogen werden. Eine derartige technische Umwandlung wird auch als Gleichrichtung oder Demodulation bezeichnet.

Derartige Wandlereigenschaften von gepulsten Mikrowellen konnten im Organismus bisher nicht gefunden werden, auch konnte bei Einwirkung von gepulsten Mikrowellen keine niederfrequente Pulsung im Körper gemessen werden. Dies spricht gegen die häufig geäußerte Hypothese, dass gerade die niederfrequente Pulsung der Mobilfunkfelder die Nerven- und Muskelaktivität beeinflusst.

Darüber hinaus können gesundheitliche Beschwerden wie Kopfschmerz, Übelkeit, Schlafstörungen, etc. die unterschiedlichen Ursprungs sind, nicht einfach auf eine Störung der Nervenkommunikation zurückgeführt werden.

THESE 4 PULSWELLEN SIND GEFÄHRLICHER

Zahlreiche Forschungsstudien haben bewiesen, dass gepulste Funkwellen gefährlicher sind als kontinuierliche Funksignale.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

Bisher konnten noch keine gesundheitsrelevanten Effekte von Mikrowellen nachgewiesen werden, die nicht durch Erwärmung zu erklären wären. Auch wenn die Ergebnisse zum Teil widersprüchlich sind, so zeigt die Fülle der Ergebnisse insgesamt doch eher, dass kontinuierliche Funkwellen biologisch wirksamer sind. Dies ist erklärbar: Sie sind nämlich mit einer wesentlich höheren Leistungszufuhr verbunden.

PROF. SILNY ANTWORTET:

Die Ergebnisse weltweit durchgeführter Forschung zeigen, insgesamt betrachtet, keine besondere Wirkung gepulster Funkwellen, wie sie im Mobilfunk Anwendung finden, im Vergleich zu kontinuierlichen Mikrowellen mit der gleichen Stärke im Organismus.

THESE 5 UNLIEBSAMER FREQUENZCOCKTAIL

Das Problem besteht darin, dass die Hochfrequenzsignale niederfrequent gepulst sind. Dabei entsteht ein biologisch besonders wirksamer „Frequenzcocktail“. Die höhere biologische Wirksamkeit niederfrequenter Pulsung hat bereits die Arbeit des Lübecker Medizinphysikers Dr. Lebrecht von Klitzing belegt.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

In der Rundfunktechnik werden niederfrequente Signale auf hochfrequente Trägersignale „aufmoduliert“ und im Rundfunkgerät wieder demoduliert und so beispielsweise hörbar gemacht. Der Analogieschluss, dass dies auch der Körper mit den niederfrequenten Signalanteilen der Mobilfunkwellen machen könnte, ist jedoch nicht zutreffend, weil er nicht über die erforderlichen speziellen nichtlinearen Demodulatoren verfügt.

PROF. SILNY ANTWORTET:

Die niederfrequent gepulsten Funkwellen lassen im Körper nur hochfrequente Felder einer bestimmten Frequenz und nicht einen Frequenzcocktail entstehen. Eine höhere biologische Wirksamkeit niederfrequenter Pulsung wurde rein hypothetisch aufgestellt, ohne dass nachvollziehbare Wirkungsmechanismen oder verlässliche experimentelle Ergebnisse zu Grunde gelegt werden konnten. In der weltweiten wissenschaftlichen Literatur findet diese Hypothese keine Unterstützung.





THESE 6 VERSTÄRKTE KÖRPERSTRÖME

Bei gepulsten Funkwellen werden aufgrund der raschen Änderungen der Amplitude verstärkt Körperströme ausgelöst.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

Hinter der Annahme versteckt sich die Verwechslung zwischen den Begriffen Impuls und Puls. Mobilfunk und DECT-Telefone senden keine Amplitudenspitzen (Impulse), sondern Wellenpakete („Pulse“) aus, auf denen in herkömmlicher Weise Information aufmoduliert wird. Die „Pulsung“ der Funkwellen besteht in der Aussendung von Schwingungspaketen, die aus über Hunderttausend Wellenzügen bestehen. Ob es dabei tatsächlich zu einer raschen Amplitudenänderung kommt und wie groß diese ist, hängt davon ab, zu welchem Zeitpunkt innerhalb einer (Sinus)Welle „eingeschaltet“ wird. Da dies vorwiegend im Nulldurchgang geschieht, gibt es keine abrupten Amplitudenänderungen.

