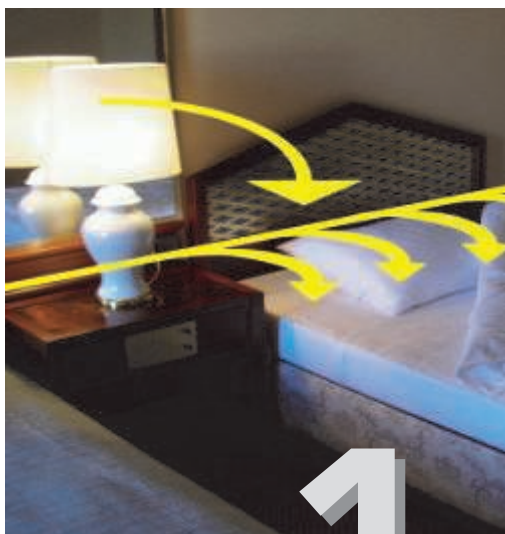


Anregungen zur Minimierung - Was jeder selbst tun kann

Elektrostress im Alltag

Technik *sinnvoll* nutzen

diagnose:funk - Umwelt- und Verbraucherorganisation zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung



Ratgeber



diagnose:funk Ratgeber 1

Elektrostress im Alltag

Anregungen zur Minimierung - Was jeder selbst tun kann

Dr. Gerd Oberfeld Land Salzburg, Landessanitätsdirektion
Dipl.-Ing. Jörn Gutbier Vorstand bei diagnose:funk

4. vollständig aktualisierte Auflage September 2018

Bestell-Nr.: 101

Als **Online-Version**: www.salzburg.gv.at/elektrosmog

Wir danken Dr.-Ing. Martin H. Virnich, Dr.-Ing. Dietrich Moldan, Dirk Herberg und Dipl.-Ing. Dietrich Ruoff für ihre Unterstützung bei der Erstellung und Überarbeitung.

Bildnachweise: S.1 Mädchen, Martin Grill (Grimma); Kabel, Danell; S.13 Stecker-Kabel-Bilder, drmoldan.de; Videobilder Kabelkanal, eibe.de; Tische, Holger Moormann; S.14 Lampe EBBYGO, oligo.de; S.15 Tischlampe, danell.de; S.19 Messaufbau + I3, Bernhard Virnich; S.24 Schirmungen, yshield.com; Zuananlage, Josef Schmitt, Weilersbach; Headset-Grafik, Ingenieurbüro Oetzel; S.26 Grafiken, ibaum.com; S.28 Eco-DECT, swissvoice.net; Tischtelefon, D. Moldan M. Virnich; S.29 LAN-WLAN-Router; D.Moldan homeway; S.30 Tablet, aboutpixel.de; Skulptur, Peter Tillmann; S.32 LIVE-Navi, baubio-logisch.de; E-Call Grafik, European Union; S.33 Babyphones, K-Tipp.ch; Frau mit Baby, aboutpixel.de; Notruftelefon, Fa. NEAT; S.36 Zähler, Hersteller; Fassade, BGH; S.37 Graphikbild, Minol.de; Messbild, drmoldan.de; Heizkörperzähler, mueller-electronic.com; LAN-Hub, Able-Stock.com/GettyImages; S.41 Telefon, telefonmanufaktur.de; Kopfhörer, Ultrason; S.44 Grafik, Umweltbundesamt; S.45 Lampenschale, Wolfgang Messer; OLED, Franco Cappuccio; S.47 Wechselschalter, AK-Energie Herrenberg; S.48 sitzendes Kind, thinkstock; Broschürencover, BUND; Spielzeug, H. Krause; Bär, BNetzA; S.48 Cover-Entwurf, diagnose:media / fotofolia S.51 EMV-Kammer & – Tank, J.Pöppel; EMV-Raum, Stadler Hof; S.52 BfS-Berlin, KI e.V.. Sonstige: Autoren.

diagnose:funk ist eine Umwelt- und Verbraucherorganisation, die sich für den Schutz vor elektromagnetischen Feldern und Strahlung einsetzt.

Das Ziel von diagnose:funk ist es, über die gesundheits- und umweltschädigenden Wirkungen elektromagnetischer Felder verschiedenster Quellen unabhängig von Industrie und Politik aufzuklären, dadurch Verhaltensweisen von Verbrauchern und Politik zu ändern und Lösungen für zukunftsfähige und umweltverträgliche Technologien durchzusetzen.

Bestelladresse

Deutschland und International:
diagnose:funk Versand D + Int.
Palleskestraße 30
D-65929 Frankfurt
Fax: +49 (0)69 / 36 70 42 06
bestellung@diagnose-funk.de
<http://shop.diagnose-funk.org/>

Impressum

Herausgeber: Diagnose-Funk e.V.
www.diagnose-funk.de
Postfach 15 04 48, D-70076 Stuttgart
kontakt@diagnose-funk.de
diagnose:funk Schweiz
Heinrichsgasse 20, CH 4055 Basel
kontakt@diagnose-funk.ch



