

Vorsorge vor hoch- und niederfrequenten Feldern

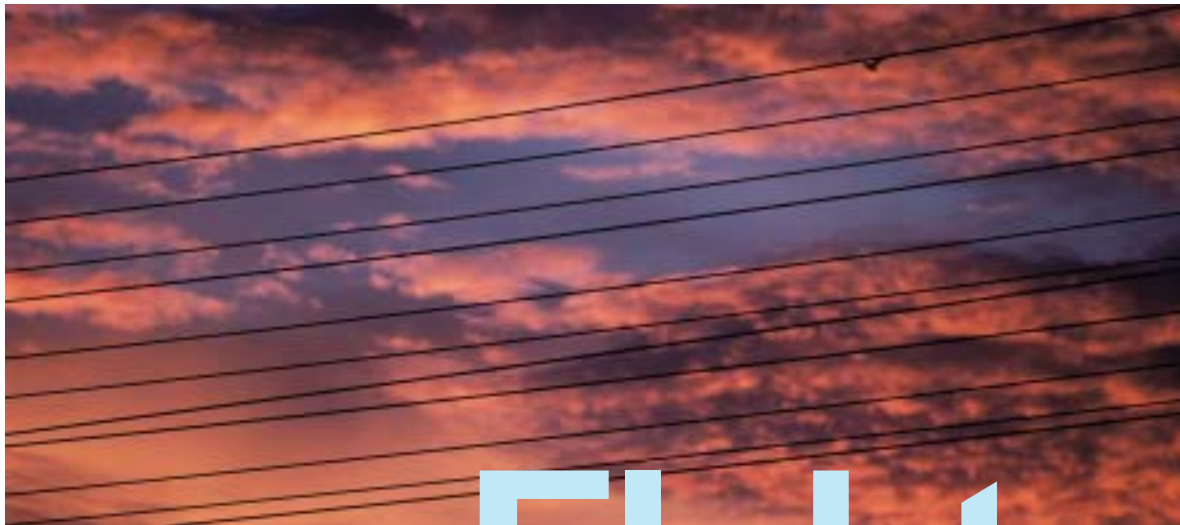
Die Meldungen über die krankmachende Wirkung von Elektromog reißen nicht ab. Wissenschaftliche Studien, so meist der Aufhänger, belegten nunmehr die Schädlichkeit nieder- oder hochfrequenter Felder.

Von Konzentrationsstörungen bis hin zu lebensgefährlichen Krankheiten wie Krebs ist dann die Rede. Die Gegenmeldung lässt meist nicht lange auf sich warten und der Meinungsstreit geht in die nächste Runde. Dem „Streit der Weisen“ stehen Verbraucherinnen und Verbraucher meist hilflos gegenüber. Worauf soll man vertrauen? Macht das Handy krank? Welche Gefährdung geht von der Mobilfunkantenne auf dem Nachbarhaus aus? Ist Strom ein Gesundheitsrisiko? Wie kann ich Vorsorge betreiben? – Auf diese Fragen möchten wir Antworten geben.



Elektromog im Alltag

Was ist „Elektrosmog“?



Das Wort *Smog* geht zurück auf die englischen Begriffe für Rauch („smoke“) und Nebel („fog“). Es entstand in den 70er Jahren als Beschreibung für besonders starke Schadstoffbelastungen der Luft.

Mit Aufkommen der Diskussion um die Wirkungen elektromagnetischer Felder wurde der Begriff auf dieses Thema übertragen. Fachleute bemängeln unter anderem, dass damit sehr verschiedene physikalische Phänomene in einen Topf geworfen werden. Sie unterscheiden statt dessen niederfrequente elektrische und magnetische Felder und hochfrequente elektromagnetische Felder voneinander.

Elektrische Felder entstehen im Niederfrequenzbereich (bis 100 Kilohertz, kHz), etwa bei der Bereitstellung und Verteilung von Strom. Sie lassen sich leicht abschirmen, massive Hauswände können die Feldstärken von außen eindringender elektrischer Felder um bis zu 90 Prozent reduzieren. Wenn Strom verbraucht wird, entstehen zusätzlich **magnetische Felder**, deren Intensität mit der Stromstärke zunimmt. Geräte mit hohem Stromverbrauch verursachen deshalb in der Regel stärkere Magnetfelder als solche mit geringem Stromverbrauch. Magnetfelder durchdringen fast alle Materialien und sind schwer abzuschirmen. Beiden Feldformen gemeinsam ist, dass sie nur an der

Quelle auftreten und mit zunehmendem Abstand rasch abnehmen.

Im Hochfrequenzbereich (100 kHz – 100 GHz) treten elektrische und magnetische Felder stets gemeinsam auf und lassen sich nicht voneinander trennen. Man spricht folglich von **elektromagnetischen Feldern**. Im Unterschied zu niederfrequenten Feldern können sich hochfrequente Felder von der Feldquelle, z. B. einer Sendeantenne, ablösen und als Energiestrahle im Raum ausbreiten. Diesen Effekt nutzt man zum Beispiel für die Rundfunkübertragung oder beim Mobilfunk. Hochfrequente Strahlen durchdringen – wenn auch abgeschwächt – Mauern und andere Materialien.

Elektrosmog im Überblick – Quellen, Einheiten, Grenzwerte

Frequenzbereich	Feldform	Wichtige Quellen	Einheit/Grenzwert	Eigenschaften
Niederfrequenz (< 100 kHz)	Elektrische Felder	<ul style="list-style-type: none"> Stromnetz und strombetriebene Geräte Unabhängig vom Verbrauch 	Elektrische Feldstärke, gemessen in Volt pro Meter [V/m] Grenzwert: 5.000 V/m	<ul style="list-style-type: none"> an die Quelle gebunden, mit zunehmender Entfernung abnehmend durchdringen Mauern kaum
	Magnetfelder	<ul style="list-style-type: none"> Stromnetz und strombetriebene Geräte Nur bei Stromverbrauch 	Magnetische Flussdichte, gemessen in Mikrotesla [μ T] Grenzwert: 100 μ T	<ul style="list-style-type: none"> an die Quelle gebunden, mit zunehmender Entfernung abnehmend durchdringen Mauern
Hochfrequenz (100 kHz-100 GHz)	Elektromagnetische Felder bzw. Strahlen	<ul style="list-style-type: none"> Radio-/Fernsehsender, Mobilfunk, Mikrowellengeräte, WLAN u.a. 	Leistungsflussdichte, gemessen in Milliwatt pro Quadratmeter [mW/m ²] Grenzwert: 4.700-10.000 mW/m ²	<ul style="list-style-type: none"> lösen sich von der Quelle ab durchdringen Mauern

Niederfrequente Felder

Überall wo Strom verteilt oder verbraucht wird treten niederfrequente elektrische und magnetische Felder auf. Es liegt auf der Hand, dass es in unserer technisierten Welt an Quellen nicht mangelt. Die bedeutendsten werden im Folgenden erläutert. Die angegebenen Messwerte wurden von der RWTH Aachen im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg zusammengetragen:

● Überlandleitungen

Wichtigste Quelle elektrischer und magnetischer Felder sind oberirdisch geführte Hochspannungsleitungen. Die Feldstärken nehmen mit zunehmendem Abstand von der Quelle stark ab, beispielsweise sinkt die Magnetfeldstärke bei einer Hochspannungsleitung mit 110 Kilovolt (kV) innerhalb von 50 Metern auf weniger als 1 Mikrottesla (μT) ab. Bei den im Mittelspannungsnetz üblichen 10 bis 20 kV sind elektromagnetische Felder bereits in einer Entfernung von 10 Metern kaum noch wirksam.