PROF. SILNY ANTWORTET:

Die Pulsation einer Funkwelle hat keinen Einfluss auf die augenblickliche Stärke der Körperströme, die bei Mikrowellen vor allem in den oberen Körperschichten aufgebaut werden.

THESE 7 KOHÄRENZ UND EINDRINGTIEFE

Gepulste Funkwellen weisen aufgrund der kurzen Zeiten eine hohe Kohärenz der Strahlung auf. Dadurch dringen sie wesentlich tiefer in das Gewebe ein.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

Weder sind gepulste Funkwellen kohärenter, noch hängt die Eindringtiefe von der Kohärenz ab. Diese wird nämlich von der Absorption bestimmt, die wiederum (im wesentlichen) mit zunehmender Frequenz zunimmt. Da gepulste Funkwellen breitbandiger sind als ungepulste (monofrequente) Wellen, ist die Eindringtiefe tendenziell sogar geringer.

PROF. SILNY ANTWORTET:

Gepulste Funkwellen dringen nicht tiefer in das Gewebe ein als kontinuierliche Wellen gleicher Frequenz. Der Begriff der höheren Kohärenz der Strahlung beim Spektrum von Frequenzen ist in Bezug auf gepulste Funkwellen des Mobilfunks falsch verwendet.

THESE 8

DIGITALE PULSE IN EIGENSCHWINGUNG

Mobilfunk und DECT-Telefone arbeiten mit gepulsten digitalen Wellen und nicht, wie Radio und Fernsehen, mit analogen Wellen. Besonders bedenklich: Die digitalen Pulse liegen auf der Eigenschwingungsfrequenz der menschlichen Nervenzellen.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

Funkwellen enthalten keine „Impulse“ im Sinne von Amplitudenspitzen, sondern „Pulse“, also einzelne Schwingungspakete. Die Wiederholffrequenz der Pulse beträgt bei Handys 2 Hz bzw. 8 Hz (Standby) oder 217 Hz (beim Gespräch). Basisstationen senden z.B. 1.736 Hz (im Verkehrskanal).

Das Digitale besteht darin, dass die Information nur in Form einer Folge zweier Zustände (Nein/Ja bzw. 0/1) übertragen wird. Diese Zustände werden nicht in Form von Amplitudensprüngen übertragen. Dies geschieht vielmehr dadurch, dass sich die Phase der Wellen ändert (oder nicht). Im Gegensatz dazu enthalten etwa (konventionelle) Fernsehsignale tatsächlich Amplitudenspitzen, nämlich die Bildsynchronisations- und Zeilenaustastimpulse) mit Wiederholffrequenzen von 25 Hz, 50 Hz oder 312 Hz.

Von den Zellen des Sinusknotens abgesehen, besitzen Nervenzellen keine „Eigenfrequenz“. Lediglich bei der Frequenzanalyse von den am Kopf erfassten EEG- (Summen-) Signalen lassen sich Signalanteile bis zu ca. 30 Hz feststellen. Je nach dem Aktivitätszustand des Gehirnes verschiebt sich lediglich der Schwerpunkt des Frequenzspektrums.

PROF. SILNY ANTWORTET:

Die elektrischen Signale der Nerven und Muskeln sind Begleiterscheinungen ihrer Erregung. Sie weisen eine bestimmte Form und häufig eine niederfrequente Wiederholung auf, die fälschlicher Weise als „Eigenschwingungsfrequenz“ bezeichnet wird. Die gepulsten Funkwellen des Mobilfunks und der DECT-Telefone nutzen Frequenzen, die mehr als millionenfach höher liegen, und schon deshalb die Nerven- und Muskelaktivität auf nichtthermischem Wege nicht beeinflussen können.

THESE 9

IMMUNSYSTEM UND NERVENBAHNEN

Gepulste Wellen schädigen das Immunsystem und beeinflussen die Signalverarbeitung in den Nervenbahnen.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

Eine Schädigung des Immunsystems konnte nicht nachgewiesen werden. Bezüglich der Beeinflussung der Signalverarbeitung im Gehirn existieren in sich und untereinander widersprüchliche Ergebnisse, die keine belastbaren Aussagen über potenzielle Schädigungen erlauben.