Inhaltsverzeichnis

Impressum, Bildnachweise	2
Einleitung / Inhalt	4
EUROPAEM EMF Leitlinie 2016	5
Mensch & Umwelt	6
Kann Elektromog den Menschen beeinflussen?	7
Was sollte das Ziel sein?	8
Elektromog messen lassen	9
A1 Elektrische Wechselfelder	10
Netzabkoppler, Elektroinstallation, Gerätekabel, Leuchten, Lampen	
A2 Magnetische Wechselfelder	16
Differenzströme, Hochspannungsleitungen, Bahnstrom, Trafos, Fußbodenheizungen, Heizdecken, Wasserbetten, Radiowecker, Induktionsherde, Bahn, PKW, Elektroautos , Pflegetbetten & elektrische Lattenroste, Fernseher, Notebooks/Tablets	
A3 Elektromagnetische Strahlung	22
Richtwerte EUROPAEM, Mobilfunksendeanlagen, Mobiltelefon-Einstellung, Headsets, SmartPhones - ständig online, SmartPhones & Tablets strahlungsarm nutzen, Ab- schirmhüllen, Telefone, WLAN-Router, WLAN TO GO / Freifunk, Set-Top-Boxen, Powerline, LAN / dLAN, Navigationsgeräte / Überwachung / eCall, Babyphones, Haus- Notruf, Bluetooth, Fitbits, Funkmäuse, Rauchmelder, Roboter Staubsauger / – Rasen- mäher, Mikrowellenöfen, Spielekonsolen, Verbrauchszähler / SmartMeter	
A4 Elektrische Gleichfelder	38
Elektrostatik, Kunststoffe, Luftionisation & Raumklima	
A5 Magnetische Gleichfelder	40
Erdmagnetfeld, Federkernmatratzen, Stahlteile, Kopfhörer, Piezo-Technik	
Lichtspektrum, Lampentypen	42
LED & Stadtbeleuchtung	43
LED Technik / Filament-Lampen / OLED-Technik	44
Photovoltaik-Anlagen: Module, Wechselrichter, Kommunikationsmodul	46
Wallbox / Elektroautos laden / Störspannung filtern	47
Digitale Medien & Kinder.....	48
Ratgeber „Gesund aufwachsen in der digitalen Medienwelt“	49
“Schulkoffer Elektromog“ des Landes Salzburg	50
Tinnitusprojekt, Geschirmte-Räume	51
Grenz- und Richtwerte hochfrequenter Strahlung	53
Kontaktadressen / Links	54

ELEKTROSTRESS IM ALLTAG

Anregungen zur Minimierung - Was jeder selbst tun kann

Vom Elektrosmog zum Elektrostress

Der Begriff **Elektrosmog** bezeichnet die Verschmutzung der Umwelt durch technische Felder und Strahlung. Sie geht von elektrischen Leitungen, Geräten, Sendern, elektrisch geladenen Oberflächen und magnetisierten Materialien aus.

Der Begriff Elektrosmog ist ein Kunstwort, welches sich aus den Wortteilen „**Elektro**“ als Bezug auf den Verursacher und aus den englischen Wörtern „**smoke**“ für Rauch und „**fog**“ für Nebel zusammensetzt.

Mit dem Begriff **Elektrostress** bezeichnen wir die negativen biologischen oder gesundheitlichen Folgen, die durch die Exposition des Menschen gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern, ausgelöst werden können.

In dieser Broschüre werden **fünf Bereiche des Elektrosmogs** unterschieden, erläutert und in Anlehnung an den Standard der baubiologischen Messtechnik und den Richtwerten der Europäischen Akademie für Umweltmedizin (EUROPAEM) bewertet.

Es geht um die niederfrequenten **elektrischen und magnetischen Wechselfelder**, die **elektromagnetischen Felder der höheren Frequenzen**, die auch als „Strahlung“ bezeichnet werden, sowie um **elektrische und magnetische Gleichfelder**. Darüber hinaus werden weitere Themen wie Lichttechnik und Beleuchtung, Smart Meter, Rauchmelder, Photovoltaikanlagen u.a. angesprochen und erläutert.

Was kann ich tun, um mich und meine Familie vor unnötigem Elektrostress schützen? Wie kann ich Elektrosmog-Quellen selbst erkennen? Wie kann ein vorsorglicher Umgang mit den vielfältigen Stress-Verursachern aussehen? Die Broschüre bietet Aufklärung und Hilfe zur Selbsthilfe.

Auf den letzten Seiten finden Sie noch einige Seiten mit Aussagen und Empfehlungen zum Thema **Digitale Medien und Kinder**, zu Informationsmaterialien für Schulen, interessante Erfahrungen mit strahlungsfreien **Kabinen**, Empfehlungen des Bundesamtes für Strahlenschutz, eine Grenz- und Richtwertetabelle, sowie weiterführende Links, Adressen und Hinweise auf ergänzendes Informationsmaterial.

Wenn im Text bewertende Aussagen zur Höhe der Feldbelastung zu finden sind, wie „unauffällig“, „schwach“, „stark“ und „extrem auffällig“ - orientieren sich diese Bewertungen an dem für jedes Kapitel dargestellten Richtwerten des Standards der baubiologischen Messtechnik (SBM).

Beim Institut für Baubiologie und Nachhaltigkeit (IBN) sind der Standard, SBM-2015 und die Richtwerte für den Schlafbereich als pdf eingestellt: <http://t1p.de/pbz9>

A1 Elektrische Wechselfelder

Elektrische Wechselfelder entstehen als Folge elektrischer Wechselspannung in Elektroinstallationen, in verkabelten Wänden, Steck- und Verteilerdosen, bei an das Stromnetz angeschlossenen Geräten, Lampen usw.. Elektrische Wechselfelder sind auch vorhanden, wenn keine Stromverbraucher eingeschaltet sind, es reicht, dass Spannung anliegt („Leitung steht unter Spannung“).

Maßeinheit

Die Maßeinheit für elektrische Wechselfelder ist Volt pro Meter (V/m).

Frequenzbereich

>0 Hz bis ca. 30 kHz (1 Hertz (Hz) = 1 Schwingung pro Sekunde, 1 kHz = 1.000 Hz)

Physikalisches Verhalten

Bei unterschiedlichem Spannungsniveau bildet sich ein elektrisches Feld mit seinen Feldlinien aus. Die elektrische Feldstärke nimmt bei einem Kabel (stromführender Leiter und Neutralleiter) i.d.R. mit dem Quadrat der Entfernung ($1/r^2$) von der Quelle ab.