● Trafostationen und Hausanschlüsse

Die häusliche Stromversorgung wird über Transformatoren geregelt, in denen die Stromspannung von 10 bis 20 kV auf die im Haus üblichen 230 V verringert wird. Im Umfeld von Trafostationen können relativ starke Magnetfelder auftreten, die aber nur wenige Meter weit reichen. In einigen ländlichen Gebieten sind die Häuser noch über Dachständerleitungen ans Stromnetz angeschlossen. Dort können niederfrequente Felder in den Dachstuhl hinein wirken. Beim unterirdischen Netzanschluss entsteht dagegen keine nennenswerte Belastung im Gebäude.

● Bahnstromanlagen

Die Züge der Deutschen Bahn AG werden mit Wechselstrom betrieben. Die Spannung beträgt 15 kV und die Frequenz 16 2/3 Hz, sie unterscheidet sich also von der 50 Hz-Frequenz im öffentlichen Stromnetz. Die metallische Hülle der Züge schirmt die elektrischen Felder ab, an der Bahnsteigkante stehend, ist man dagegen Feldstärken von bis zu 600 V/m ausgesetzt, das entspricht etwa einem Zehntel des gesetzlichen Grenzwertes. Die magnetische Belastung durch die Oberleitung erreicht an Bahnsteigkanten Werte im Bereich des gesetzlichen Grenzwertes von 100 μT , in den Zügen etwa 50 μT . Entlang der Bahnlinie hängt die Belastung von

Grenz- und Richtwerte im Niederfrequenzbereich

	Magnetische Flussdichte (μT)	Elektrische Feldstärke (V/m)
DIN/VDE 0848 (Arbeitsplatz)	5.000	20.000
26. BImSchV (Öffentlichkeit)	100	5.000
NCRP Empfehlung (USA)	0,2	10
TCO-Norm (Schweden)	0,2	10
Empfehlung Katalyse-Institut	0,2	10
	(nachts)	(nachts)
Durchschnitt in Wohnungen	0,01 - 0,1	5 - 50

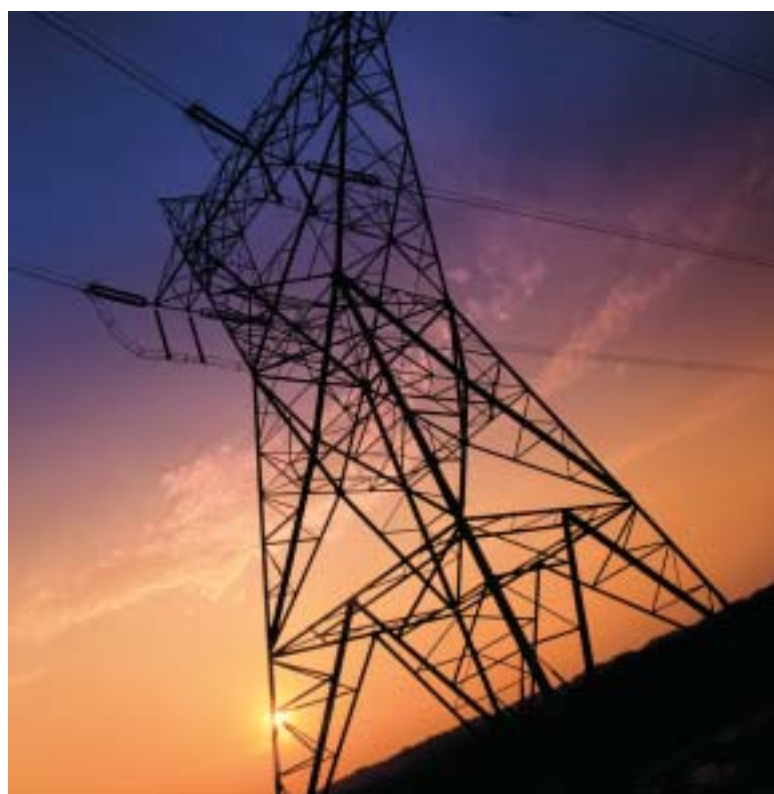
der Entfernung der Oberleitung sowie vom aktuellen Stromverbrauch ab und schwankt daher sehr stark.

● Straßenbahn und U-Bahn

Im Gegensatz zu den DB-Zügen fahren Straßen- und U-Bahnen mit Gleichstrom, bei einer Spannung von nur 0,5 bis 0,8 kV. Von den Oberleitungen gehen elektrische und magnetische Gleichfelder aus. Die elektrischen Felder sind wegen der niedrigen Betriebsspannung schwach. Dagegen erreichen die Magnetfelder im Fahrzeuginnenraum von Straßen- oder U-Bahn Stärken von 150 bis 350 μT . In einem Meter Abstand von der Bahnsteigkante wurden 50 bis 110 μT gemessen.

● Elektrische Haushaltsgeräte

Die in der Umgebung elektrischer Haushaltsgeräte auftretenden Feldstärken hängen von der Leistungsaufnahme und der Konstruktion der Geräte ab. Starke magnetische Felder entstehen im Umfeld von Geräten mit Elektromotoren oder Transformatoren und bei Geräten mit hoher Leistung, wie z. B. Elektroheizungen. Die von Haushaltsgeräten ausgehenden Felder nehmen mit zunehmendem Abstand rasch ab, die Belastung ist daher insgesamt gering. Sie liegt im Abstand von 30 cm zu Haushaltsgeräten meist unter 1 μT , bei Halogenlampen oder elektrischen Heizungen zum Teil auch deutlich darüber.



Macht Strom krank?



Belastung im Alltag

Die Belastung mit niederfrequenten Feldern ist abhängig vom individuellen Tagesablauf, variiert also stark. Das Bundesamt für Strahlenschutz hat in einer Studie 2000 Test-Personen für 24 Stunden mit Messgeräten ausgerüstet, die die Belastung mit Magnetfeldern durchgehend gemessen haben. Im Tagesmittel trat dabei eine Durchschnittsbelastung von 0,1 μT auf. Städter waren mit etwa 0,12 μT etwas stärkeren Feldern ausgesetzt als die Bewohner ländlicher Räume. Im Tagesverlauf traten je nach Aufenthaltsort allerdings große Schwankungen auf. So wurden insbesondere Handwerker während der Arbeit auch über längere Zeiträume Feldstärken von 40 μT und mehr ausgesetzt, während Büroangestellte ein wesentlich ausgeglicheneres Expositionsprofil aufwiesen. Ihre Belastung lag meist zwischen 0,01 und 1 μT . Eine Überschreitung des Grenzwertes von 100 μT trat kurzfristig - im Bereich von Sekunden bis zu wenigen Minuten - und in wenigen Fällen auf.

Gesundheitliche Wirkungen

Die akuten Wirkungen starker niederfrequenter Wechselfelder sind wissenschaftlich gut untersucht und unstrittig: Elektrische und magnetische Felder lösen im Körper Ströme aus, die ab einer bestimmten Stärke zu Sinnes-täuschungen, Muskelverkrampfungen oder gar lebensgefährlichem Herzkammerflimmern führen können. Deshalb gelten in der EU und in Deutschland für die Allgemeinheit Grenzwerte von 5.000 V/m bei elektrischen und 100 μT bei magnetischen Feldern. Damit soll das Entstehen schädlicher Körperströme verhindert werden. Bei beruflicher Exposition sind Feldstärken von bis zu 20.000 V/m bzw. 5.000 μT erlaubt.

Seit Jahren wird diskutiert, ob auch unterhalb der Grenzwerte auf Dauer Gesundheitsschäden auftreten können.

Einige Studien liefern Hinweise darauf, dass auch schwache niederfrequente Felder das Entstehen unspezifischer Krankheitssymptome wie Kopfschmerzen, Schlaf- und Konzentrationsstörungen fördern und möglicherweise zur Krebsentstehung beitragen können. Als Reaktion darauf empfiehlt beispielsweise der Rat für Strahlenschutz der USA (NCRP) einen - nicht verbindlichen - Richtwert von 0,2 Mikrottesla. Dieser Wert gilt in Schweden als Vorgabe für die maximale Belastung von Wohnungen durch Hochspannungsleitungen (s. Tabelle S. 3).