PROF. SILNY ANTWORTET:

Nach heutigem Wissenstand ist weder eine Schädigung des Immunsystems noch die Beeinflussung der Signalverarbeitung in den Nervenbahnen durch die heute beim Mobilfunk verwendeten gepulsten Mikrowellen möglich.

THESE 10 EINFLÜSSE AUF DIE HIRNAKTIVITÄT

Die periodisch gepulsten Mikrowellen eines üblichen Mobilfunktelefonates beeinflussen die bioelektrische Gehirnaktivität.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

Bereits ein Telefonat an sich führt (je nach dem Gesprächsinhalt) zu massiven Auswirkungen auf die bioelektrische Hirnaktivität. Ein zusätzlicher Beitrag durch die Mikrowellen wäre nach allem, was wir wissen, nur dann möglich, wenn sie stark genug wären, um die Kühlung durch die Durchblutung zu überfordern. Die spürbare Erwärmung beim Telefonieren stammt daher nicht von den vergleichsweise schwachen Mikrowellen, sondern von der Erwärmung des Handys wegen seiner elektrischen Verlustleistung und von der Behinderung der Wärmeabgabe der Haut wegen der Abdeckung mit dem Plastikgehäuse des Handys. Diese tritt auch auf, wenn ein passives Plastikteil einige Zeit lang an die Haut gehalten wird.

PROF. SILNY ANTWORTET:

Vereinzelte wurden zwar geringe Variationen der bioelektrischen Hirnaktivität, gemessen mittels des Elektroenzephalogramms (EEG), unter Einwirkung von Mobilfunkfeldern beobachtet. Diese relativ unspezifischen Änderungen konnten jedoch mit keiner Beeinflussung einer Körperfunktion in Zusammenhang gebracht werden. Darüber hinaus konnten diese Effekte von anderen Wissenschaftlern nicht reproduziert werden.

THESE 11 ZERSTÖRTE INFORMATIONEN

Mit der Pulsung werden im Organismus und vor allen Dingen im Wasser gespeicherte lebenswichtige Informationen zerstört. Das ist durch Versuche belegt.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

Die Hypothese, durch die rasch wechselnden mechanischen Kräfte der Hin- und Her-Bewegung von Wassermolekülen im elektromagnetischen Feld könnten Bindungszustände geändert werden, scheidet daran, dass die frei werdenden Energien um viele Größenordnungen zu klein sind, um gegen die Bindungsenergien im Wasser etwas ausrichten zu können.

PROF. SILNY ANTWORTET:

Die aufgestellte Behauptung entbehrt jeglicher physikalischer wie auch biologisch-medizinischer Grundlage. Aus vereinzelt Experimenten werden derartige Behauptungen zwar abgeleitet, die Ergebnisse konnten bisher jedoch in keiner Weise in einer Wiederholung bestätigt werden.

THESE 12 GESTÖRTE BIOPHOTONEN

Die Pulsung stört die Biophotonen, die für die Informationsübertragung im Körper zuständig sind und bringt somit empfindliche Biosysteme – wie den Menschen – aus dem Gleichgewicht.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

Die Informationsübertragung erfolgt im Körper primär durch elektrische – und nicht elektromagnetische – sowie durch biochemische (hormonelle) Vorgänge. Die Behauptung, darüber hinaus würden „Biophotonen“ eine wesentliche Rolle spielen, ist nicht nachgewiesen. Einzelne Arbeiten, die nicht reproduziert und auch nicht von unabhängigen Gruppen bestätigt wurden, können nicht als Nachweis angesehen werden.

PROF. SILNY ANTWORTET:

Biophotonen spielen eine große Rolle bei der Lichtaufnahme und Energieleitung, insbesondere bei Pflanzen. Beim Menschen finden derartige Prozesse im Auge und in der Haut statt. Die Behauptung, dass derartige Lichtprozesse durch gepulste Funkwellen gestört werden, ist eine Mutmaßung, die weder theoretisch einsichtig noch experimentell belegt ist.

THESE 13 HOHE GRENZWERTE IN DEUTSCHLAND

Die Grenzwerte in Deutschland sind reichlich hoch. In Russland werden in der Medizin gepulste Mikrowellen zu Therapiezwecken eingesetzt, die nachweislich wirken; diese liegen bei einem Tausendstel der deutschen Grenzwerte.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

In der Medizin werden bereits seit vielen Jahrzehnten Mikrowellen zur therapeutischen Gewebserwärmung verwendet (Diathermie). Die Intensität dieser Wellen liegt jedoch (naturgemäß) weit über den bestehenden Expositionsgrenzwerten. Der therapeutische Einsatz schwacher Mikrowellen, wie auch schwacher Laserstrahlung oder schwacher Magnetfelder, ist äußerst umstritten und schulmedizinisch nicht anerkannt.