Messtechnik

Feldstärkemessungen werden erdpotentialfrei und dreidimensional durchgeführt. Es werden selektiv Felder mit 16,7 Hz (Bahnstrom) und 50 Hz (Hausstrom) sowie breitbandig das TCO-Band I (5 Hz – 2 kHz) und das TCO-Band II (2 kHz – 400 kHz) gemessen, ggf. frequenzselektiv und noch weitere Frequenzbereiche.

Feldreduktion

Die wichtigsten Sanierungsansätze: **Feldquellen abschalten** (z.B. mittels Netzabkoppler, ausschalten, ausstecken); **Abstand zur Feldquelle** erhöhen; **Feldquellen abschirmen** durch geerdetes abgeschirmtes Installationsmaterial (Emissionsschutz) oder durch großflächige Abschirmungen (Immissionsschutz). Bei **höheren Frequenzen** (kHz- / MHz-Bereich) ggf. **Filter** einbauen.

Baubiologische Richtwerte 2015 (gilt für Schlafplätze)

Elektrische Wechselfelder	unauffällig	schwach auffällig	stark auffällig	extrem auffällig
potentialfrei (V/m)	< 0,3	0,3 – 1,5	1,5 – 10	> 10

Richtwerte der EUROPAEM 2016 (für Orte > 4 Std. Aufenthalt)

Niederfrequente elektrische Felder	Exposition am Tag	Exposition in der Nacht	Empfindliche Personen
Maximum (MAX)	10 V/m	1 V/m	0,3 V/m

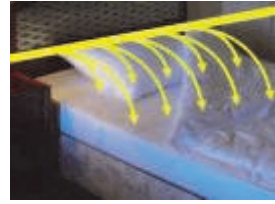
Generell: Werte gelten für 50 Hz. Höhere Frequenzen sind kritischer zu bewerten.



Netzabkoppler reduzieren elektrische Wechselfelder



Ungeschirmte **Leitungen, Kabel** und **Geräte**, die unter Spannung stehen, geben ein elektrisches Wechselfeld ab und können Schlaf und Wohlbefinden stören. Die gerade gelbe Linie soll eine unter Spannung stehende Elektroinstallationsleitung (230 V) symbolisieren, die gebogenen Pfeile die Feldlinien des elektrischen Wechselfeldes, die sich in Richtung des Erdpotentials (0 V) krümmen.



Ein **Netzabkoppler** (umgangssprachlich „Netzfreischalter“) trennt den spannungsführenden Leiter vom Netz, sobald alle Geräte abgeschaltet sind, und schaltet ihn wieder zu, wenn Strom fließen soll.

Lassen Sie Netzabkoppler nur nach vorhergehender baubiologischer Messung vom Elektriker einbauen. Da sich die Felder verschiedener Stromkreise untereinander beeinflussen, kann die ungeprüfte Abschaltung nur eines Stromkreises ggf. die Feld-Situation an einem Bettplatz auch verschlechtern oder die gewünschte Reduzierung der Felder wird evtl. nicht erzielt.

Kontrollieren Sie die einwandfreie Funktion des Netzabkopplers mit einem Steckdosenkontrolllämpchen im Schlafraum. Gute Gerätehersteller liefern dieses gleich mit.



Feldquelle Elektroinstallation



Elektroinstallation mit **Stegleitungen** (drei Adern sind nebeneinander in flachen Kabeln angeordnet) oder alte **zweiadrige Leitungen** ohne separaten Schutzleiter können zu „extrem auffälligen“ elektrischen Wechselfeldern führen.



Elektroinstallationen mit grün-gelbem Schutzleiter in ungeschirmten Mantelleitungen zeigen etwas reduzierte elektrische Wechselfelder.





Lampen (Leuchtmittel)



Kompaktleuchtstofflampen (KLL) - Energiesparlampen - geben „stark auffällige“ elektrische und magnetische Felder im Kilohertzbereich (25 - 70 kHz) ab. KLL enthalten Quecksilber, machen schlechtes Licht, flickern, brummen und pfeifen nicht selten und müssen als Sondermüll entsorgt werden. Ihr Einsatz wird nicht empfohlen.



Temperaturstrahler wie die **Halogenlampen** haben ein ausgewogenes Farbspektrum, machen brillantes Licht mit korrekter Farbwiedergabe, ohne hochfrequenten Elektromog, ohne harten Flicker, ohne Gifte, ohne Störfrequenzen usw.. 230 V Lampen mit Schraubsockel (i.d.R. Energie-Effizienzklasse C) verschwinden leider vom Markt.



Seit Sept. 2018 sind Leuchtmitteln mit der Energie-Effizienzklasse C in der EU verboten. Es gibt aber Ausnahmen: Halogenlampen mit Stiftsockel (für 12 V und 230 V) oder Halogenstäbe (für 230 V) sind neben einigen anderen Lampen (auch mit Effizienzklasse D) vom Produktionsverbot ausgenommen. Details: [Verordnung \(EU\) 2015/1428](#).



Energieeffiziente LED-Lampen (Light-Emitting-Diode) stehen als mögliche Alternative für alle bekannten Lampenfassungen am Markt zur Verfügung.



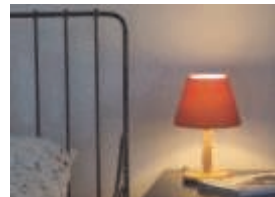
Ausführliches zum Thema **LED-Lampen** finden Sie ab Seite 42.



Um das angenehme Licht der Halogenlampen auch weiterhin bei Leuchten mit Schraubsockel nutzen zu können, gibt es **Adapter** für die vom Verbot ausgenommenen **230 V Lampen mit Stiftsockel**. Rechts ein Bild solcher Adapter. Mit Metallfassung und Abschirmspirale, die perfekte Grundlage für feldfreie Leuchten. Siehe nachstehend.



50Hz Wechselfelder, welche alle Lampen abgeben, können mit geerdeter Metallfassung und Metallschirm und einer das Leuchtmittel umhüllenden Metallschirm abgeschirmt werden. Durch den Einsatz geschirmter Kabel können auch Holzleuchten elektromogfrei werden.
Nachrüstmaterialien: Siehe Adressen am Ende des Ratgebers.