● Krebs

Die internationale Vereinigung zur Erforschung von Krebs (IARC, International Association for the Research of Cancer) schätzt magnetische Felder als „möglicherweise Krebs erregend für Menschen“ ein. Ausgangspunkt sind die Ergebnisse einer Reihe von epidemiologischen Studien, die zwischen der Entstehung von Leukämie und der Immission magnetischer Felder einen schwachen statistischen Zusammenhang ermittelt haben. Ab einer dauerhaften Magnetfeldstärke von 0,4 Mikrottesla traten erhöhte Erkrankungs-raten auf. Derart hohe Feldstärken werden in deutschen Haushalten nur in Ausnahmefällen erreicht, wie eine Studie der Universität Mainz zeigt. Dabei wurden in 1800 Haushalten Magnetfeldmessungen durchgeführt und die Werte mit dem Auftreten von Kinderleukämie verglichen. Bei einer Dauerbelastung unter 0,2 μT wurde kein erhöhtes Leukämierisiko festgestellt. Oberhalb davon ermittelten die Wissenschaftler einen schwachen statistischen Zusammenhang, etwa ein Prozent der Leukämiefälle führten sie auf Magnetfeldexpositionen zurück.

Das Problem derartiger epidemiologischer Studien ist zum einen die geringe Fallzahl, zum anderen erklären sie den statistischen Zusammenhang nicht und berücksichtigen keine anderen Ursachen für die Entstehung der Krankheit - etwa Ernährungsgewohnheiten. Ihre Aussagekraft ist deshalb begrenzt.

● Elektrosensibilität

Zwischen zwei und sechs Prozent der deutschen Bevölkerung bezeichnen sich als elektrosensibel gegenüber niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern. Diese erhöhte Empfindlichkeit geht oftmals mit gesundheitli-

chen Problemen wie Kopfschmerz, Schlaf- und Konzentrationsstörungen einher. In mehreren wissenschaftlichen Studien wurde der Zusammenhang zwischen den gesundheitlichen Beschwerden und dem Auftreten elektrischer und magnetischer Felder untersucht. Bisher konnte ein solcher Zusammenhang aber nicht gefunden werden. In der Regel haben Personen, die sich als elektrosensibel bezeichnen, die elektrischen oder magnetischen Felder nicht besser identifizieren können als Personen, die sich als nicht elektrosensibel bezeichnen.

● Fortpflanzung

Eine Reihe älterer Studien aus Skandinavien und den USA berichtete von einem erhöhten Fehlgeburtenrisiko in Verbindung mit Bildschirmarbeitsplätzen und der Verwendung elektrischer Heizdecken. Daraufhin durchgeführte größere Untersuchungen bestätigten den Verdacht jedoch nicht, so dass dieser Effekt heute als widerlegt gilt.

● Wirkung auf die Zirbeldrüse

In einigen Studien wurden Wirkungen niederfrequenter Magnetfelder auf die Zirbeldrüse (Epiphyse) beziehungsweise auf die Freisetzung des Hormons Melatonin nachgewiesen. Melatonin gilt als übergeordnetes Steuerungshormon von Biorhythmen, vor allem des Schlaf-Wach-Rhythmus, stärkt möglicherweise das Immunsystem und schützt vor Krebs. Die meisten Studien haben jedoch keinen relevanten Einfluss der Magnetfelder auf die Zirbeldrüse und den Melatoninhaushalt ermittelt, so dass ein solcher Einfluss bis heute umstritten ist.

● Alzheimer-Krankheit

In einigen Studien wurde ein leicht erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer Alzheimer-Erkrankung beobachtet, wenn die Betroffenen eine berufliche Tätigkeit mit einer starken niederfrequenten Feld-Exposition ausgeübt hatten. Es ist bisher unklar, ob die elektromagnetischen Felder die Ursache für diesen Zusammenhang darstellen.

Vorsorge vor niederfrequenten Feldern

Die Grenzwerte für niederfrequente elektrische und magnetische Felder berücksichtigen mögliche Langzeiteffekte nicht. Vorsorglich sollte man deshalb die Belastung mit Magnetfeldern so gering wie möglich halten. Erreichen lässt sich das durch folgende Vorsorgemaßnahmen:

● Abstand zur Feldquelle halten

Abstand halten ist die wichtigste Regel zum Schutz vor Elektromog. Insbesondere Ruhe- oder Arbeitsplätze, an denen man sich längere Zeit aufhält, sollten einigen Abstand von den Feldquellen aufweisen. Bei Haushaltsgeräten genügen 30 Zentimeter bis ein Meter, bei konventionellen Lampen bereits wenige Zentimeter, bei Halogenlampen 50 bis 100 cm. Als Vorsorgewert für die dauerhafte Belastung durch Hochspannungsleitungen kann der in Schweden gebräuchliche Wert von maximal 0,2 μT herangezogen werden. Die nebenstehende Tabelle zeigt, bei welchen Abständen er immer bzw. überwiegend unterschritten wird.

● Nach Gebrauch ausschalten

Elektrische Geräte sollte man nicht im Stand-By-Modus belassen, sondern ausschalten oder vom Netz trennen. Günstig ist es, mehrere Geräte z. B. der Stereo- oder Computeranlage an eine Steckdosenleiste mit integriertem Schalter anzuschließen und sie dort ein- und auszuschalten. Bei ausgeschalteter Steckdosenleiste sind die Netzkabel der angeschlossenen Geräte automatisch feldfrei.

● Feldarme Elektroinstallation

Eine fachgerecht ausgeführte moderne Elektroinstallation mit Rundkabeln verursacht im Haus nur schwache Felder. Abschirmende Maßnahmen sind nicht erforderlich. In älteren Häusern mit „historisch gewachsener“ Elektroinstallation oder bei Gebäuden in Ständerbauweise können erhöhte elektrische Feldstärken auftreten. Hier kann ein Netzfreischalter (Netzabkopp-

ler) Abhilfe schaffen. Er ist darüber hinaus für elektrosensible Menschen empfehlenswert. Der Netzfreischalter trennt den Stromkreis automatisch vom Netz, wenn kein Gerät eingeschaltet ist. Sobald wieder Strom gebraucht wird, schaltet das Gerät den Strom wieder ein. Bei der Verwendung von Halogen-, Leuchtstoff- und Energiesparlampen können allerdings Probleme auftreten. Im Zweifelsfall sollte man sich um einen Netzfreischalter mit VDE-Zeichen bemühen.

● Strahlungsarm schlafen

Besonders bei der Einrichtung von Schlafplätzen sollte auf ausreichende Abstände zu Elektrogeräten geachtet werden: Netzbetriebenen Radiowecker mindestens 0,5 m entfernt vom Kopf aufstellen oder durch Wecker mit Batteriebetrieb ersetzen, Verlängerungskabel oder Steckerleisten nicht unmittelbar am oder unterm Bett entlang führen, Motor betriebene Lattenroste mit integrierter Netzfreischaltung bevorzugen oder nachts vom Netz trennen.

● Abschirmung

Vor elektrischen Feldern im Umfeld der eigenen Wohnung ist man durch Außenwände in ausreichendem Maße geschützt. Magnetfelder durchdringen dagegen fast alle Materialien und sind

nur mit sehr großem Aufwand abzuschirmen. Hierzu eignen sich nur spezielle, gut magnetisierbare Metallfolien. Diese Folien sind teuer und sollten nur bei nachgewiesener hoher Magnetfeldstärke von einem Fachbetrieb angebracht werden.

● Beratung und Messung nur durch Fachleute

Messen Sie elektrische und magnetische Felder nicht selbst! Die handelsüblichen Geräte sind meist zu ungenau und die Messwerte kaum brauchbar. Genauere Geräte sind teuer und erfordern ausreichende Sachkenntnis, vor allem für die Interpretation der Messwerte. Eine fachgerechte Messung der niederfrequenten elektromagnetischen Felder kostet wenige hundert Euro.