PROF. SILNY ANTWORTET:

Die Grenzwerte in Deutschland entsprechen den EU-Empfehlungen und sind vergleichbar mit den Normen anderer Länder. Elektromagnetische Wellen unterschiedlicher Form werden weltweit zu verschiedenen Therapien angeboten. Jedoch nur bei einem kleinen Teil der Ansätze, etwa bei der Diathermie, der Wärmebehandlung durch Mikrowellen, ist eine Wirksamkeit nachgewiesen und medizinisch akzeptiert.

THESE 14 MENSCHEN SIND EMPFINDLICHER

Im Krankenhaus und im Flugzeug darf man Handys nicht benutzen. Der Mensch ist für Veränderungen aber viel empfindlicher als Geräte. Außerdem sind die biophysikalischen und biochemischen Mechanismen noch gar nicht alle aufgeklärt. Die Pulsung von Mobilfunkwellen birgt daher ein besonders hohes Gefahrenpotenzial.

PROF. LEITGEB ANTWORTET:

Elektronische Geräte können wesentlich empfindlicher auf Mobilfunkstrahlung reagieren als Menschen. Der Grund liegt darin, dass sich in den Geräten – im Gegensatz zum Menschen – vielfältige elektrische Leiterschleifen befinden, die wie Antennen wirken und hochfrequente elektromagnetische Wellen als Störsignale empfangen. Die enthaltenen elektronischen Verstärker können dies noch zusätzlich verstärken.

PROF. SILNY ANTWORTET:

Im Krankenhaus und im Flugzeug geht es um die Störung technischer Systeme durch die Funkwellen der Handys, eine Befürchtung, die sich immer mehr als unbegründet herausstellt.

Die Mechanismen der Störung von technischen Systemen durch starke Mikrowellen sind bekannt, nachvollziehbar und im Experiment belegt. Dies gilt nicht für den menschlichen Organismus, auch wenn gepulste Wellen in Betracht gezogen werden. Technische Geräte sind offenbar wesentlich störanfälliger für Mikrowellen als der menschliche Organismus.

ZUR WEITEREN INFORMATION

QUELLEN IM INTERNET

DEUTSCHSPRACHIGE INTERNETANBIETER

Strahlenschutzkommission
www.ssk.de

Bundesamt für Strahlenschutz
www.bfs.de/elektro

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
www.mobilfunk-information.de

Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit
www.femu.de

Forschungsgemeinschaft Funk e.V.
www.fgf.de

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation,
Post und Eisenbahnen
www.bundesnetzagentur.de
Menüpunkt „Druckschriften / Amtsblatt“

Aktuelle Informationen über die Strahlenbelastung verschiedener
Handy-Modelle
www.handywerte.de
www.bfs.de/elektro/hff/oekolabel.html

Informationsseite des Schweizer Bundesamtes für Umwelt,
Wald und Landschaft (BUWAL)
www.elektromog-schweiz.ch

ENGLISCHSPRACHIGE INTERNETANBIETER

IRPA (International Radiation Protection Association)
www.irpa.net

ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)
www.icnirp.de

Weltgesundheitsorganisation (WHO) „International EMF Project“
www.who.ch/peh-emf

Saarland

Ministerium für Justiz,
Gesundheit und Soziales

IMPRESSUM

Ministerium für Justiz, Gesundheit und Soziales
Pressesprecher Stephan Kolling
Franz-Josef-Röder-Straße 23
66119 Saarbrücken
Tel. 0681-501-3181
Fax. 0681-501-3169

Der Abdruck der Broschüre erfolgt
mit freundlicher Genehmigung der Landesanstalt
für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU)
Postfach 21 07 52, 76157 Karlsruhe
www.lfu.baden-wuerttemberg.de

BEARBEITUNG

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Norbert Leitgeb
Technische Universität Graz
Prof. Dr.-Ing. habil. med. Jiri Silny
Forschungszentrum für Elektro-Magnetische
Umweltverträglichkeit, RWTH Aachen

Stand 09/2005, 1. Auflage