A2 Magnetische Wechselfelder

Magnetische Wechselfelder entstehen als Folge von fließendem elektrischem Wechselstrom in Elektroinstallationen, Leitungen, Geräten, Transformatoren, Motoren, Maschinen, Leuchten ... - immer wenn Stromverbraucher eingeschaltet sind.

Maßeinheit

Magnetische Feldstärke in Ampere pro Meter (A/m), magnetische Flussdichte in Tesla (T), gebräuchlich: Mikrottesla (μT), in der Baubiologie: Nanotesla (nT)

Frequenzbereich

>0 Hz bis ca. 30 kHz (1 Hertz (Hz) = 1 Schwingung pro Sekunde, 1 kHz = 1.000 Hz)

Physikalisches Verhalten

Ein Magnetfeld tritt auf, wenn Strom fließt. Die Feldlinien ordnen sich dabei ringförmig um den Leiter an. Die Abnahme der Feldstärke ist mit der Entfernung u.a. von der sog. Kompensation abhängig. Bei Einleitersystemen, wie z.B. bei Ausgleichsströmen und Bahnstromanlagen, erfolgt die Abnahme mit etwa $1/r$, bei Zweileitersystemen mit etwa $1/r^2$, bei Trafospulen mit etwa $1/r^3$ (r = Radius).

Messtechnik

Isotrope Magnetfeldsonden möglichst mit Datenaufzeichnungsmöglichkeit (Datenlogger) und mit Frequenzfilter getrennt für 16,7 Hz und 50 Hz und/oder TCO-Band I (5 Hz - 2 kHz) und TCO-Band II (2 kHz - 400 kHz), ggf. noch frequenzselektiv messen.

Feldreduktion

Magnetische Wechselfelder durchdringen fast alle Materialien ohne Verluste. Mit Hilfe von speziellen Weichmetalllegierungen können die Magnetfeldlinien in ihrer Ausbreitung verändert werden. Technische Kompensationen am Feldverursacher oder auch innerhalb bestimmter Raumvolumina sind bis zu einem gewissen Grad möglich. Wir empfehlen, Feldverursacher zu entfernen, ausreichenden Abstand einzuhalten, Differenzströme zu reduzieren sowie Hin- und Rückleiter mit geringem Abstand zueinander zu führen.

Baubiologische Richtwerte 2015 (gilt für Schlafplätze)

Magnetische Wechselfelder	unauffällig	schwach auffällig	stark auffällig	extrem auffällig
Flussdichte (nT)	< 20	20 – 100	100 – 500	> 500

Richtwerte der EUROPAEM 2016 (für Orte > 4 Std. Aufenthalt)

Niederfrequente magnetische Felder	Exposition am Tag	Exposition in der Nacht	Empfindliche Personen
arithmetisches Mittel	100 nT	100 nT	30 nT
Maximum (MAX)	1.000 nT	1.000 nT	300 nT

Generell: Werte gelten für 50 Hz. Höhere Frequenzen sind kritischer zu bewerten.

Elektrische Fußbodenheizung, Heizdecken, Wasserbetten



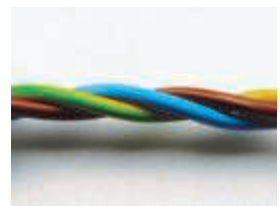
Elektrische **Fußbodenheizungen** ohne Kompensationsmaßnahmen (Führung des Rückleiters eng am Phasenleiter) führen zu „extrem auffälligen“ magnetischen Wechselfeldern. Beispiel: 80er Jahre Haus (9.000 nT).
Feldarme Hzg.: www.halmburger.eu, www.rak-haustechnik.de.



Bei **Heizdecken** empfiehlt sich die Vorwärmung des Bettes, anschließend sollte der Stecker gezogen werden oder mit einer zweipolig schaltbaren Zwischensteckdose abgeschaltet werden. Gleiches gilt bei feldauffälligen **Wasserbetten**: tagsüber wärmen, nachts Stecker ziehen. Es gibt auch **feldfreie Wasserbetten** am Markt. Fragen Sie nach.



Magnetische Wechselfelder können durch **Kompensationsmaßnahmen** (aneinander liegende Hin- und Rückleiter) in ihrer räumlichen Ausdehnung stark reduziert werden. Verlangen Sie bei elektrischen Fußbodenheizungen und Heizdecken vom Hersteller oder Händler Angaben zur Höhe des magnetischen Wechselfeldes. Achten Sie bei Wasserbetten auf eine sehr gute Dämmung und kompakte, feldarme Heizelemente mit geschirmten Kabeln.



Starke lokale Magnetfelder



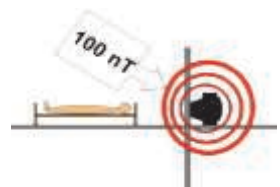
Im Nahbereich von **elektrischen Geräten** wie z.B. von Aquariumpumpen, Overheadprojektoren, Beamern und Kompressorkühlgeräten, sowie bei Elektroherden, Staubsaugern, Trafos, Dimmern, Ladegeräten, Netzteilen in Radios, Radioweckern, Computern, CD-Playern, Tischrechnern, TV-Geräten, 12V AC Seilsystemleuchten, Aktivboxen, etc. können „stark- bis extrem auffällige“ Magnetfelder auftreten.



Halten Sie **ausreichenden Abstand** zu den o.g. starken Magnetfeldquellen. Magnetische Wechselfelder durchdringen alle üblichen Materialien ungehindert. Bei Unklarheiten sollte eine isotrope (alle Raumrichtungen erfassende) Messung der Magnetfelder erfolgen.