● Vorsicht vor Geschäftemachern

Lassen Sie sich keine obskuren Geräte aufschwätzen! Geschäftemacher missbrauchen die Furcht vor Elektromog und verkaufen für viel Geld wirkungslose Dinge und Geräte wie Elektromogfresser, Energiearmbänder, Strahlenschutzkreuze, Abschirmdecken, Kristalle und Steine, leere Holz- oder Kunststoffkästen oder Feldumwandler, die in den Sicherungskasten gehängt werden sollen.

Abstandsempfehlungen zur Vermeidung von Magnetfeldstärken über 0,2 μT bei Hochspannungsleitungen

Spannungsebene	In der Praxis meist ausreichender Abstand zur Vermeidung dauerhafter Expositionen über 0,2 μT	Abstandsempfehlung, wenn Expositionen über 0,2 μT * nie erreicht werden sollen
10 - 20 Kilovolt	8 - 15 m	80 m **
110 Kilovolt	30 - 40 m	95 m
220 Kilovolt	50 - 70 m	120 m
380 Kilovolt	80 - 100 m	160 m

* Berechnet für folgende Vollaststromstärken pro Phase:

10/20 kV: 325 A, 110 kV: 325 A, 220 kV: 650 A, 380 kV: 1300 A

** Mittelspannungsleitungen sind nur sehr selten für entsprechend hohe Vollaststromstärken ausgelegt.

Hochfrequente Felder



Quelle: Nova-Institut

Felder im Frequenzbereich von 100 kHz bis 100 GHz werden als hochfrequente Felder oder Strahlen bezeichnet. In diesem Frequenzbereich sind die Felder nicht mehr an ihre Quelle gebunden, sondern können sich davon lösen und im Raum ausbreiten. Dieser Effekt wird zum Beispiel dazu genutzt, Daten, Bilder oder Gespräche über weite Strecken zu übertragen. Mit Mobilfunk, WLAN und Bluetooth dringt die Hochfrequenztechnik immer weiter in den Alltag vor. Das hat vor allem in Ballungsräumen zu einer Erhöhung der Strahlenbelastung geführt. Die Risiken werden bis heute kontrovers diskutiert.

Die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten hochfrequenter Felder sind in erster Linie von der Frequenz abhängig. So verbreiten Radio und Fernsehsender ihre Programme im Frequenzbereich von 0,2 bis 800 MHz, während der Frequenzbereich von etwa 850 bis 2.000 MHz für den Mobilfunk genutzt wird. Mikrowellengeräte senden Strahlen im Frequenzbereich von 2,4 Gigahertz (GHz) aus und WLAN-Netzwerke funktionieren im 2,4 oder 5,0 GHz-Bereich.

Auch die biologische Wirkung wird durch die Frequenz bestimmt – Strahlung ist also nicht gleich Strahlung. Darüber hinaus spielt die Intensität eine entscheidende Rolle. Diese wird beschrieben durch die Leistungsflussdichte. Die Leistungsflussdichte gibt an, wie viel Energie mit Hilfe elektromagnetischer Wellen durch den Raum transportiert wird. Als Einheit der Leistungsflussdichte wird meist Milliwatt pro Quadratmeter (mW/m^2) verwendet. Zum

Teil finden sich aber auch Werte in Mikrowatt pro Quadratmeter ($\mu\text{W}/\text{m}^2$) oder Watt pro Quadratmeter (W/m^2). Um den Überblick nicht zu verlieren, sollte man die Werte jeweils auf die übliche Einheit mW/m^2 umrechnen, wobei $1.000 \mu\text{W}/\text{m}^2 = 1 \text{mW}/\text{m}^2$ und $1.000 \text{mW}/\text{m}^2 = 1 \text{W}/\text{m}^2$.

Die bedeutendsten Quellen hochfrequenter Felder finden sich sowohl in der eigenen Wohnung, im Büro sowie im Wohnumfeld.

● Mobilfunkbasisstationen

Hauptstreitpunkt bei der Auseinandersetzung um die Belastung mit elektromagnetischen Strahlen ist der Ausbau der Mobilfunknetze. Rund 50.000 Antennen sind bereits heute errichtet, Tausende werden durch den Ausbau der UMTS-Netze noch dazu kommen. Die von den Antennen ausgehende Belastung wird erst jetzt deutlich. Eine zunehmende Zahl von Messungen im Umfeld der Antennenstandorte zeigen insgesamt eher geringe Werte, meist liegen die im Umfeld ermittelten Leistungsflussdichten unterhalb von $1 \text{mW}/\text{m}^2$ und damit bei nicht einmal einem Hundertstel des gesetzlichen Grenzwerts. Auch der vom Ecolog-Institut empfohlene Vorsorgewert von $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ wird nur in Ausnahmefällen erreicht.

Die Aussagekraft der Messungen ist allerdings begrenzt, da nicht immer sichergestellt ist, dass tatsächlich die Zonen erhöhter Belastung getroffen werden. Denn die einfache Formel „Je weiter weg, desto weniger Strahlung“ stimmt nur für den Bereich des Hauptstrahls, der in etwa waagrecht – mit geringer Neigung nach unten – von der Antenne abgestrahlt wird (s. Grafik S. 7). Von diesem Hauptstrahl lösen sich aber so genannte „Nebenzipfel“ ab. Diese beeinflussen die tatsächliche Strahlungsstärke im direkten Umfeld einer Basisstation entscheidend, sind aber nur schwer aufzuspüren. Zudem sind bei den Messungen nur zum Teil Standorte in erhöht gelegenen Wohnungen einbezogen worden. Gerade diese können jedoch durch benachbarte Mobilfunkantennen belastet werden, wie die Grafik auf Seite 7 zeigt.

Bei den Messungen in Wohnräumen zeigte sich, dass das Eindringen der Strahlung in die Wohnung durch die gängigen Baumaterialien unterschiedlich stark behindert wird. So reflektiert beispielsweise eine Stahl-Beton-Konstruktion den größten Teil der Strahlung.

Wärmedämmscheiben schirmen mit ihrer (unsichtbaren) Metallbedampfung die Wohnung ebenfalls gut gegen elektromagnetische Felder ab, ebenso Lehmwände. Dagegen dringen elektromagnetische Felder durch konventionelle Fenster, Dachziegel oder dünnere Mauern relativ leicht in die Wohnung ein.

● Mobiltelefon

Bei der Handystrahlung handelt es sich um eine kurzfristige, aber vergleichsweise hohe Belastung mit elektromagnetischen Strahlen. Die Intensität hängt ab von den Strahlungseigenschaften des Handys sowie der Verbindungsqualität zur nächsten Basisstation. Allgemein gilt: Je schlechter der Empfang desto höher ist die für den Verbindungsaufbau erforderliche Sendeleistung und damit die Strahlenbelastung. Deshalb wird in Fahrstühlen, Kellern oder Bahnen die maximale Sendeleistung wesentlich häufiger erreicht als im Freiland.

Ein Teil der Handystrahlung dringt beim Telefonieren in den Kopf ein. Bezogen auf ein Kilogramm Körpermasse ergibt dieser Anteil die so genannte „Spezifische Adsorptionsrate“ – abgekürzt SAR. Der SAR-Wert wird bei maximaler Sendeleistung ermittelt und darf in den Ländern der EU $2 \text{W}/\text{kg}$ nicht überschreiten. Heute übliche Mobiltelefone garantieren die Einhaltung dieses Grenzwertes. Dennoch empfiehlt es sich aus Vorsorgegründen Handys mit einem möglichst geringen SAR-Wert zu bevorzugen. Besonders strahlungsarme Handys weisen SAR-Werte unter $0,4 \text{W}/\text{kg}$ auf, während andere deutlich über $1 \text{W}/\text{kg}$ liegen.

TIP P : Die aktuellen SAR-Werte von über 500 Mobiltelefonen bietet die Handywerte-Datenbank des nova-Instituts unter www.forum-elektrosmog.de.

● DECT-Telefone

Schnurlostelefone im DECT-Standard (Digital Enhanced Cordless Telecommunications) sind heute wegen ihrer hohen Qualität und Abhörsicherheit in Haushalten und vielen Büros Standard. Der Nachteil: Ihre Basisstationen senden rund um die Uhr gepulste Strahlung aus. Dabei wechseln sich innerhalb von Sekundenbruchteilen Sendephasen mit einer Leistung von bis zu $250 \text{mW}/\text{m}^2$ mit Ruhephasen ohne Strahlung ab. Während ei-

nes Gesprächs ergibt sich so eine gemittelte Sendeleistung von rund 10 mW/m². Bei mehreren gleichzeitig angeschlossenen Mobilteilen vervielfacht sich die Sendeleistung. Zum Vergleich: Ein GSM-Handy sendet bei ähnlicher Frequenz (E-Netz) mit bis zu 1000 mW/m².

Auch wenn nicht gesprochen wird, senden DECT-Basisstationen elektromagnetische Wellen aus. Allerdings ist die Leistung deutlich reduziert, auf etwa 20 Prozent der Sendeleistung während eines Gesprächs, also etwa 2 mW/m². Erlaubt ist bei DECT-Telefonen eine maximale Sendeleistung von 9000 mW/m².

Für die dauerhafte Strahlenbelastung des Körpers durch DECT-Telefone empfiehlt das nova-Institut einen Vorsorgewert von 90 mW/m², das Ecolog-Institut gar von nur 1 mW/m². Um diesen einzuhalten, sollte auf einen deutlichen Abstand von (Kinder-)Bett, Sofa oder Schreibtisch zur DECT-Basisstation geachtet werden.

Eine Alternative zu Telefonen nach DECT-Standard sind schnurlose Telefone in Analogtechnik, z.B. CT1+-. Bei diesen strahlen sowohl die Basisstationen als auch die Mobilteile ausschließlich während der Benutzung. Sie werden nur noch selten angeboten und ihre Zulassung soll in einigen Jahren auslaufen. **Achtung beim Kauf:** Auch Schnurlostelefone nach DECT-Standard werden zuweilen als „analog“ angepriesen. Die Angabe bezieht sich jedoch nur auf die Eignung für herkömmliche Analog-Anschlüsse, im Unterschied zum digitalen ISDN-Anschluss. Um sicher zu gehen, deshalb immer auf die Angabe des CT1+-Standards auf

der Verpackung oder in der Betriebsanleitung achten.

TIP P : Eine Liste noch verfügbarer Schnurlostelefone im CT1+-Standard bietet der Berufsverband Deutscher Baubiologen unter <http://www.baubiologie.net/docs/ct1plus.html>

● **WLAN-Netzwerke und Bluetooth**

WLAN (Wireless Local Area Network) sind drahtlose Funknetzwerke, deren Datenübertragung im Frequenzbereich von 2,4 oder 5,0 GHz erfolgt. Die Übertragung zwischen den einzelnen Endgeräten – Computer, Laptops – übernehmen Sendestationen (Access-Points), die immer mit voller Leistung senden.

Das Ecolog- und das nova-Institut haben die im Umfeld der WLAN-Sender entstehenden Leistungsflussdichten gemessen. Dabei traten in einem Meter Abstand vom Sender Werte von bis zu 100 mW/m² auf, in fünf Meter Abstand waren es noch 10 mW/m² und in 20 Meter Abstand 1 mW/m². Direkt am Arbeitsplatz vor dem Computer oder Laptop wurden in einem Meter Abstand Leistungsflussdichten von 1 bis 10 mW/m², in 50 cm Entfernung bis zu 100 mW/m² gemessen.

Der Grenzwert für den WLAN-Frequenzbereich liegt bei 10.000 mW/m². Das ecolog-Institut empfiehlt einen Vorsorgewert von nur 10 mW/m². Der wird beim Arbeiten vor dem WLAN-Computer oder -Laptop häufig überschritten.

Bluetooth ist ein Ende der 90er Jahre entwickelter Industriestandard für die

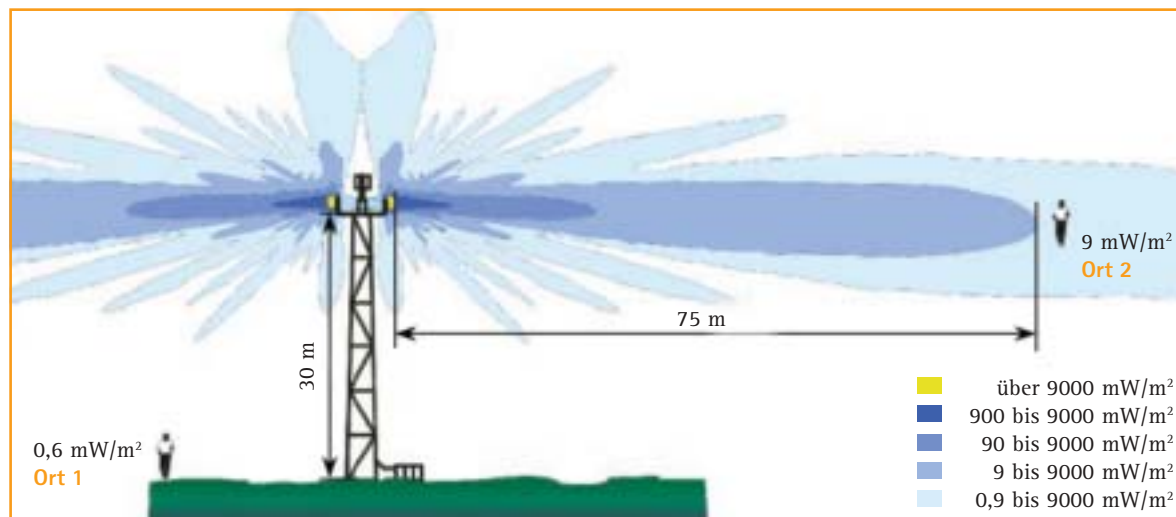
drahtlose Vernetzung von IT-Geräten. Die Technik ist weniger leistungsstark als WLAN und wird zur kabellosen Fernbedienung von Geräten genutzt. Die Bluetooth-Technik verursacht im Allgemeinen eine geringe zusätzliche Belastung mit elektromagnetischen Feldern im Haushalt. Beim Mobiltelefonieren können Bluetooth-Headsets allerdings die Strahlenbelastung reduzieren, sofern man das Handy mindestens einen Meter vom Körper entfernt postiert.

● **Babyphone**

Geräte mit Reichweitenwarnung senden permanent ein Kennungssignal in Richtung Mobilteil aus. Wird das Signal nicht mehr klar empfangen, erklingt ein Warnton. Dieser Komfort ist an eine dauerhafte Emission hochfrequenter Strahlung im Kinderzimmer gebunden. Geräte ohne Reichweitenwarnung senden nur, wenn Geräusche aus dem Kinderzimmer zu übertragen sind. Ohne elektromagnetische Strahlung kommen Babyphone aus, die für die Signalübertragung den häuslichen Stromkreis nutzen. Allerdings werden diese Geräte wegen der eingeschränkten Nutzungsmöglichkeit kaum noch angeboten.

● **Mikrowellenherde**

Die hochfrequenten elektromagnetischen Felder werden im Mikrowellenherd zur Erwärmung von Speisen genutzt. Beim Mikrowellengerät tritt die sehr intensive Strahlung normalerweise nicht aus dem Gehäuse aus. Vorsicht geboten ist bei einem Gerät mit verzogener Tür. Hier kann „Leckstrahlung“ austreten.



Die Strahlenbelastung im Umfeld einer Mobilfunkantenne in Abhängigkeit von Höhe und Entfernung des Aufenthaltsortes.

Machen elektromagnetische Felder krank?