Induktionskochfelder können beim Nutzer zu sehr hohen Magnetfeldexpositionen im kHz-Bereich führen, zusätzlich zu den 50 Hz Feldern. Aufgrund des wissenschaftlichen Kenntnisstandes hat z.B. das Nova-Institut vorsorglich vom Einsatz dieser Kochfelder abgeraten. Das gilt vor allem für Kinder und schwangere Frauen.



A3 Elektromagnetische Strahlung

Elektromagnetische Wellen werden drahtlos durch die Luft übertragen. Sie werden benutzt bei Radio- und Fernsehsendern, Mobilfunknetzen, Amateur- und Richtfunk, Feuerwehr, Polizei, Taxi und Industrie, Radar und Militär, Post und Satelliten, Sicherungs- und Alarmanlagen, schnurlosen Telefonen und WLAN / dLAN, Babyphonen, Mikrowellenöfen, Überwachungseinrichtungen, Waffen, Spielzeugen, ...

Maßeinheit

Leistungsflussdichte oder elektromagnetische Strahlungsdichte in Watt pro m² (W/m²), baubiologisch üblich in Mikrowatt pro m² (μW/m²); elektrische Feldstärke in Volt pro Meter (V/m); magnetische Feldstärke in Ampere pro Meter (A/m)

Frequenzbereich

Ca. 30 kHz bis 300 GHz (1 Hertz (Hz) = 1 Schwingung pro Sekunde, 1 kHz = 1.000 Hz, 1 Megahertz (MHz) = 1.000.000 Hz, 1 Gigahertz (GHz) = 1.000.000.000 Hz)

Physikalisches Verhalten

Ausbreitung mit Lichtgeschwindigkeit, Verdoppelung der Entfernung führt zur Abnahme der Strahlungsdichte auf $\frac{1}{4}$ ($1/r^2$). Bei höheren Frequenzen zunehmend quasioptische Eigenschaften mit z.B. Reflexion, Beugung und Brechung (r = Radius).

Messtechnik

Frequenzselektive Messung mittels Spektrumanalysatoren zur Differenzierung, Analyse und Quellenzuordnung. Hochrechnen der Pegel auf Volllast beim Mobilfunk ist hier möglich. Messungen mittels Breitbandmessgeräten zur Erfassung eines undifferenzierten Summenpegels. Erweitert durch frequenzbandselektive Messung. Das Messergebnis ist hier abhängig von der aktuellen Auslastung der Sender.

Feldreduktion / Abschirmung

Entfernen oder Abschalten der Verursacher. Abstand zum Sender. Abschirmmaßnahmen. Der Reduktionsgrad ist von Frequenz und Material abhängig. Vgl. die **kostenlose Broschüre** des Bay. Landesamts für Umwelt: „Schirmung *elektromagnetischer Wellen im persönlichen Umfeld*“, als pdf im Netz. Umfangreicher: **Themenband des VDB**: „Reduzierung hochfrequenter Strahlung im Bauwesen!“, www.baubiologie.net

Baubiologische Richtwerte für den Schlafbereich (SBM 2015)

Werte gelten für einzelne Funkdienste, Angaben beziehen sich auf Spitzenwerte (peak), nicht für Radar. Digitale, periodisch gepulste Signale sind kritischer zu bewerten als analoge und nicht gepulste Signale. Siehe auch Richtwerte EUROPAEM auf S. 23.

Elektromagnetische Wellen	unauffällig	schwach auffällig	stark auffällig	extrem auffällig
Strahlungsdichte (μW/m ²)	< 0,1	0,1 – 10	10 – 1.000	> 1.000



HF-Richtwerte der EUROPAEM 2016

An Orten, wo sich Personen für längere Zeit aufhalten (> 4 Stunden pro Tag), soll die Exposition gegenüber hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung (HF) so weit wie möglich minimiert werden oder unterhalb der unten angegebenen Richtwerte liegen. Die Auswahl der Frequenzen für die Messung sollte den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Die spezifischen HF-Richtwerte berücksichtigen die Signalcharakteristik der Anstiegszeit (ΔT) und die niederfrequente periodische Pulsung.

Hinweis: Rechteckige Signale weisen kurze Anstiegszeiten auf und setzen sich aus einem breiten Spektrum von Frequenzen zusammen. Die im Körper induzierte Stromdichte erhöht sich mit zunehmender Frequenz in einem ca. linearen Zusammenhang.

Elektromagnetische HF-Quellen Max-Peak / Peak Hold	Exposition am Tag	Exposition in der Nacht	Empfindliche Personen*
Rundfunk (FM, UKW)	10.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
TETRA (Behörden- / Polizeifunk)	1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
DVB-T (digitales Fernsehen)	1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
GSM (2G) 900 / 1800 MHz	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
DECT (Funktelefon, 1.860 MHz)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
UMTS (3G)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
LTE (4G)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
GPRS (2,5G) mit PTCH* (8,33 Hz Puls)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
DAB+ (10,4 Hz Puls) Digitalradio	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
WLAN (2,4/5,6 GHz (10 Hz Puls)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

* Vorsorgeansatz beruht auf einem Faktor 10.

** PTCH = Packet Timing Advance Control Channel

Aus der EUROPAEM EMF-Leitlinie 2016 zur Prävention, Diagnostik und Therapie EMF-bedingter Beschwerden und Krankheiten. <http://t1p.de/o9e1>

Mobilfunksendeanlagen



Im Nahbereich von **Mobilfunksendeanlagen** (GSM, UMTS, LTE, 5G, TETRA), DECT-Telefonen und WLAN-Anlagen kann es zu hohen Strahlenbelastungen mit Mikrowellen kommen. Die Höhe der Belastung kann durch eine qualifizierte Messung festgestellt werden.



Die Strahlungsdichte (Feldstärke) durch Sendeanlagen kann durch Berechnungsmodelle ermittelt und sichtbar gemacht werden. Meistens ist eine **Reduktion der Strahlungsdichte** durch eine bessere Standortwahl möglich. Professionelle Simulationen ermöglichen komplexe 3D Berechnungen; z.B. www.wimap-4g.com.



Höchstrichterlich bestätigt, können Kommunen in Deutschland spätestens seit 2013 umfangreichen Einfluss auf die Wahl von Senderstandorten nehmen. Setzen Sie sich für eine **Mobilfunksvorsorgeplanung** auch in Ihrer Kommune ein. Mehr dazu finden Sie im diagnose:funk Ratgeber „Kommunale Handlungsfelder“.



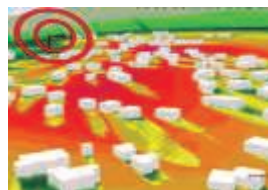
Bei der Suche nach einer Wohnung oder einem Haus achten Sie auf einen **ausreichenden Abstand** zu Mobilfunksendeanlagen. Bei innerstädtischen Mobilfunksendeanlagen ist neben dem Abstand besonders die Höhendifferenz zwischen Sender und Aufenthaltsort entscheidend für das, was an Strahlung ankommt.



Ist ein Abstand nicht möglich und/oder ist der Verursacher nicht zu entfernen, kann eine **Abschirmung** die Strahlenbelastung reduzieren. Abschirmmaßnahmen sind arbeitsaufwendig und kostenintensiv.

Abschirmungen an **Fassaden** durch spezielle Farbanstriche oder Metallgewebe im Außenbereich sind sehr effektiv. Auch im **Innenbereich** können Abschirmungen ausgeführt werden, bedürfen aber einer besonderen Sorgfalt. Vielfältige Materialien werden hierzu angeboten. Vgl. **Broschürentipp** Seite 22 unter der Überschrift „Feldreduktion“.

In gemieteten Räumen braucht man bei fest mit Wand oder Decke verbundenen Abschirmungen die Zustimmung des Vermieters. Abschirmmaßnahmen nie ohne fachliche und messtechnische Begleitung ausführen!





Mobiltelefone - Einstellungen - Headsets - Aufbewahrung

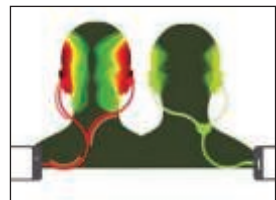
Mobiltelefone geben beim Gespräch eine „extrem auffällige“ Mikrowellenstrahlung ab. Hiervon sind nicht nur die Nutzer, sondern auch ihr Umfeld betroffen. Reduzieren Sie die Strahlenbelastung durch richtige Einstellung und Nutzung auf ein Minimum.



diagnose:funk hat hierzu zwei Handy-Plakate für Jugendliche / Schulen und Erwachsene / Praxen entworfen. Bestellbar in den Größen A4, A3, A2 im [Shop von diagnose:funk](#).

Unsere Tipps:

- Schalten Sie das Handy in den **Flugmodus**, wenn Sie nicht erreichbar sein müssen. Deaktivieren Sie „*Mobile Daten*“, wenn möglich.
- Führen Sie **Gespräche möglichst kurz**. Halten Sie Abstand zu anderen Personen! Halten Sie sich das Mobilfunkgerät nicht mehr an den Kopf! Besser tippen als telefonieren.
- **Schwangere und Kinder** sollten nicht mobil telefonieren. Halten Sie Abstand zwischen dem Mobiltelefon und Ihrem Baby / Kind. Mobilfunkgeräte nicht in den Kinderwagen legen oder dem Kind zum Spielen überlassen.
- Nutzen Sie die **neuen Standards** UMTS (3G) oder LTE (4G). Das Mobilteil sendet gegenüber dem alten GSM (2G) nur mit einem Bruchteil der Leistung. Siehe im Gerät unter: „*Weitere Einstellungen*“ - „*Mobile Netze*“ - „*Netzmodus*“.
- Nutzen Sie **strahlungsarme Headsets**: Der magnetische Lautsprecher steckt nicht mehr im Ohr. Die Schallübertragung erfolgt ab halben Weg über einen Luftschlauch. Die Kabel-Weiterleitung von HF-Signalen an den Kopf ist unterbunden. Suche: Airpipe, Airtube, Aircom ...
- Auch ohne Funkverbindung werden vom SmartPhone ständig magnetische Pulse im kHz-Bereich abgestrahlt – Mobiltelefone daher **nachts nie unter das Kopfkissen** oder nah an den Körper legen.
- Endgeräte **nicht am Körper tragen**, z.B. nicht im Brust- und Bauchbereich oder in der Hosentasche. Eingeschaltete **Mobiltelefone** außen in einer Tragetasche verstauen. Hersteller fordern Mindest-Sicherheitsabstand von 10–25 mm.



WLAN TO GO / Telekom warnt vor Routern / Freifunk

Um die wachsenden Datenmengen zu bewältigen, setzen Telekommunikationsanbieter auf Millionen WLAN-Sender in den Häusern. Deren Angebot: Teilen Sie Ihren Festnetzanschluss mit anderen Nutzern draußen auf der Straße. Dafür wird ein weiteres WLAN in Ihrem Router in Betrieb genommen. Dessen Funktion können Sie nur über die Software einstellen. Ob dieses WLAN aktiv ist, können Sie direkt am Router nicht erkennen.



In Deutschland heißen diese Angebote z.B. **WLAN TO GO** (Telekom), **Hotspot** (Vodafone) oder **WiFi-Spot** (UnityMedia). In Österreich: **Wi-free** (upc), **Wireless-LAN** (A1-Telekom), **HOTSPOT** (T-Mobile-Austria). Auf diese Angebote sollten Sie nicht eingehen.



Die Deutsche Telekom warnt vor dem eigenen Router.

In den Sicherheitshinweisen der Gebrauchsanweisung des Routers Speedport W925V (3/2017) steht:

"Vermeiden Sie das Aufstellen Ihres Speedport in unmittelbarer Nähe zu Schlaf-, Kinder- und Aufenthaltsräumen, um die Belastung durch elektromagnetische Felder so gering wie möglich zu halten,„.



Frage: Wo soll der Router dann in einem üblichen Mehrfamilienhausgrundriss aufgestellt werden? Mit diesem Hinweis geht die Telekom weiter, als es das Bundesamt für Strahlenschutz in seinen Empfehlungen tut. Es spricht nur von Aufenthaltsplätzen. Der Hinweis sieht nett aus, ist aber die Ersatz-Haftpflichtversicherung der Telekom.



Beim **Konzept der Freifunker** stellt jemand einen privaten WLAN-Router für andere Nutzer zur Verfügung. Der nichtkommerzielle Ansatz wäre grundsätzlich unterstützenswert. Leider spielen bei der technischen Umsetzung Strahlenschutz & Rücksichtnahme meist keine Rolle:



- immer **volle Sendeleistung** für maximale Reichweite
- i.d.R. **keine Nachtabschaltung** - es soll ja jederzeit für Dritte erreichbar sein
- Die Router stehen meist in der Wohnung. Die **Durchstrahlung** von Baumasse und damit die **Bestrahlung der Nachbarschaft** wird einkalkuliert.
- Häufig werden noch Leistungsverstärker und Repeater eingesetzt, die die Bestrahlungsstärke im Umfeld unzulässig erhöhen können (bei begründetem Verdacht die Fernmeldebehörde / Bundesnetzagentur einschalten).

Diskussionen mit „Freifunkern“ sind meist schwierig. **Risiken und Gefahren** für Wohlbefinden und Gesundheit werden i.d.R. als irrelevant abgetan - meist ohne die Faktenlage zu kennen. Es ist wie eine Diskussion ums Rauchen mit Rauchern in den 80er Jahren.

LED-Technik

LED Lampen haben sich weitgehend durchgesetzt. Das Farbspektrum wird immer ausgewogener. Aber auch diese Lampen kommen nicht ohne elektronische Bauteile, Kunststoffe, Flammschutzmitteln u. dgl. aus. Je nach Bauart können LEDs relativ frei von elektrischen und /



Birne



Lampe



Leuchte

oder magnetischen Feldern im kHz-Bereich sein. Die **Effizienz**, die **Lebensdauer** und die **Quecksilberfreiheit** rechtfertigen deren Einsatz. Achten Sie auf **flickerfreie** Lampen. Dimmbarkeit bedeutet Flicker und Elektrosmog. Über extrem schnelles aus- und einschalten des LED-Chips wird durch eine Pause nur der Eindruck erzeugt, es sei schwächeres Licht.



Qualitativ hochwertige 7 bis 20 Watt LED-Lampen erreichen die **Lichtleistung** von 60 bis 200 W Glühlampen. Im sog. **Retrofit Design**, in der Form einer Glühlampe mit Schraubsockel, sind diese auch in alten haushaltsüblichen Leuchten einsetzbar.



Immer mehr hochwertige und ausreichend leistungsstarke **Strahler** (4,6 bis 8,5 W) mit LED-Technik und **GU10-Sockel** (230 V) kommen auf den Markt. Hiermit können 35 W bzw. 50 W Halogenstrahler ersetzt werden. Getestete Produkte sind sogar **nahezu flickerfrei** und die elektrischen Wechselfelder im TCO-Band II liegen bei < 0,1 V/m. Diese Eigenschaft finden Sie nur bei **nicht-dimmbaren LEDs**.



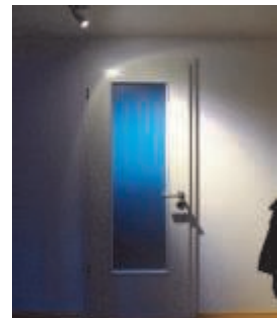
Bei allen Lampen muss jetzt die **Helligkeit in Lumen** (lm) angegeben werden. Nebenstehend zum Vergleichen eine Tabelle zur Helligkeit der alten Glühlampen .

Zum Vergleich: Helligkeit von Glühlampen in Lumen (lm)		
25 W =	215 - 230	lm
40 W =	420 - 440	lm
60 W =	700 - 750	lm
75 W =	920 - 970	lm
100 W =	1.300 - 1.400	lm



Bevor Sie sich LEDs kaufen, prüfen Sie, ob Ihnen die Lichtfarbe zusagt oder Aspekte wie z.B. der Flickeranteil, ein Farbrand am Lichtkegel oder ein verzögertes Angehen nach Bedienen des Lichtschalters Ihre Freude an der energiesparenden Lampe verderben könnte.

Durch die erhebliche **Stromersparnis** amortisieren sich die Mehrkosten einer LED-Lampe gegenüber einer Halogenlampe mit der Effizienzklasse C bereits nach 2 bis 3 Jahren Betriebsdauer (1.000 Std. Brenndauer im Jahr / ~ 3 Stunden pro Tag).



Digitale Medien und Kinder



Eltern sollten ihren drängelnden Kindern kein Smartphone oder Tablet zum Spielen geben. „Die beste Vorbereitung auf die Welt der digitalen Medien ist die Medienabstinenz, mind. bis zum Alter von 12 Jahren.“ Beachten Sie den Ratgeber **Digitale Medien** auf Seite 49.



Mehr Informationen zu den psychosozialen und neurophysiologischen Auswirkungen einer (zu) frühen Nutzung von Bildschirmmedien und Internet siehe: **Bündnis für Humane Bildung**: www.aufwach-s-en.de



Mit der Broschüre "**Mobilfunk im Kinderzimmer - eine kritische Betrachtung. Mit Hinweisen zum verantwortungsvollen Umgang**" warnt der BUND vor der Nutzung funkbasierter Anwendungen im Kinderzimmer und bei Kleinstkindern. Der BUND empfiehlt einen kritischen Umgang und fordert verbindlich Regularien von Politik und Wirtschaft.



Die **Kinderrassel** für's Smartphone – mit Spuckschutz. **Dauerfunkende Schnuller** zur Kontrolle der Körpertemperatur. **Strahlende Windeln** mit Sensoren zur Übertragung des "Füllstands". **Kinderbettchen** aus Metallrohrgestell mit Euro-Flachstecker-Anschluss, Trafo, flickernder LED und Tablet-Halterung zur Bespaßung und Videoüberwachung mit dauerfunkendem WLAN... geht's noch?!

Verzichten Sie auf jede Art von **Spielzeug, Baby- & Kleinkind-Produkt mit Stromanschluss und Funkanwendung**. Interaktive „Spielzeuge“ wie z.B. Konstruktionsspielzeuge, Mini-Drohnen u.a., die mit Smartphone und Tablet gesteuert werden, sind kein Spielzeug im Sinne der EU-Spielzeug-Richtlinie.

In Deutschland wurden die Puppe Cayla, welche mit Mikrophon und Spracherkennung ausgestattet ist, und ein Teddybär mit Kamera in der Nasenspitze, beide mit Funkanbindung, von der Bundesnetzagentur als „**unerlaubte Spionagegeräte**“ verboten. Besitzer mussten daraufhin einen Zerstörungsnachweis liefern! >>> <http://t1p.de/c4wk>



Siri, Echo, Alexa, Home-Pod u.a. sind mit Funk ausgestattete „Spionagegeräte“. Zehntausende Menschen stellen sie sich freiwillig als „Spielzeug“ und „Diener“ in ihre Häuser und sogar Schlafzimmer(!). Damit landen auch die Daten der Kinder des Hauses bei – ja, wem eigentlich???





Grenz- und Richtwerte hochfrequenter Strahlung

	[V/m]	[$\mu\text{W}/\text{m}^2$]
ICNIRP/WHO, BRD (UMTS, LTE 2100/2600/3500)	61	10.000.000
(GSM 1800)	58	9.000.000
(GSM 900, LTE 900)	42	4.500.000
(TETRA 390 MHz Behördenfunk)	27,5	2.000.000
Schweiz/Liechtenstein (je Anlage GSM 1800 innen)	6	rd. 95.000
(je Anlage GSM 900 innen)	4	rd. 42.500
ehem. Sowjetunion (Militär- + Industriebedienstete)	2,7	20.000
Wien/Paris (Gemeindebauten, max. zul. Tagesmittelwert)	2	10.000
BioInitiative 2007 (www.bioinitiative.org)	0,6	1.000
EU-Parlament 2001, STOA (Büro f. Technikfolgenabschätzung) BUND Gefahrenabwehrstandard 2008	0,2	100
Salzburg 2002 (Empfehlung GSM / UMTS außen)	0,06	10
BUND Vorsorgewert 2008, Salzburg 2002 (innen)	0,02	1
Baubiologie SBM 2015 (unauffällig), EUROPAEM WLAN empf. Pers.	< 0,006	< 0,1
EUROPAEM (z.B. GSM/DECT/UMTS) Exposition am Tag	0,2	100
Exposition in der Nacht	0,06	10
Empfindliche Personen	0,02	1
Natürliche Hintergrundstrahlung (100 MHz nach Neitzke)	0,000 014	0,000 0005
VFL-Atmosphärisches (~10 kHz, Sommer, Entfernung > 100 km)	< 0,002	< 0,01
Schumannresonanzen (stehende Welle 7,8 /14,3/20,8/33,8 Hz)	0,000 34	0,000 3
UMTS Handyfunktion gewährleistet (Angabe O ₂)	0,000 14	0,000 05
Mittlere bis gute Verbindungsqualität <u>im</u> Haus gewährleistet (Connect-Test 10/2005) bei Außenwerten von:	0,06-0,008	0,15 - 10

Wissenschaft bestätigt Mobilfunkschäden

Die offizielle Behauptung, es gäbe keine „nachgewiesenen Gesundheitsschäden“ unterhalb der Grenzwerte, kann als wissenschaftliche Falschinformation angesehen werden. Auf der Internetseite www.emfdata.org von diagnose:funk ist ein Teil der umfangreichen Studienlage in Bezug auf gesundheitsgefährdenden Effekte hochfrequenter Strahlung unterhalb der Grenzwerte abrufbar. Weitergehendes auch auf: www.bioinitiative.org

Zum Inhalt des Ratgebers

Nach Dampfmaschine und Verbrennungsmotor war die Elektrifizierung ein zentraler Sprung in der industriellen Entwicklung.

Der Nutzen und die Euphorie über die neuen Errungenschaften verdrängte den Blick auf die möglichen Risiken. Erst nach und nach wurde bewusst, dass auch der Mensch ein elektromagnetisches Wesen ist und wie Tiere und Pflanzen in Wechselwirkung mit den natürlichen elektromagnetischen Feldern der Erde steht.

Künstliche elektromagnetische Felder überlagern die natürlich vorhandenen Felder um teils riesige Größenordnungen. Elektromog kann unter anderem das vegetative und zentrale Nervensystem, Hormone, Chromosomen und Zellen beeinflussen und auch stören. Eine starke und zu lange Elektromogbelastung kann darüber hinaus zu verschiedenen, teils schweren Krankheiten führen.

In dieser Informationsbroschüre werden die wichtigsten Elektromogquellen des Alltags aufgezeigt, für Laien verständlich erläutert und auf Grundlage des Standards der baubiologischen Messtechnik und den Richtwerten der europäischen Akademie für Umweltmedizin bewertet.

Wie erkenne ich Elektromogquellen? Wie kann ich Elektrostress in den eigenen vier Wänden oder an meinem Arbeitsplatz vermeiden? Wie lassen sich SmartPhones und Tablets strahlungsärmer nutzen? Wie schütze ich meine Kinder vor den meist unnötigen Belastungen? Dieser Ratgeber liefert Antworten.