Im Hinblick auf die gesundheitliche Gefährdung durch elektromagnetische Felder gibt es nur in zwei Fragen Klarheit: Oberhalb der gesetzlichen Grenzwerte können gesundheitsgefährdende thermische Wirkungen auftreten. Unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte ist die Beeinträchtigung medizinischer Hilfsgeräte – etwa Herzschrittmacher – wissenschaftlich gesichert. Ansonsten sind die Gesundheitsfragen umstritten. Dabei erscheint die Literaturlage geradezu überwältigend. In vielen Tausend Studien wurde mittels Tierversuche, Untersuchungen am Menschen oder epidemiologischen Studien der Frage nach den gesundheitsrelevanten Wirkungen hochfrequenter Felder nachgegangen.

Doch die Ergebnisse sind nicht zufriedenstellend, denn nach wie vor diskutieren Wissenschaftler die beobachteten Effekte kontrovers. So gibt es bis heute keinen wissenschaftlich abgesicherten Beleg für eine konkrete Gesundheitsgefährdung durch schwache hochfrequente Strahlen. Unterhalb der Beweisstufe existieren allerdings ver-

schiedene bedeutsame Hinweise über mögliche Risiken.

Einen nützlichen Versuch der systematischen Auswertung des wissenschaftlichen Sachstands haben die Mediziner Martin Rösli und Regula Rapp im Jahr 2003 in einer Studie für das Schweizer Bundesamt für Umwelt, Wald und Landwirtschaft unternommen. Als Bewertungskriterium wurde zum einen die Evidenz herangezogen, wobei folgende Kategorien unterschieden wurden:

- **Gesichert:** Wissenschaftlich bewiesen, d.h. mehrfach unabhängig repliziert und plausibel erklärt.
- **Wahrscheinlich:** Mehrfach konsistent und unabhängig festgestellt, aber ohne plausible Erklärung.
- **Möglich:** Vereinzelt beobachtet, nicht konsistent und möglicherweise auf methodische Schwächen zurückzuführen.
- **Unwahrscheinlich:** Keine Hinweise auf eine Wirkung, aber mehrfache Hinweise dagegen, plausible Erklärung fehlt.



Wirkungen schwacher hochfrequenter Felder auf den menschlichen Organismus

Evidenz	Gesundheitliche Relevanz		
	Gravierend	Einschränkung des Wohlbefindens	Bedeutung unklar
Gesichert		Mikrowellen-Hören durch Radaranlagen Störung von Implantaten durch Mobiltelefone	
Wahrscheinlich		Unspezifische Symptome durch Mobiltelefone (Kopfschmerzen, Hautbrennen, etc.)	Beeinflussung der Hirnströme durch Mobiltelefone Veränderte Reaktionszeit Beeinflussung der Schlafphasen (Melatoninhaushalt)
Möglich	Leukämie durch Radiosender Hirntumore durch Mobiltelefone	Schlafqualität durch Radiosender Elektrosensibilität	
Unwahrscheinlich	Beeinflussung der Sterblichkeit Weitere Tumortypen		

Ein weiteres Kriterium war die gesundheitliche Relevanz, die in folgende Kategorien eingeteilt wurde:

- **Gravierend:** Drastische Einschränkung der Lebensqualität, Lebensbedrohung oder Lebenserwartung reduzierend.
- **Einschränkung des Wohlbefindens:** Lebensqualität bzw. das Wohlbefinden sind erheblich eingeschränkt, keine Lebensbedrohung.
- **Nicht beurteilbar, gesundheitliche Bedeutung unklar:** Die Effekte sind physiologisch messbar. Die beobachteten Veränderungen sind per se kein Gesundheitsrisiko und stellen keine Beeinträchtigung der Lebensqualität dar, da sie in der Regel nicht wahrgenommen werden können. Es ist unklar, ob sie längerfristig zu einem Gesundheitsrisiko führen.

Ausgehend von dieser Bewertung hat das nova-Institut die nebenstehende Übersichtstabelle erstellt.

Quelle: nova-Institut; modifiziert nach Rösli/Rapp, 2003

Der Streit um die Grenzwerte

Die von staatlicher Seite ergriffenen Maßnahmen zum Schutz vor Hochfrequenzstrahlung basieren auf der Annahme, dass die wesentliche biologische Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung die Erwärmung ist. In den Körper eindringende Strahlung kann ab einer bestimmten Stärke das Gewebe erwärmen und es dadurch schädigen. Um diesen Effekt zu verhindern, wird bei der Grenzwertfestlegung ein thermisches Wirkungsmodell zugrunde gelegt. Dabei wird davon ausgegangen, dass es eines bestimmten Quantum an Zeit bedarf, um das Körpergewebe mittels elektromagnetischer Felder zu erwärmen. Deshalb werden zur Einschätzung der biologischen Wirkungen nicht die für Sekundenbruchteile auftretenden Spitzenwerte herangezogen, sondern die über ein bestimmtes Zeitintervall gemittelten Leistungsflussdichten.

So beziehen sich die Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICNIRP) ebenso wie die der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK) auf die mittlere Leistung einer Sendeanlage, gemittelt über ein Zeitintervall von sechs Minuten. Die so erarbeiteten Empfehlungen wurden vom Gesetzgeber aufgegriffen und in der als „Elektromog-Verordnung“ bezeichneten Verordnung nach Bundesimmissionschutzgesetz (26. BImSchV) als verbindliche Grenzwerte verankert (s. Tabelle).

● Nicht thermische Effekte

Im Unterschied zu den öffentlichen Stellen vermuten viele Forschungsarbeiten biologische Effekte bereits bei geringen Strahlungsstärken. Eine Erwärmung des Körpergewebes würde demnach als alleinige Ursache ausscheiden. Über die zugrundeliegenden Wirkungsmechanismen ist wenig bekannt, außer dass es sich eben nicht um thermische Effekte handelt. Zusammenfassend werden diese Effekte daher als „nicht thermische“ oder „athermische“ Effekte bezeichnet.

Als Ursache athermischer Effekte wird der Einfluss der kurzzeitig auftretenden maximalen Sendeleistungen vermutet. Demnach würden die biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder nicht allein die durchschnittliche Strahlenbelastung innerhalb eines bestimmten Zeitabschnitts, sondern auch durch die für Sekundenbruchteile auftretende maximale Leistungsflussdichte bestimmt. Das den gesetzlichen Grenzwerten zugrundeliegende Modell wäre demnach allein nicht ausreichend, um die Bevölkerung vor möglichen Gesundheitsgefährdungen zu schützen.

Die wissenschaftliche Kontroverse über das Auftreten athermischer Effekte hält nach wie vor an. Die Strahlenschutzkommission sieht keine wissenschaftliche Grundlage, um ihre bisherige Einschätzung zu ändern. Im übrigen geht sie davon aus, dass die von ihr herausgegebenen Empfehlungen auch ausreichen, um die mögliche Entstehung athermischer Effekte zu verhindern. Für die Kritiker der aktuellen Grenzwerte liegen dagegen genügend Hinweise auf die Entstehung schädlicher athermischer Effekte vor. Sie fordern deshalb die Einführung von Vorsorgewerten, die deutlich unterhalb der Grenzwerte liegen sollen (s. Tabelle).

● Baubiologen definieren Anomalien

Einen völlig anderen Ansatzpunkt für die Grenzwertableitung wählt dagegen die Baubiologie. Sie orientiert sich grundsätzlich an den in der Natur vorliegenden Verhältnissen und definiert bei Abweichungen davon verschieden starke Anomalien, die allerdings nicht wissenschaftlich belegt werden können. Für die hochfrequente elektromagnetische Strahlung erwarten Baubiologen bereits bei Werten oberhalb von 0,0001 mW/m² schwache, bei Werten über 0,005 mW/m² starke Anomalien. Damit bewegen sich die von der Baubiologie empfohlenen Richtwerte bei nicht einmal einem Millionstel der gesetzlichen Grenzwerte.

Grenzwerte und Empfehlungen für die Belastung mit hochfrequenten Feldern

Grenzwerte	mW/qm	Bedingung
Deutschland (26. BImSchV)	4.650 9.000	930 MHz 1.800 MHz
Italien (1999)	1.000 100 1	Kurzzeitwert Daueraufenthalt Qualitätsziel je Anlage
Schweiz (2000, Anlagen-grenzwert)	42 95	900 MHz 1.800 MHz
Rußland (1999)	100	
China (1999, Gesundheitsminister)	400 100	Kurzzeitwert Daueraufenthalt
China (1999, Umweltminister)	400	
Salzburger Richtwert (2002)	0,01 0,001	Summe GSM außen Summe GSM innen

Empfehlungen	mW/qm	Bedingung
ICNIRP (1987-1998)	2.000	bis 400 MHz
nova-Institut (2000, bestehende Anlagen)	20 46,5 90	bis 400 MHz 930 MHz 1.800 MHz
nova-Institut (2003, Neuanlagen)	1	
Ecolog-Institut (2000)	10	
Standard der Baubiologie	< 0,0001	gepulst, Schlafbereich

Vorsorge vor hochfrequenten Feldern

Verbraucherinnen und Verbraucher stehen dem wissenschaftlichen Streit um die gesundheitlichen Wirkungen hochfrequenter Strahlen häufig ratlos gegenüber. Doch ungeachtet des ausstehenden wissenschaftlichen Belegs über mögliche Risiken ist es in jedem Fall ratsam, die Belastung mit elektromagnetischen Feldern zu minimieren.

Antennenstrahlung

Eine Mobilfunkantenne in der Nachbarschaft mag ärgerlich sein, ob aber von ihr eine Belastung oder gar gesundheitliche Beeinträchtigung ausgeht ist durchaus fraglich. Es lohnt sich daher, sich zunächst zu informieren, bevor eventuell kostspielige Maßnahmen ergriffen werden.

● Informieren

Die Regulierungsbehörde für Post und Telekommunikation (RegTP) betreibt unter <http://emf.regtp.de> eine Datenbank mit allen Standorten von Mobilfunkantennen, inklusive der von der RegTP und den Landesbehörden gemessenen Strahlenemission. Hier können Sie einen ersten Eindruck über

die zu erwartende Strahlenbelastung bekommen.

● Behörden befragen

Nehmen Sie Kontakt mit den zuständigen kommunalen Behörden auf, insbesondere mit dem Gesundheitsamt und dem Bauamt. Hier erhalten Sie u. a. Informationen über die baurechtlichen Grundlagen für die Errichtung und möglicherweise auch über den Betreiber sowie die technischen Details zur Antenne. **Tipp:** Ein Anruf lohnt auch, wenn keine Antenne in der Nachbarschaft steht. Denn über die Standortplanung kann man hier frühzeitig erfahren, wo künftig Antennen geplant sind. Im Vorfeld sind einvernehmliche Lösungen wesentlich leichter zu finden, als nach Abschluss der Installation.

● Rechtsrat einholen

Bei Unstimmigkeiten kann man sich an einen Anwalt wenden, um sich über die Rechtmäßigkeit der Errichtung zu informieren. Die Befürchtung von Gesundheitsschäden reicht allerdings als Klagegrund in aller Regel nicht aus, Urteile gegen Mobilfunkantennen basieren fast immer auf baurechtlichen Bestimmungen.

● Messen

Messungen sollten immer von erfahrenen Fachleuten durchgeführt und ausgewertet werden. Achten Sie darauf, dass Ihnen eine allgemeinverständliche Bewertung der Messergebnisse ausgehändigt wird. Holen Sie Referenzen der in Frage kommenden Unternehmen ein. Bietet das Messunternehmen Ihnen gleichzeitig auch Sanierungsmaßnahmen an, sollten sie stützig werden.

● Abschirmen

Eine Abschirmung des Hauses empfiehlt sich nur bei nachgewiesener erhöhter Belastung bzw. beim Auftreten von Krankheitssymptomen. Sie sollte von einem Fachbetrieb, möglichst nicht vom Messunternehmen, durchgeführt werden. Zur Abschirmung geeignet sind spezielle Tapeten oder metallbedampfte Folien sowie Abschirmgardinen oder -vorhänge für die Fenster. Positiv wirkt sich auch der Einbau von hochwärmedämmenden Fensterscheiben aus.

Strahlungsarm Telefonieren

- Die Basisstation von Schnurlostelefonen nach DECT-Standard sollte nicht unmittelbar in der Nähe eines Ortes stehen, an dem man sich längere Zeit aufhält (z. B. Bett, Schreibtisch). Als Alternative zum DECT-Standard bieten sich noch einige ältere Schnurlostelefone nach CT1+-Standard an.
- Beim Kauf eines Handys auf einen niedrigen SAR-Wert achten.
- Beim Telefonieren mit dem Handy kurz fassen und regelmäßig das Ohr wechseln; besser: Headsets mit Hochfrequenz-Sperre bzw. Bluetooth verwenden. Im Auto empfiehlt sich eine Freisprechanlage mit Außenantenne.
- Den Handygebrauch in Fahrstühlen, Tiefgaragen, Zügen, Kellern und anderen Räumen mit schlechtem Empfang vermeiden.

Haushaltsgeräte

- Mikrowelle regelmäßig auf undichte Stellen an der Türdichtung untersuchen und ggf. reparieren bzw. austauschen.
- Babyphon ohne automatische Reichweitenwarnung verwenden.



Beim Kauf eines Handys auf einen niedrigen SAR-Wert achten.

Häufige Fragen zum Elektromog

● Werden die Hirnströme durch Mobiltelefonstrahlung beeinflusst?

In einigen Untersuchungen wurden Einflüsse von Handystrahlung auf die Hirnströme gefunden. Allerdings fielen diese Veränderungen in verschiedenen Studien unterschiedlich aus, treten also nicht regelmäßig auf. Es gibt bisher keine Hinweise, dass die geringe Beeinflussung der Hirnströme mit gesundheitlichen Schäden verbunden ist.

● Erhöht sich das Krebsrisiko in der Nähe einer Mobilfunkantenne oder eines Fernsehsenders?

Bisher gibt es nur schwache Hinweise darauf, dass hochfrequente Felder von Mobiltelefonen, Mobilfunk-Basisstationen oder Fernsehsendern das Krebsrisiko erhöhen. Verschiedene Studien zeigen, dass dies eher unwahrscheinlich ist, selbst wenn jemand täglich stundenlang mit dem Handy telefoniert. Nach dem heutigen Wissensstand ist es auch nicht wahrscheinlich, dass das Wohnen in der Nähe von Basisstationen oder Fernsehsendern mit einem erhöhten Krebsrisiko verbunden ist. Wissenschaftler der Universität Bielefeld haben im Jahre 2003 die Ergebnisse von epidemiologischen Studien zu biologischen Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder ausgewertet (Breckenkamp et al. 2004). Die Autoren schließen aus ihrer Analyse, dass die Studien keine Beweise dafür liefern, dass diese Felder Krebs verursachen. Die Studien wurden zwischen 1980 und 2002 veröffentlicht und umfassten jeweils 304 bis 200.000 Personen.

● Ist Handystrahlung für Kinder gefährlicher als für Erwachsene?

Es ist unklar, ob Handystrahlung für Kinder gefährlicher ist als für Erwachsene. Wissenschaftler, die der Auffassung sind, dass dies möglich ist, weisen darauf hin, dass sich das kindliche Gehirn noch im Wachstum befindet. Daher hat eine britische Expertengruppe im „Stewart-Bericht“ gefordert, dass Kinder möglichst wenig mit dem Handy telefonieren sollten. Eine holländische Expertengruppe weist dagegen darauf hin, dass die Entwicklung des Kopfes bereits im Alter von zwei Jahren so weit fortgeschritten ist, dass eine höhere Gefährdung im Vergleich zu Erwachsenen nicht zu erwarten sei (van Rongen et al. 2004). Der Leiter der holländischen Studie räumt allerdings ein,



dass weitere Forschung erforderlich sei, um zu endgültigen Schlussfolgerungen zu kommen.

● Können Handys Herzschrittmacher stören?

Handystrahlung kann die Funktion von Herzschrittmachern und anderen implantierten Systemen wie Defibrillatoren und Rückenmarksstimulatoren beeinflussen. Das Bundesamt für Strahlenschutz empfiehlt, zwischen Herzschrittmacher und Handys einen Mindestabstand von 20 cm einzuhalten. Handys sollen nicht empfangsbereit über dem Herzschrittmacher getragen werden. Die Antennen von Mobiltelefonen größerer Leistung - so genannte Portables - sollten mindestens einen Abstand von 50 cm zum Schrittmacher aufweisen. Zwischen Herzschrittmacher und elektrischen Geräten (Fön, Elektrorasierer etc.) sollte ein Abstand von 30 cm eingehalten werden.

● Welcher Unterschied in der Strahlenbelastung besteht zwischen GSM- und UMTS-Handys?

GSM-Handys arbeiten grundsätzlich mit einer gepulsten Strahlung von 217 Hz. Obwohl die wissenschaftlichen Erkenntnisse zur biologischen Bedeutung von gepulster Strahlung bisher keine abschließenden Folgerungen zulassen, erscheint es möglich, dass die biologische Wirkung gepulster Hochfrequenzstrahlung größer ist als die un gepulster Strahlung. Demgegenüber arbeiten alle heute aufgebauten UMTS-

Netze mit un gepulster Strahlung. Die Handys senden daher ein Signal mit konstanter Intensität. Dies gilt aber nur, wenn das Handy nicht bewegt wird. Durch die in UMTS-Netzen notwendige schnelle Leistungsregelung kann bei bewegtem Handy eine niederfrequente Modulation des Signals bei 5 bis 20 Hz entstehen. Da diese Modulationsfrequenzen näher bei typischen Gehirnwellenfrequenzen liegen als die 217-Hz-Pulsung von GSM-Handys, vermuten manche Wissenschaftler, dass diese Modulation bedeutend für die biologischen Wirkungen sein könnte.

● Sollte man kabellose Geräte mit Funkübertragung (Bluetooth) meiden?

Bei der Bluetooth-Technik werden kabellose Geräte wie Funkkopfhörer, Küchengeräte- und IT-Technik über hochfrequente Felder gesteuert. Auch wenn die Intensitäten bei der Bluetooth-Technik erheblich geringer ist als beispielsweise bei WLAN oder Mobiltelefonen, so verursacht sie im Allgemeinen eine zusätzliche Elektromogbelastung, die je nach Nutzungsdauer auch ganztägig auftreten kann. Aus Vorsorgegesichtspunkten empfiehlt es sich, solche Geräte nur dann zu benutzen, wenn ein Bedienungsvorteil vorliegt (zum Beispiel Funkmaus zur Steuerung der Folienabfolge bei Vortragspräsentationen). Die Sender sollten nicht in unmittelbarer Nähe von Orten platziert werden, an denen man sich längere Zeit aufhält (z. B. Schreibtisch).



WWW. forum-elektrosmog.de

Das Internet-Portal www.forum-elektrosmog.de bietet Informationen und praktischen Service zum Elektrosmog – unabhängig, seriös, verbraucherorientiert.

Das vielfältige Angebot umfasst unter anderem:



- Eine Handywerte-Datenbank mit den Strahlungswerten von über 500 Handy-Modellen.
- Einen Ratgeber mit allgemeinverständlicher Information über die Vorsorge vor nieder- und hochfrequenten Feldern, Antworten auf häufig gestellte Fragen und Tipps für die Durchführung von EMF-Messungen.
- Verbrauchergerecht aufgearbeitete Fachinformation zu den Themen Mobilfunk und Forschung.
- Einen E-Mail-Newsletter mit regelmäßigen Neuigkeiten.
- Ein Diskussionsforum für Verbraucher und Fachleute.
- Eine Linkliste mit nützlichen Internet-Adressen.

(((forum-elektrosmog.de)))



Hiermit bestelle ich...

folgende Broschüren der VERBRAUCHER INITIATIVE e. V.

Einzelpreis: 1,80 € bzw. *1,30 €

Zzgl. Versandkosten (1 Broschüre 0,80 €; bis 10 € Bestellwert 1,50 €, bis 25 € Bestellwert 3 €)

- | | |
|--|---|
| <input type="radio"/> Gesunde Bauprodukte | <input type="radio"/> Wasseraufbereitung |
| <input type="radio"/> Energie sparen im Haushalt | <input type="radio"/> Computer |
| <input type="radio"/> Glatte Bodenbeläge | <input type="radio"/> Agenda 21 |
| <input type="radio"/> Holz und Holzprodukte | <input type="radio"/> Brandschutz |
| <input type="radio"/> Lampen | <input type="radio"/> Biologisch gärtnern |
| <input type="radio"/> Solarenergie | <input type="radio"/> Schädlingsbekämpfung |
| <input type="radio"/> Regenwassernutzung | <input type="radio"/> Tiefkühlkost |
| <input type="radio"/> Stromwechsel | <input type="radio"/> Biofaire Lebensmittel |
| <input type="radio"/> Putz- und Reinigungsmittel | <input type="radio"/> Heilpflanzen |
| <input type="radio"/> Gesund schlafen | <input type="radio"/> Naturkosmetik |

gegen Rechnung Scheck (inkl. Versandkosten) liegt bei

Diese Broschürenliste stellt nur eine Auswahl dar. Eine vollständige Übersicht aller Publikationen der VERBRAUCHER INITIATIVE e. V. gibt es kostenlos unter www.verbraucher.org oder per Fax-Abwurf unter (0190) 150 270-300 (2 Seiten, 0,62 €/Min.)

Name, Adresse

Datum

Unterschrift

Anzeige

Bundesverband

Die Verbraucher Initiative e.V.

Wissen, was ist!

Die VERBRAUCHER INITIATIVE e.V. ist der 1985 gegründete Bundesverband kritischer Verbraucherinnen und Verbraucher. Wir treten ein für den ökologischen, sozialen und gesundheitlichen Verbraucherschutz.

Der Jahresbeitrag beträgt 49,- Euro, ermäßigt 41,- Euro. Darin enthalten sind folgende Service-Leistungen:

- Individuelle Beratung
Unsere Hotline für alle kritischen Verbraucherfragen
- Rechtsberatung
Unsere Anwälte geben Rat am Telefon
- Zeitschrift *Verbraucher konkret*
Unser Mitglieder-Magazin erscheint sechsmal im Jahr
- Broschürenreihe *info*
Unsere Broschüren für kritische Konsumenten, derzeit über 65 Titel lieferbar
- Faxabrufe
derzeit über 60 Themen lieferbar
- Aktionsangebote und Preisvorteile

Die VERBRAUCHER INITIATIVE e. V.
Bundesverband
Elsenstraße 106, 12435 Berlin

Telefon (030) 53 60 73-3

Fax (030) 53 60 73-45

mail@verbraucher.org

www.verbraucher.org

www.verbraucher.org

Spendenkonto:
Bank für Sozialwirtschaft
Konto-Nr. 81 33 503
BLZ 370 205 00

Spenden und Mitgliedsbeiträge sind steuerlich absetzbar.

Impressum

Nr. 80, August 2004
info erscheint monatlich

Verlag: Verbraucher Initiative Service GmbH, Elsenstr. 106, 12435 Berlin, Tel. (030) 53 60 73-3, Fax (030) 53 60 73-45, mail@verbraucher.com

Herausgeber: Die VERBRAUCHER INITIATIVE e.V., Redaktion: Georg Abel (V.i.S.d.P.), Autor: Ralf Schmidt-Pleschka, Layout: setz it. Gabriele Richert, Kirstin Wermter, Sankt Augustin, Druck: Daemisch Mohr, Siegburg. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung.