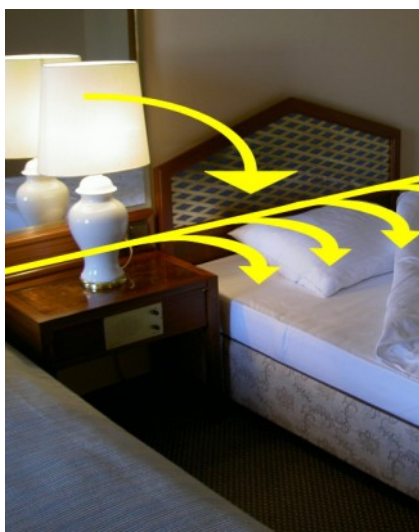
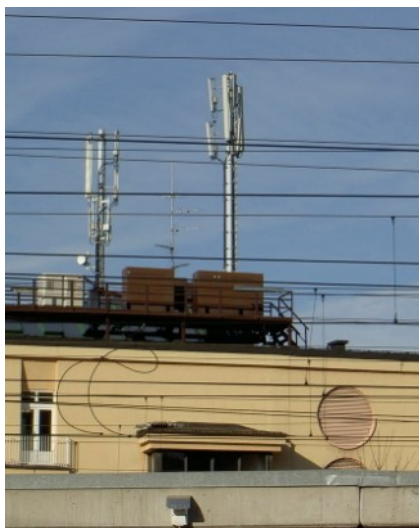


Was Elektromog verursacht
Anregungen zur Minimierung
Was jeder selbst tun kann

1

Elektromog im Alltag



ratgeber

Diagnose-Funk Ratgeber 1

Elektrosmog im Alltag

Was Elektrosmog verursacht - Anregungen zur Minimierung

Dr. Gerd Oberfeld / Dipl.-Ing. Jörn Gutbier

Dieser Ratgeber wurde auf Grundlage der 2008 von Dr. Gerd Oberfeld, Umweltmediziner des Landes Salzburg, veröffentlichten „Informationsmappe Elektrosmog“ erstellt. Im Mai 2010 hat Diagnose-Funk eine überarbeitete und erweiterte Version dieser Informationsmappe in seiner Reihe 'Ratgeber' herausgebracht.

Die zweite Auflage wurde in Zusammenarbeit mit der Umweltmedizin des Landes Salzburg vollständig überarbeitet und um viele Tipps und Erläuterungen zum Thema „Elektrosmog im Alltag“ ergänzt.

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

Aufgrund des wachsenden Interesses ist der Ratgeber auch als Online-Version verfügbar.

2. Auflage September 2013 (.pdf Stand 10.11.2013)

Als Druck bestellbar bei Diagnose-Funk (siehe Seite 43)

Preis: 3,00 €

Für Diagnose-Funk Mitglieder: 2,00 €

Bildnachweise:

S.1 Mädchen, Martin Grill (Grimma); Kabel, danell.de; S.10 Kabelkanal, eibe.de; Tische, Holger Moormann; S.11 Glaslampe, danell.de; S.15 TFT-Bildschirm, Grundig; Laptop, dreamtime.com; S.18 Schirmungen, yshield.com; Zuananlage, Josef Schmitt, Weilersbach; S.19 Headset, Envi; Tablet, aboutpixel.de; S.20 Grafiken, ibaum.com; S.21 Junge mit SmartPhone, thinkstockphotos.de; LIVE-Navi, baubio-logisch.de; S.22 Eco-DECT, swissvoice.net; Babyphones, K-Tipp.ch; Frau mit Baby, aboutpixel.de; S.24 Zähler, Hersteller; Fassade, BGH; S.25 Graphikbild, Minol.de; Messbild, drmolan.de; Heizkörperzähler, mueller-electronic.com; LAN-Hub, AbleStock.com/GettyImages; S.31 Telefon, telefon-manufaktur.de; S.32 Grafik, Umweltbundesamt; KLL, danell.de; S.35 OLED, Franco Cappuccio; S.38 Wechselrichter, AK-Energie Herrenberg; S.40 BfS-Berlin, Kompetenzinitiative.de. Sonstige Bilder: Autoren.



ELEKTROSMOG IM ALLTAG

Was jeder selbst tun kann

Was ist Elektromog?

Der Begriff Elektromog 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 Elektromog 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.

In dieser Broschüre werden fünf Bereiche des Elektromogs unterschieden, dargestellt und in enger Anlehnung an den Standard der baubiologischen Messtechnik bewertet. Darüberhinaus werden weitere Themen wie „Intelligente“ Zähler, Beleuchtung, Rauchmelder, Photovoltaikanlagen, Schulprojekte u.a. angesprochen und erläutert.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
A1 Elektrische Wechselfelder	7
Netzabkoppler, Elektroinstallation, Gerätekabel, Leuchten, Vorschaltgeräte ...	
A2 Magnetische Wechselfelder	12
Differenzströme, Hochspannungsleitungen, Bahnstrom, Trafos, Heizdecken, Radiowecker, Induktionsherde, Bildschirme, Notebooks, Pflegebetten ...	
A3 Elektromagnetische Strahlung	17
Mobilfunksendeanlagen, Mobiltelefone, Headsets, Mobiles Internet, Tablets, SmartPhones, Navigationsgeräte, Telefone, Babyphones, LAN / WLAN / dLAN, Smart Meter, Rauchwarnmelder, Mikrowellenöfen, Spielekonsolen ...	
A4 Elektrische Gleichfelder	28
Elektrostatik, Kunststoffe, Luftionisation & Raumklima ...	
A5 Magnetische Gleichfelder	30
Erdmagnetfeld, Federkernmatratzen, Stahlteile, Kopfhörer, Piezo-Technik ...	
Leuchtmittel / Energiesparlampen / LEDs / Halogenlampen	32
Photovoltaikanlagen	37
Kinder, Jugend und Mobilfunk	39
Grenz- und Richtwerte hochfrequenter Strahlung	41
Kontaktadressen / Links	42
Impressum	43

Kann Elektromog den Körper beeinflussen?

Die Entwicklung der biologischen Artenvielfalt und des Lebens hat sich vor dem Hintergrund einer natürlichen elektromagnetischen Strahlung vollzogen und wurde durch sie entscheidend beeinflusst. Zellen, Gewebe und Organe in unserem Körper verständigen sich nicht nur über chemische Botenstoffe, sondern auch über elektrische Signale. Die Herzspannungskurven im EKG und die Gehirnspannungskurven im EEG sind hierbei die bekanntesten Beispiele.

Die Einführung der Elektrizität und des Magnetismus in die moderne Wissenschaft und Medizin brachte die Erkenntnis, wie sehr das Leben vom natürlichen elektromagnetischen Umfeld der Erde abhängt. Es zeigte auch, wie sehr künstliche elektromagnetische Felder die natürlich vorhandenen Felder um teils riesige Größenordnungen überlagern und dabei das Leben unkontrolliert beeinflussen können. Elektromog kann unter anderem das vegetative und zentrale Nervensystem, Hormone, Chromosomen und Zellen beeinflussen und auch stören. Eine zu starke und zu lange Elektromogbelastung kann darüber hinaus zu verschiedenen, teils schweren Krankheiten führen.

Kann man Elektromog spüren?

Evolutionär bedingt hatte die Natur keinen Anlass, ein eigenes Sinnesorgan für die Wahrnehmung elektromagnetischer Felder beim Menschen zu entwickeln. Aber: In einer im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) im Jahr 2006 in Deutschland durchgeführten Erhebung haben sich, wegen gesundheitlicher Risiken durch elektromagnetische Felder, sieben Prozent der Befragten als „ziemlich“ und zwei Prozent als „stark beeinträchtigt“ bezeichnet (BMU-2007-701). Neun Prozent bedeutet etwa sieben Millionen Menschen allein in Deutschland. Zu einem ähnlichem Ergebnis kommt eine im Auftrag des BfS durchgeführte Münchener Studie zu Kindern und Jugendlichen: Sie berichtet von neun Prozent der Minderjährigen, die sich von der Strahlung beeinträchtigt fühlen, das sind bei zwölf Millionen Minderjährigen in Deutschland rd. eine Million Kinder.

Die wahrscheinlichste Ursache ist eine steigende Belastung im Kilohertz-Bereich (z.B. durch Monitore, Notebooks, Energiesparlampen, elektronische Geräte) und im oberen Megahertz-Bereich (z.B. durch Handys, Mobilfunksendeanlagen, Schnurlostelefone, WLAN). Viele Menschen reagieren auf Elektromog mit teils erheblichen Störungen des Wohlbefindens.

Elektrosensibilität kann je nach Schweregrad zu einer deutlichen Minderung der Lebensqualität und der Arbeitsleistung führen. Insbesondere die Anwendung der Mobilfunktechnik zwingt immer öfter Menschen zur Aufgabe ihres Arbeitsplatzes und/oder zur Flucht aus ihrer eigenen Wohnung. Weiteres zum Thema Elektrohypersensibilität liefert die Studie von Genius/Lipp 2011: www.diagnose-funk.org/assets/df_bp_ehs-genius_2012-02-01-komplett.pdf



Was sollte das Ziel sein?

Ziel sollte sein, das Auftreten der Elektrosensibilität durch vorbeugende Maßnahmen zu verhindern. Eine Elektrosensibilität sollte zu einem möglichst frühen Zeitpunkt erkannt werden. Einer weiteren möglichen Verschlimmerung des Beschwerdebildes kann durch Elektrosmogsanierung des Lebensumfeldes und Änderung des Verhaltens begegnet werden.

Diese Zusammenstellung soll ein Anstoß für Überlegungen zur Reduktion und Vermeidung von Elektrosmog in Ihrem persönlichen Lebensumfeld sein. Ein besonderes Augenmerk sollte hierbei auf den Schlafplatz gelegt werden, darüber hinaus sind weitere Plätze im Haus, an denen Sie sich länger aufhalten, sowie das Arbeitsumfeld von besonderem Interesse.

Für eine verlässliche Elektrosmogreduktion ist es notwendig, sich mit dem Thema vertieft auseinander zu setzen, Erfahrungen auszutauschen und Experten wie z.B. geprüfte baubiologische Messtechniker (VDB) zu Rate zu ziehen.

Erkennen Sie Elektrosmogquellen selbst!

In dieser Broschüre werden die wichtigsten Elektrosmogquellen des Alltags aufgezeigt und laienverständlich erläutert.

Viele Quellen von Elektrosmog sind auch ohne aufwendige Messtechnik erkennbar und können somit leicht vermieden werden. Einfache Tipps helfen dabei, viele der zu meist unnötigen Belastungen zu reduzieren.

Elektrosmogreduktion – eine win-win-Situation

Bei einer Reduzierung des allgegenwärtigen Elektrosmoggs kann es für alle Beteiligten nur Gewinner geben:

- Es ist leichter, gesund zu bleiben
- Menschen erhalten ihre Vitalität zurück
- Eine erhöhte Vitalität bedeutet auch leistungsfähige und motivierte Mitarbeiter
- Das Gesundheitssystem wird mittel- und langfristig deutlich entlastet
- Die Entwicklung und Verbreitung neuer unbedenklicher Technologien und Produkte festigt den Standort und bedeutet Aufträge in der Entwicklung, in der Industrie, im Gewerbe und im Dienstleistungssektor

Lassen Sie Elektromog messen!

Die Erfassung der persönlichen Elektromogsituation ist eine gute Investition in Ihre Gesundheit, sowohl als Prävention aber auch zur Unterstützung bei der Gesundung. Lassen Sie elektrische und magnetische Felder sowie die elektromagnetische Strahlung am Schlafplatz, im Wohnumfeld und / oder am Arbeitsplatz professionell messen und analysieren.

Zertifizierte Messtechniker, die z.B. nach dem Standard der baubiologischen Messtechnik (SBM-2008) arbeiten, erstellen Ihnen auf Grundlage physikalischer Messtechnik reproduzierbare Messergebnisse und qualifizierte Bewertungen. Sollten Auffälligkeiten vorliegen, lassen sich entsprechende Sanierungskonzepte erarbeiten.

Sanierungsempfehlungen folgen dem Prinzip, dass die einfachsten und günstigsten Maßnahmen mit dem größten Nutzen zuerst ausgeführt werden. Kostenintensive Maßnahmen, wie z.B. Abschirmungen, sind immer das letzte Mittel der Wahl.

Alle Untersuchungsergebnisse sollten grundsätzlich in schriftlicher und laienverständlicher Form vorgelegt werden. Fragen Sie deshalb vor der Auftragsvergabe, ob Sie einen entsprechenden Bericht erhalten, ansonsten suchen Sie sich ein anderes Unternehmen / anderen Anbieter / Messtechniker. **Kontaktadressen** finden Sie am Ende des Ratgebers.

Seien Sie vorsichtig bei Personen oder Organisationen, die z.B. über Werbeaktionen oder Telefonanrufe Messungen anbieten und / oder Abschirmaufkleber, Amulette, Decken und Döschen oder Ähnliches verkaufen möchten.



Informieren Sie sich über Elektromog!

Viele interessante Informationen über Elektromog und deren Auswirkungen finden Sie im Internet unter www.diagnose-funk.de

Allgemeines zum Thema Baubiologie unter www.baubiologie.de

Als Buch empfohlen:

Wolfgang Maes, 6. Auflage, 2013
Stress durch Strom und Strahlung





A1 Elektrische Wechselfelder

Elektrische Wechselfelder entstehen als Folge elektrischer Wechselspannung in Elektroinstallationen, in verkabelten Wänden, Steck- und Verteilerdosen, in 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 (Potentialunterschied) bildet sich ein elektrisches Feld mit seinen Feldlinien aus. Die elektrische Feldstärke nimmt bei einem Kabel bestehend aus Phase und Nullleiter in der Regel mit dem Quadrat der Entfernung ($1/r^2$) von der Quelle ab. (r = Radius)

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

Bei der Sanierung gibt es im Wesentlichen folgende Möglichkeiten:

1. Feldquellen abschalten (z.B. mittels Netzabkopplern, Geräte über schaltbare Steckdosenleisten ausschalten, ausstecken oder entfernen)
2. Abstand zur Feldquelle erhöhen
3. Feldquellen abschirmen
 - durch geerdetes abgeschirmtes Installationsmaterial (Emissionsschutz)
 - durch großflächige Abschirmungen (Immissionsschutz)
4. Bei höheren Frequenzen (kHz- / MHz-Bereich) evtl. Filter einbauen

Baubiologische Richtwerte für den Schlafbereich (SBM 2008)

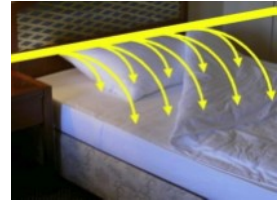
Die Werte gelten für Frequenzen bis/um 50 Hz. Oberwellen und höhere Frequenzen sind kritischer zu bewerten.

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

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 die Phase vom Netz, sobald alle Geräte abgeschaltet sind, und schaltet die Phase wieder zu, wenn Strom fließen soll.



Lassen Sie Netzabkoppler nur nach vorhergehender baubiologischer Messung vom Elektriker einbauen. Da sich verschiedene Stromkreise untereinander beeinflussen, kann die ungeprüfte Abschaltung nur eines Stromkreises ggf. die Feld-Situation an einem Bettplatz auch verschlechtern oder die gewünschte Reduzierung der vorhandenen 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 **zweidrigte Leitungen** ohne separaten Schutzleiter können zu hohen elektrischen Wechselfeldern führen.

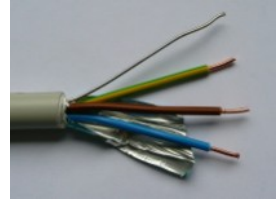


Elektroinstallationen mit gelb-grünem Schutzleiter in ungeschirmten Mantelleitungen zeigen etwas reduzierte elektrische Wechselfelder.





Elektroinstallationen sollten mit **geschirmten Leitungen** und geschirmten **Installations- und Hohlraumdosen** ausgeführt werden. Dies wird insbesondere bei Leicht- und Holzbauweisen sowie Aufputz-Installationen empfohlen. Die Mehrkosten für Material und Arbeit sind gut investiert. Diese liegen in der Regel bei ca. 10–15% der Investitionskosten der Elektroinstallation.



Schlafplätze sollten in ausreichender Entfernung zu **Schaltanlagen** (diese sollten geerdet sein) und sog. Steigleitungen (Hauptverteilerstränge der Elektroinstallation) aufgestellt werden. Achten Sie bei Neubauten oder Sanierungen darauf, diese in entsprechend unkritische Bereiche zu verlegen. Ein Mindestabstand von zwei Metern sollte eingehalten werden.



Geräteanschlusskabel



Bei Geräte- und Leuchtenanschlusskabeln mit **Euroflachstecker** oder bei Konturenstecker fehlt der gelb-grüne Schutzleiter. Diese Kabel und die daran angeschlossenen Geräte können hohe elektrische Wechselfelder abgeben. Solche Geräte sollten abseits von Dauer-aufenthaltsplätzen aufgestellt werden.



Geräteanschlusskabel mit **Schuko**stecker reduzieren durch ihren gelb-grünen Schutzleiter die Abstrahlung. Die angeschlossenen Geräte entsprechen in der Regel der Schutzklasse 1 mit geerdetem Gehäuse und damit verringertem elektrischem Wechselfeld.



Mit einem **zweipolig schaltbare Zwischensteckdose** können ungeschirmte Geräteanschlusskabel bzw. Geräte wie z.B. Heizdecken oder auffällige elektrisch verstellbare Lattenroste (Motorrahmen) und Pflegebetten spannungsfrei und damit feldfrei geschaltet werden (vgl. S.16).



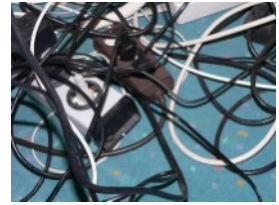
Neben geschirmten Installationsleitungen (s.o.) gibt es auch **geschirmte Geräteanschlusskabel**. Damit können vorhandene feldauffällige Standard-Anschlusskabel ersetzt werden. Das Bild zeigt solche Kabel und eine Auswahl geschirmter Gerätestecker und Adapter, wie es sie am Markt zu kaufen gibt (Stand der Technik).



Verlängerungskabel & Tischverteiler



Ungeschirmte Verlängerungskabel und Tischverteiler geben elektrische Wechselfelder ab. Das elektrische Wechselfeld kann sich dabei z.B. in ein Tischgestell aus Metall einkoppeln und wird dadurch verschleppt. Die Wechselfelder können dann auch am anderen Ende des Tisches, also dort, wo keine Kabel liegen, gemessen werden.



Im Nahbereich des Menschen, insbesondere auch an Schreibtischen, sollten **geschirmte** Verlängerungskabel und **Steckdosenleisten** verwendet werden. Diese reduzieren die Belastung durch elektrische Wechselfelder erheblich.



Handelsübliche **elektrisch höhenverstellbare Schreibtische** geben meist hohe elektrische Wechselfelder ab. Es gibt jedoch auch entsprechend elektrisch geschirmte Fertigungen. Erkundigen Sie sich beim Hersteller.



Benutzen Sie möglichst **metallfreie Tischgestelle** (Bilder: www.moormann.de). Tischgestelle oder Kabelkanäle aus Metall können über Schutzleiter an entsprechend ausgerüsteten, geschirmten Steckersystemen **nachträglich geerdet** werden. Weiteres siehe S.30/31.



Achtung: Solche Erdungsmaßnahmen dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden!

Leuchten



Ungeschirmte Leuchten / Anschlusskabel können, insbesondere wenn sie einpolig „falsch“ angeschlossen werden, auch im ausgeschalteten Zustand hohe elektrische Wechselfelder abgeben. Der Lam-penschalter trennt dabei den Neutralleiter und nicht den Phasenleiter. Zur **Kontrolle:** Leuchte ausschalten und einen Multitester (z.B. Electronic MS-18/2) an das Kabel zwischen Schalter und Lampe halten. Bei „richtig“ eingesteckten Netzstecker darf der Multitester nicht mehr leuchten.





Leuchten im Nahbereich des Menschen (1 bis 2 m) wie z.B. Nachttisch-, Schreibtisch-, Lese-, Steh-, Hängeleuchten etc. sollten mit geschirmten Anschlusskabeln ausgerüstet sein. Als Fassung für die Glühlampe oder Halogenlampe sollte eine mit dem Schutzleiter kontaktierte Metallfassung verwendet werden. Sprechen Sie mit dem Elektriker wegen einer Nachrüstung der Leuchten.



Lampen, Vorschaltgeräte & Dimmer



Kompaktleuchtstofflampen (KLL) - sog. Energiesparlampen - mit elektronischen **Vorschaltgeräten** sowie solche für Leuchtstofflampen und elektronische **Dimmer** geben zum Teil starke elektrische und/oder magnetische Felder im Kilohertzbereich (25 bis 70 kHz) ab. Darüber hinaus haben Kompaktleuchtstofflampen weitere gravierende Nachteile, so dass ihr Einsatz nicht empfohlen werden kann (vgl. S.32ff).



230 V **Halogenlampen** verursachen im Gegensatz zu Energiesparlampen keine höherfrequenten Felder. Halogenlampen haben, wie die klassische Glühlampe, als Temperaturstrahler ein ausgewogenes, naturnahes Lichtspektrum und einige reduzieren den Stromverbrauch um ca. 30%.



Die niederfrequenten **50Hz Wechselfelder**, welche auch die Glüh- und Halogenlampen abgeben, können mit geerdeter Metallfassung und geerdetem Metallschirm erheblich reduziert werden. Rechts ist ein Glaslampenschirm dargestellt, bei dem die **Abschirmung** mittels geerdeter Metallfassung und einer das Leuchtmittel umhüllenden Metallspirale hergestellt wird. Die Abschirmung der höher frequenten elektrischen Felder von Kompaktleuchtstofflampen funktioniert mit einem feinmaschigen metallischem Gewebestrumpf (vgl. Bild S.32).



Vollständig geschirmte Leuchten für Zuhause und den Arbeitsplatz sowie **Nachrüstmaterialien** zur Abschirmung vorhandener Lampen finden Sie unter den Hersteller- / Händleradressen auf Seite 43.

Ausführliches zum Thema Lampen ab Seite 32.

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 Ausgleichströmen 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 sog. MU-Metalllegierungen und ähnlichen Materialien können die Magnetfeldlinien in ihrer Ausbreitung verändert werden. Technische Kompensationen am Feldverursacher oder auch innerhalb bestimmter Raumvolumina sind bis zu einem gewissen Grad möglich, doch für den Hausgebrauch unüblich. Wir empfehlen, Feldverursacher zu entfernen, ausreichenden Abstand einzuhalten, Differenzströme zu reduzieren sowie Phase und Nullleiter mit geringem Abstand zueinander zu führen.

Baubiologische Richtwerte für den Schlafbereich (SBM 2008)

Die Werte gelten für Frequenzen bis/um 50 Hz. Oberwellen und höhere Frequenzen sind kritischer zu bewerten.

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



Differenzströme



Differenzströme sowie **Ausgleichsströme** auf Datenkabeln, Schutzleitern, Wasserleitungen, Gasleitungen, Fernwärmerohren etc. sind oft für großflächig erhöhte magnetische Wechselfelder in Wohn- und Büroräumen verantwortlich. Entdeckt werden Ausgleichsströme in der Regel bei der Messung magnetischer Wechselfelder oder durch Bildstörungen bei Kathodenstrahlmonitoren. Ausgleichsströme sind in Gebäuden nicht zu akzeptieren. U.a. können sie auch zu Korrosionserscheinungen in metallischen Leitungen führen.



Hochspannungsleitungen, Bahnstromanlagen & Trafos



Im Nahbereich von **Hochspannungsleitungen**, Bahnstromanlagen und manchen Trafos sowie bei Dachständerüberspannungen mit Einzelleitungen können hohe magnetische Wechselfelder auftreten. Da die Last schwankt, sind Langzeitmessungen der magnetischen Wechselfelder getrennt nach 16,7 Hz und 50 – 2.000 Hz über mindestens 24 Stunden unbedingt empfehlenswert.



Die nebenstehende Abbildung zeigt eine **Dachzuleitung** in feldreduzierender kompakter verdrehter Kabelform. Günstiger ist in der Regel eine Zuführung über Erdkabel. Unverdrehte Leitungen sind nicht mehr Stand der Technik. Bei umfangreichen Sanierungen kann der Netzbetreiber in die Pflicht genommen werden, Umrüstungen auf den Stand der Technik vorzunehmen.



Achten Sie auf einen **ausreichenden Abstand** zu Hochspannungsfreileitungen, Bahnstromanlagen und Trafos. Nähere Auskünfte über die Höhe der magnetischen Wechselfelder (Mittelwert, Maximalwert) können neben Messungen in der Regel die jeweiligen Energieversorgungsunternehmen erteilen.



Das Umweltinstitut München empfiehlt einen Abstand:

- bei 110 kV von 50 - 100 m
- bei 220 kV von 80 - 120 m
- bei 380 kV von 110 - 160 m
- bei Transformatorenanlagen 5 m. Hier sind häufig die Zuleitungen relevanter als die Station selbst.



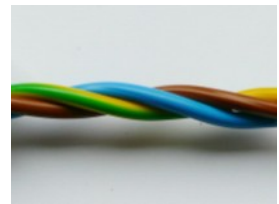
Elektrische Fußbodenheizungen & Heizdecken



Elektrische Fußbodenheizungen und **Heizdecken** ohne Kompensationsmaßnahmen (Führung des Rückleiters eng am Phasenleiter) führen zu hohen magnetischen Wechselfeldern. Bei solchen Heizdecken empfiehlt sich die Vorwärmung des Bettes, anschließend sollte zum Schutz vor elektrischen Wechselfeldern der Stecker gezogen werden oder mit einer zweipolig schaltbaren Zwischensteckdose abgeschaltet werden.



Magnetische Wechselfelder können durch **Kompensationsmaßnahmen** (aneinander liegende Hin- und Rückleiter) in ihrer räumlichen Ausdehnung stark reduziert werden. Elektrische Fußbodenheizungen und Heizdecken mit nebeneinander geführtem Hin- und Rückleiter zeigen stark reduzierte magnetische Wechselfelder. Verlangen Sie vom Hersteller oder Händler Angaben zur Höhe des magnetischen Wechselfeldes.



Betreffend Heizdecken, siehe auch Punkt A1 elektrische Wechselfelder. **Feldreduzierte Fußbodenheizungen:** www.halmburger.eu, www.rak-haustechnik.de.

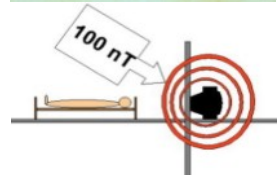
Starke lokale Magnetfelder



Im Nahbereich von **elektrischen Geräten** wie z.B. von Aquariumpumpen, Overheadprojektoren, Beamern und Kompressorkühlgeräten, sowie bei Elektroherden, Staubsaugern, Trafos, Ladegeräten und Netzteilen in Radios, Radioweckern, Computern, CD-Playern, Tischrechnern TV-Geräten, sowie 12V Seilsystem-Leuchten, Aktivboxen, etc. können starke Magnetfelder auftreten.



Halten Sie **ausreichenden Abstand** zu starken Magnetfeldquellen. Magnetische Wechselfelder durchdringen praktisch alle Materialien ungehindert. Bei Unklarheiten sollte eine isotrope (alle Raumrichtungen erfassende) Messung der magnetischen Wechselfelder erfolgen.



Induktionskochfelder können beim Nutzer zu sehr hohen Magnetfeldexpositionen im kHz-Bereich führen. Aufgrund des unsicheren wissenschaftlichen Kenntnisstandes hat etwa das Nova-Institut aus Vorsorgegründen vom Einsatz dieser Kochfelder abgeraten.





Fernseher, Computerbildschirme & Notebooks

Für elektrische und elektronische Geräte wie Röhrenmonitore, Flachbildschirme, Fernseher, Drucker etc. sind die schwedischen TCO Richtwerte (TCO95, TCO99, TCO03) ein erster Anhaltspunkt. Das TCO Band I gilt für den breitbandig gemessenen niederfrequenten Bereich von 5 Hz bis 2 kHz. Das TCO-Band II für den breitbandig gemessenen Bereich, der von 2 kHz bis 400 kHz auch in den Hochfrequenzbereich hineinreicht.

Die nachfolgende Tabelle führt die TCO-Richtwerte mit der jeweiligen Messentfernung an. Die Werte sind nach Möglichkeit weit zu unterschreiten.

	Frequenzbereich	magnetisch	elektrisch
TCO-Band I	5 Hz bis 2 kHz	250 nT (30cm)	10 V/m (30cm)
TCO-Band II	2 kHz bis 400 kHz	25 nT (50cm)	1 V/m (30cm)



Ungeprüfte Computerbildschirme, Notebooks und Fernseher können hohe elektrische und magnetische Wechselfelder im Bereich 50 Hz sowie im Kilohertzbereich abgeben. Bei **Röhrenmonitoren** kommt die sehr starke elektrische Aufladung der Bildschirmoberfläche hinzu, die teils über Stunden auch nach dem Ausschalten des Geräts bestehen bleibt. Vgl. hierzu das Kapitel A5.



Computerbildschirme und Fernseher sollten ein **Prüfzeichen nach TCO** (schwedische Norm für elektromogreduzierte und ergonomische Geräte) haben. Die Einhaltung der TCO-Kriterien ist ein guter Beginn für emissionsarme Geräte, jedoch keine Garantie, dass sehr stark elektrosensible Menschen nicht noch Reaktionen zeigen können.



Flachbildschirme auf LCD / LED Basis sind meist unproblematisch. TIPP: Achten Sie darauf, dass der Bildschirm und seine Zusatzgeräte nicht mit einem WLAN oder anderen Funkstandards ausgestattet sind, bzw. sich diese vollständig deaktivieren lassen (vgl. A3).



Notebooks werden auch gerne als **Laptops** bezeichnet, wobei die Hersteller selbst in ihren Bedienungsanleitungen darauf hinweisen, sie nicht auf dem Schoß (engl. lap) zu benutzen. Der direkte Körperkontakt kann punktuell zu einer starken Mikrowellenbestrahlung durch den Prozessor und sehr hohen magnetischen- und elektrischen Feldbelastungen führen.

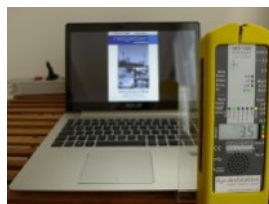




Notebooks mit Euro-Flachstecker, also ungeerdete Geräte, können beim Betrieb am Stromnetz im Bereich der Tastatur sehr hohe elektrische Wechselfelder von mehreren 100 V/m aufweisen. Bild: **342,3 V/m** bei Notebook mit Eurostecker.



Notebooks mit Schuko-Stecker sind der erste Hinweis für feldärmere Geräte (aber keine Garantie). TCO-Zertifizierte Geräte finden auf der englischen Internetseite www.tcodevelopment.com. Siehe dort rechts unter „Search in our product database“. Bild: **3,5 V/m** bei Notebook mit Schuko-Stecker.



Benutzen Sie für ein am Stromnetz betriebenes Notebook nach Möglichkeit eine **externe Tastatur**. Der Abstand zum Gerät verringert die Feldstärke erheblich. Damit nehmen Sie auch Abstand zu den hochfrequenten Feldemissionen des Prozessors und den sonstigen elektronischen Bauteilen im Notebook.



Die **Erdung des Notebooks**, z.B. über ein USB-Kabel zum Drucker, Scanner, Fax reduziert die Felder erheblich (sofern diese über einen Schuko-Stecker geerdet sind). Steht kein Peripheriegerät zur Erdung zur Verfügung, kann ein professionelles Erdungsset für den USB-Anschluss zu Einsatz kommen (www.danell.de).



Pflegebetten & elektrische Lattenroste



Das **Standard-Pflegebett**, welches von den Krankenkassen in Deutschland bezahlt wird, weist im Regelfall extrem auffällige elektrische- und magnetische Wechselfelder auf, da Kabel und Motor ständig unter Spannung stehen und Strom verbraucht wird. Manche Sanitätshäuser wissen um das Problem.



Hochwertige **Motorrahmen** (elektrisch verstellbare Lattenroste) werden **mit Netzabkoppler** angeboten. Hier wird die 230 V Spannung erst beim Verstellen des Bettes **im Steckerteil** automatisch an- und gleich wieder abgekoppelt. Benutzen Sie bei **Pflegebetten** zweipolig schaltende Zwischensteckdosen (vgl. S.9), solange die Hersteller keine automatischen Netzabkoppler anbieten.





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, Sicherheits- und Alarmanlagen, schnurlosen Telefonen und WLAN, Babyphonnen, Mikrowellenherden, Überwachungseinrichtungen, Waffen, Spielzeugen, ...

Maßeinheit

Leistungsflussdichte oder elektromagnetische Strahlungsdichte in Watt pro m^2 (W/m^2), baubiologisch üblich in Mikrowatt pro m^2 ($\mu W/m^2$); 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 exakten Quellenzuordnung einzelner Signale. Errechnung der Summenpegel bei Vollaustlastung von Mobilfunk-Sendeanlagen möglich. Messungen mittels Breitbandmessgeräten zur Erfassung eines undifferenzierten Summenpegels. Erweiterung durch frequenzbandselektive Messung (z.B. nur GSM900, nur WLAN, nur UMTS...). Das Messergebnis ist abhängig von der aktuellen Auslastung der Sender.

Feldreduktion

Entfernung der Verursacher. Abstand zum Sender. Abschirmmaßnahmen. Der Reduktionsgrad ist von Frequenz und Material abhängig. Hierzu ist über das Bayerische Landesamt für Umwelt eine **Broschüre erhältlich**: „Schirmung elektromagnetischer Wellen im persönlichen Umfeld“. fon +49 (0)821 9071-0, www.lfu.bayern.de.

Baubiologische Richtwerte für den Schlafbereich (SBM 2008)

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.

Elektromagnetische Wellen	unauffällig	schwach auffällig	stark auffällig	extrem auffällig
Strahlungsdichte ($\mu W/m^2$)	< 0,1	0,1 – 10	10 – 1.000	> 1.000

Mobilfunksendeanlagen



Im Nahbereich von **Mobilfunksendeanlagen** (GSM, UMTS, LTE, TETRA), DECT-Telefonen, WLAN-Anlagen und WiMAX-Sendern kann es zu hohen Strahlenbelastungen mit gepulsten 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 in der Zwischenzeit umfangreichen Einfluss auf die Wahl von Senderstandorten nehmen. Setzen Sie sich ein für **Mobilfunkvorsorgekonzepte** auch in Ihrer Kommune. Mehr dazu im Diagnose-Funk Ratgeber 5 „Kommunale Handlungsfelder“.



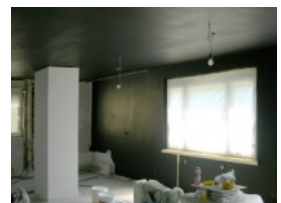
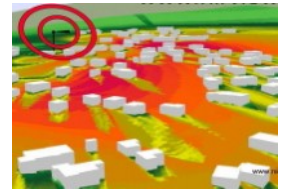
Bei der Suche nach einer Wohnung oder einem Haus achten Sie auf einen **ausreichenden Abstand** zu Mobilfunksendeanlagen. Bei innerstädtischen Mobilfunksendeanlagen ist neben dem Abstand besonders die Höhendifferenz zwischen Sender und Aufenthaltsort entscheidend für das, was an Strahlung ankommt.



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 Abschirmzäune im Außenbereich sind sehr effektiv. Auch im **Innenbereich** können Abschirmungen ausgeführt werden, bedürfen aber einer besonderen Sorgfalt. Vielfältige Materialien werden hierzu angeboten. Vgl. Broschürentipp S.17 unter der Überschrift „Feldreduktion“.

In gemieteten Räumen braucht man die Zustimmung des Vermieters. Abschirmmaßnahmen nie ohne fachliche und messtechnische Begleitung ausführen!





Mobiltelefone - Headsets - Gesprächsmodus



Mobiltelefone geben beim Gespräch eine erhebliche Mikrowellenstrahlung ab. Hiervon ist nicht nur der Nutzer, sondern auch sein Umfeld betroffen.

Mobiltelefone sollten nur für wichtige und dringende Gespräche verwendet werden. Auch im Standby werden von Mobilfunkgeräten ständig magnetische Pulse im kHz-Bereich abgestrahlt – Mobiltelefone daher nicht direkt am Körper tragen und nachts nicht unter das Kopfkissen legen!



Führen Sie Gespräche möglichst kurz und mit einem **Headset** oder über die **Freisprecheinrichtung**. Im Auto nur mit kabelgebundener Freisprecheinrichtung und Dachantenne telefonieren. Halten Sie Abstand zu anderen Personen! Achten Sie auf **strahlungsarme Headsets**. Empfehlung: Envi 225 earhook, www.my-envi.de.



Schalten Sie Ihr Mobiltelefon für **UMTS-Empfang** frei. Im UMTS (3G) Modus sendet das Handy gegenüber der üblichen GSM (2G) Einstellung mit einer sehr stark reduzierten Sendeleistung (Faktor 100 bis 1.000). Die Freischaltung erfolgt über das Einstellungs-menü. Siehe auch offizielle Empfehlungen Seite 40.



Mobiles Internet via SmartPhones und Tablets



Datenkarten und **USB-Modems** bei Notebooks für GSM/GPRS, UMTS/HSPDA, LTE für mobiles Internet geben bei der Nutzung eine erheblich höhere Strahlung ab als die meisten Smartphones und Tablets.

Unabhängig von der Strahlung der Endgeräte führt die sich stark verbreitende **mobile Internetnutzung** zu einer deutlichen Zunahme der Netzauslastung und damit zum Ausbau der Netzkapazitäten und somit zu neuen Sendeanlagen.



Die wachsenden Datenmengen können nicht mehr nur über Mobilfunkantennen transportiert werden, deshalb setzen Telekommunikationsanbieter neuerdings auf Millionen kleine WLAN-Sender in den Häusern. Deren Angebot: Teilen Sie Ihren WLAN-Anschluss mit anderen Nutzern draußen auf der Straße. Wir raten:

Seien Sie vorsichtig — lehnen Sie „**WLAN TO GO**“ ab.



SmartPhones — ständig ungefragt online

Das Datenblatt des SmartPhones verspricht zwei Wochen Stand-by, aber die Realität sieht für Nutzer ganz anders aus: Ruckzuck ist der **Akku leer**, er hält meist nicht mal einen Tag lang durch. Warum eigentlich? Weil sich das multifunktionale Fernsprengerät neben einem meist zu hell eingestellten Bildschirm und der dauernden Suche nach GPS-Satelliten zur Standortbestimmung ständig mit dem Internet über Funk austauscht. Auch ohne Ihr aktives Zutun sind SmartPhones ständig mit dem Mobilfunknetz verbunden. Das liegt an den vielen Apps auf Ihrem Gerät.

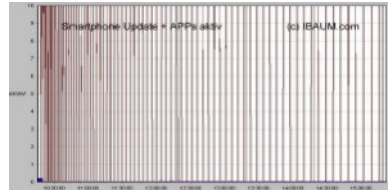
Das E-Mail-Programm checkt nach neuen Mails. Facebook- und Twitter-Apps senden und empfangen automatisch aktuelle Daten und sorgen neben der schnellen Entladung des Akkus auch für eine **ständige Strahlenbelastung**.

Fleißige Sender und Empfänger sind zudem viele **Gratis-Apps** – etwa ein Taschenrechner. Der Grund: Die eingebauten Werbebanner nutzen Standorterkennung und Onlineverbindung, um ständig Reklame nachzuladen und auch die Update-Funktion will solche Programme laufend aktualisieren. Ähnliches gilt bei News-, Wetter-, Musik-, Video-, Kamera-, Radio-, Fernseh-, Spiele-, Sport-, Freizeit-, Fitness-, Finanz-, Reise-, Gastro-, Shop-, Lifestyle-, Kino-, Merkel- und sonstigen Apps.



Apps sorgen dafür, dass ein SmartPhone teils **im Minutentakt online** ist, wie nebenstehende Mess-Grafik wiedergibt.

Jeder Peak/Strich ist eine strahlende Internetverbindung, obwohl der Nutzer das Gerät nach dem Einschalten nur rumliegen lässt. Auf allen verfügbaren Funkwegen wird laufend gesendet und empfangen. Das gilt auch nachts. (Aufzeichnungs-Zeitraum 4,5 Stunden).



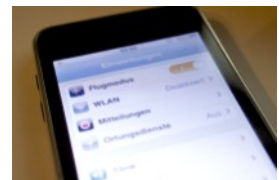
Im Vergleich dazu das **Sende- und Empfangsverhalten** eines klassischen Handys ohne Apps: Nur alle paar Stunden ein Abgleich mit dem Netz.



Kontrollieren Sie, welche Apps Sie wirklich brauchen und deaktivieren Sie, was möglich ist. **Tipp:** Tagungsband zur EMV-Tagung 2013 des Verbands deutscher Baubiologen. www.baubiologie.net/publikationen/



Eine wichtige Funktion am SmartPhone ist der sog. **Flugmodus**. Damit werden alle Datenverbindungen via Funk deaktiviert. Funktionen wie das Lesen der bereits empfangenen E-Mails, Schreibfunktionen, fotografieren, Musik hören oder Spiele spielen stehen weiterhin zur Verfügung.





Wenn Eltern ihren drängelnden Kindern kein SmartPhone geben wollen, gibt es mit den Multi-Mediaplaysern wie dem I-Pod oder dem YEPP-Gerät

Alternativen. Diese Geräte sehen aus wie ein SmartPhone und können vieles von dem, was so ein Gerät kann, aber telefonieren ist damit nicht möglich. Die eingebaute WLAN Funktion sollte nach Möglichkeit ausgeschaltet bleiben.



Die Kinderrasseln für SmartPhone – mit Spuckschutz. Geht's noch? Das **Umweltbundesamt** (UBA) teilte in einer Pressemitteilung vom 11.09.2013 mit:

„Handys sollten grundsätzlich aus dem Kinderzimmer verbannt werden. Sie sind kein geeignetes Spielzeug für Säuglinge und Kleinkinder.“ Vgl. UBA-Ratgeber S. 40.



Navigationsgeräte



Bei sog. „**LIVE-Navis**“ werden unter anderem Daten aus den Mobilfunknetzen verarbeitet. Wo viele Handys und Navis sich langsam bewegen oder stehen, lässt sich ein Verkehrsstau ableiten. Bei diesen Geräten erfolgt alle paar Minuten und kürzer ein Datenaustausch mit dem Zentralrechner via Mobilfunk. Um die funkttechnisch dichte Hülle der Fahrgastzelle zu durchstrahlen, ist eine hohe Funkleistung erforderlich: So können mehrere Watt (!) pro Quadratmeter Strahlungsdichte in ca. 1 m Abstand am Kopf des Fahrers gemessen werden.



Achtung! SmartPhones, die als Navigationsgerät benutzt werden, tun in der Standardeinstellung das gleiche - wenn auch mit weniger Sendeleistung.

Neben der ständigen Strahlung lauert hier auch die **Datenkrake**: Die Firma TomTom hatte 2011 der Polizei in den Niederlanden die Geschwindigkeitsdaten ihrer Kunden verkauft. Die Polizei plante anhand der gesammelten Geschwindigkeiten und den zugehörigen Ortsangaben geeignete Stellen für Radarfallen. Wo häufig zu schnell gefahren wird, gibt es schließlich auch viel zu holen. Nach heftigen Protesten wurden diese Deals eingestellt.



Navigationsgeräte ohne „LIVE“ Funktion sind unproblematisch. Verkehrsinformationen werden hier als Rundfunk-Verkehrsnachrichten passiv über den Standard TMC (Traffic Message Channel) und TMC-Pro nur empfangen. Achten Sie darauf, dass integrierte Funkfunktionen wie z.B. Bluetooth abgeschaltet sind.



Heim- und Bürotelefone



Herkömmliche **schnurlose Telefone** nach dem **DECT-Standard** (Digital Enhanced Cordless Telecommunications) senden ständig gepulste Mikrowellenstrahlung aus. Bedenken Sie, dass Sie mit der Nutzung eines DECT-Telefons auch Ihre Nachbarschaft zwangsweise bestrahlen. Ein Austausch wird empfohlen.



Seit 2009 sind DECT-Telefone mit einer neuen Funktion am Markt, die nur noch dann Strahlung emittieren, wenn auch tatsächlich telefoniert wird. Die Funktion, auf die beim Kauf geachtet werden muss, lautet: Eco-Low-Radiation, full-eco-plus oder Eco-Modus-plus. **Achtung!** Bei vielen Herstellern (z.B. Gigaset) muss diese Funktion erst aktiviert werden. Das Mobilteil am Kopf gehalten führt aber weiterhin zu einer hohen Belastung.



Lassen Sie am besten Telefone mit **Kabelanschluss** im Haus installieren. Ein handliches Telefon mit langem Kabel ist bereits flexibel. Alternativ kann an der Telefondose ein sog. Splitter angesteckt werden und damit neben dem Schnurtelefon auch eine abschaltende DECT-Basisstation angeschlossen werden. Bei einem Anruf läuten dann beide Telefone.



Babyphones



Als **Funkbabyphone** sollten ausschließlich solche Geräte verwendet werden, die den baubiologischen Anforderungen entsprechen. Zusätzlich sollte die elektrische Zuleitung in einem Abstand von zumindest 2 m vom Kind aufgestellt werden. Die Empfindlichkeit des Mikrofons ist so einzustellen, dass das Babyphone nicht ständig funkt. **Baubiologisch geprüfte Geräte** sind am Markt erhältlich.



Benützen Sie kein Babyphon mit DECT oder WLAN Funkstandard. Damit würden Sie einen sehr starken **Dauerstrahler** neben Ihrem Kind platzieren. ÖKOTEST und der Schweizer K-Tipp liefern zu diesem Thema aktuelle Testberichte. Mehr dazu finden Sie auf unserer Netzseite unter: Themen / Babyphones.

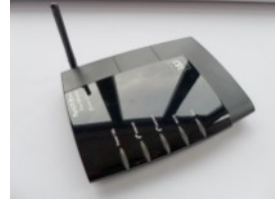




Computernetze / WLAN/ Powerline (PLC o. dLAN)



Drahtlose Computernetzwerke nach dem WLAN Standard (Wireless Local Area Network) senden über den sog. **Access-Point / Router** im Ruhezustand ständig gepulste Mikrowellenstrahlung im Takt von 10 Hertz (= 10 Impulse pro Sekunde) aus. Zusätzlich sind der Nutzer und seine Umgebung über die Sendeantenne des Computers, Tablets, Druckers, Scanners usw. einer zusätzlichen, aufgrund des geringen Abstandes oft noch einer wesentlich stärkeren Strahlenexposition ausgesetzt.



Von **WLAN-Installationen** ist grundsätzlich abzuraten, insbesondere in Mehrfamilienhäusern. Ansonsten gilt: nur einschalten bei Bedarf, über die Software eine Nachtschaltung einrichten und die Leistung auf das benötigte Minimum reduzieren.



Ausführliche Informationen: **Ratgeber 3 „Vorsicht WLAN“**
www.info.diagnose-funk.org/ratgeber/vorsicht-wlan.php



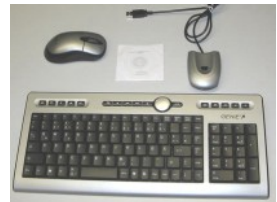
Bei **Powerline (PLC)** oder auch **dLAN** genannt, werden Daten-Signale zwischen 4 und 30 Megahertz über die Elektroinstallation übertragen. Dies führt zu unerwünschten Abstrahlungen aus ungeschirmten Elektroinstallationen und Geräten. PLC sollte nur dort eingesetzt werden, wo die Elektroinstallation mit geschirmten Kabeln ausgeführt ist.



Drahtgebundene Computernetzwerke „**Kabel-LAN**“ geben keine Strahlung ab. Beachten Sie bitte die Ausführungen zu den Differenzströmen (vgl. unter A2), die unter Umständen am Kabelschirm auftreten können und zu unerwünschten Magnetfeldern führen.



Funkmäuse und **Funktastaturen** geben, solange der Rechner eingeschaltet ist, ständig Signale ab, egal ob diese gerade benutzt werden oder nicht. Die Abstrahlleistung ist für die weitere Umgebung nicht relevant, kann aber im unmittelbaren Nahbereich für den Nutzer zu meist unnötigen Expositionen mit hochfrequenter Strahlung führen.



„Intelligente“ Verbrauchszähler (Smart Meter)

„Intelligente“ Zähler, auch Smart-Meter genannt, sind digitale Energieverbrauchszähler, die mit Übertragungssystemen ausgestattet werden können, um einen Austausch von Daten und Steuersignalen zwischen Versorger und Verbraucher zu ermöglichen.

Seit Juli 2011 sind Hausbesitzer in Deutschland bei Neubauten, umfangreichen Sanierungen und bei einem Stromverbrauch größer als 6.000 kWh/Jahr gesetzlich verpflichtet, bei den Stromzählern diese digitalen Geräte mit einem sog. **Kommunikationsmodul** einzubauen. Alle anderen Haushalte werden nach und nach **digitale Zähler** ohne Übertragungssystem installiert bekommen. Die Kommunikationsmodule können nachgerüstet werden, was vorläufig aber noch keine Pflicht ist.



Die Datenübertragung kann über drei Arten funktionieren:

Am Gerät angeschlossenes **LAN-Kabel** mit Verbindung zum Internet. **Empfohlen!**

Mittels sog. **Powerline Communication** (PLC oder auch dLAN genannt). Hierbei werden hochfrequente Signale über das Stromnetz übertragen – entweder hausintern zum Internetanschluss oder über die Gebäudeanschlussleitung des Netzbetreibers zu einem Datensammler und dann ins Internet. **Nicht empfohlen!**

Über im Gerät eingebaute Sender, welche die Daten über **Mobilfunk** (GSM/UMTS) ins Internet übertragen. **Nicht empfohlen!**

PLC-Signale können zu erhöhten Expositionen durch elektrische/magnetische Felder im kHz- oder MHz-Bereich führen, insbesondere an Orten mit bereits erhöhten 50 Hz-Feldern. Bei PLC über die Anschlussleitung zum Versorger ist der Einbau eines Netzfilters zwischen Smart Meter und Hausstromverteiler zielführend (vgl. www.bajog.de).



Gebäudeeigentümer sind nicht verpflichtet, die Nutzung von Funk- oder PLC basierten Zählern zuzulassen. In Deutschland kann der sog. **Messstellenbetreiber**, der die Zähler und den Service dazu anbietet, frei gewählt werden – unabhängig davon, wer der Netzbetreiber ist. Verpflichten Sie den Messstellenbetreiber auf eine **elektrosmogfreie Datenübertragung**, am besten mit LAN-Kabel. Achten Sie darauf, dass ggf. integrierte PLC-Funktionen vollständig abgeschaltet wurden (z.B. beim EnBW-Zähler) - lassen Sie sich dies schriftlich bestätigen.



Seit einem **Urteil** des Bundesgerichtshofs von 2011 hat der Mieter in Deutschland den Einbau von Funkzählern jederzeit zu dulden, wenn der Vermieter dies vorhat. Beachten Sie die Smileys S. 25.





Das Prinzip fernauslesbarer Verbrauchszähler hält auch Einzug bei **Wasser-, Gas- und Wärme**. Geräte, die mit häufiger und ständiger Übermittlung von Funksignalen arbeiten, sollten nicht akzeptiert werden. Z.B. senden einige Wasserzähler der Fa. K. alle 16 Sekunden ein Signal mit 10 mW Leistung, nur damit einmal jährlich der Datensammler vor dem Haus die Signale aufnehmen kann.



Ständig funkende **Thermostaten** und **Heizkörper-Verbrauchszähler** die alle paar Minuten Signale übertragen, sind gerade große Mode. Messungen zeigen, dass in einem Abstand von 1 m bis zu $1.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($0,61 \text{ V}/\text{m}$) gemessen werden. Metallgewebe reduziert die Signalstärke, unterbindet aber ggf. die Fernauslesung.



Funkausleseeinheiten die durch eine extern Aktivierung nur ein- oder wenige Male im Jahr ausgelesen werden, sind unkritisch. **TIPP:** Hersteller wie z.B. die Firma Mueller-electronic.com haben Geräte und Software entwickelt, wo sich der Auslese- und damit Sendezeitraum exakt definieren lässt: z.B. Zehn Tage im Februar, nur von 7 - 13 Uhr, alle sechs Minuten ein Signal.



Immer öfter werden bei Heizungsanlagen Steuerungsfunktionen, z.B. bei **Pumpen**, über Funk abgewickelt.



Ein besonders unsinniges Beispiel: Bei einem kombinierten Heizungs- und **Solarspeicher** mit sog. Frischwassermodul der Fa. S. werden die Pumpen des Herstellers G. über den Abstand von 30 cm (!) mittels dauerhaft strahlenden WLAN Funk aufeinander abgestimmt. Das Argument dafür ist, dass auch noch weitere Module an anderer Stelle so leichter eingebunden werden könnten. Obwohl das hier nicht der Fall ist, ist das WLAN nicht abstellbar. In 1 m Abstand werden Werte um $1.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$, im Zimmer oberhalb der Stahlbetondecke noch $20 \mu\text{W}/\text{m}^2$ gemessen. Das ist 200-mal so viel als für einen Schlafplatz empfohlen.



Fragen Sie Ihren Vermieter, was im Haus geplant ist. Überzeugen Sie ihn davon, die elektrosmogfreie Variante z.B. über LAN-Kabel zu wählen. Bei Neubauplanungen oder Sanierungen planen Sie einen **zentralen LAN-Verteiler** gleich am/im Hausanschlusskasten und in der Nähe der Verbrauchszähler.



Rauchwarnmelder

Rauchwarnmelder können Leben retten. Lautstarke akustische Warnsignale weisen bei Rauchentwicklung auf einen möglicherweise lebensgefährlichen Brandherd hin. In den meisten Bundesländern in Deutschland und Österreich sind oder werden in nächster Zeit Rauchwarnmelder auch in Privatwohnungen zur Pflicht.

Vorgeschrieben ist dabei zumeist die Installation von mindestens einem Rauchwarnmelder in Schlaf- und Kinderzimmern sowie in Fluren, die als Rettungswege von Aufenthaltsräumen dienen.

Neben den Stand-Alone-Geräten und den über Leitungen vernetzten Rauchmeldern gibt es auch über Funknetze organisierte Rauchmelder. Hier tönt dann nicht nur der Rauchmelder am Brandherd, sondern alle Melder werden angefunkt und imitieren Warnsignale.



Zur **Funktionsüberwachung** kommunizieren diese vernetzten Geräte untereinander mit Funksignalen.

Wenn dies nur einmal in 24 Stunden passiert, ist kaum etwas dagegen einzuwenden. Jedoch wurde festgestellt, dass auch renommierte Hersteller von **funkvernetzten Rauchmeldern** nicht hielten, was sie versprechen. Getestete Geräte funkten stündlich anstelle wie angegeben nur einmal am Tag. Vgl. hierzu den Artikel in Wohnung & Gesundheit (W&G) Nr. 146/2013.



Dr. Virnich hat 2013 eine Recherche hierzu begonnen. Die Untersuchungsergebnisse werden in einer zukünftigen Ausgabe von W&G veröffentlicht: www.baubiologie.de.



Wo eine Kabelvernetzung nicht möglich ist, sollten **einzelne Rauchwarnmelder** ohne Funkfunktionen zum Einsatz kommen, bis baubiologisch geprüfte Geräte empfohlen werden können.

Mikrowellenöfen



Der Einsatz von **Mikrowellenkochgeräten** sollte vermieden werden. Auch bei einem „dichten“ Mikrowellenofen ist während der Benutzung die Strahlung im Raum sehr hoch. Kinder sollten sich fernhalten. Zum Schutz der Augen ist der direkte Blick in die laufende Mikrowelle aus nächster Nähe grundsätzlich zu vermeiden.



Eine **negative Wirkung** der Mikrowellenstrahlung hoher Intensität auf Nahrungsmittel wird seit langem diskutiert und ist umstritten. Ein Übersichtsartikel zu dieser Fragestellung erschien im Magazin „Schrot & Korn“ bereits 1999. Abrufbar unter: www.schrotundkorn.de/1999/sk9910o1.htm



Multimedia- und Spielekonsolen

Spielkonsolen, Tablet-PCs, MP3-Player, SmartPhones – sie stehen ganz oben auf der Wunschliste unserer Kinder. Aber Vorsicht: In den meisten Geräten wird der gesundheitsschädliche Funkstandard WLAN (Wireless Local Area Network. Englisch: ‚Wi-Fi‘) eingesetzt, der ständig sendet. Die Hersteller verschweigen, dass die gepulste Mikrowellenstrahlung dieser Geräte ein Gesundheitsrisiko darstellt und die Entwicklung von Kindern beeinträchtigt werden kann.

Hohe Strahlenbelastungen im Spielbetrieb

(Mess-Entfernung vom Handcontroller: 0,19 m)

Nintendo Wii Sport	8.000 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ (1,74 V/m)
Sony PlayStation	8.000 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ (1,74 V/m)
Microsoft Xbox 360	8.000 $\mu\text{Watt}/\text{m}^2$ (1,74 V/m)

Sogar im Standby strahlen die Handcontroller aller Geräte immer noch mit bis zu $4.000 \mu\text{Watt}/\text{m}^2$ (1,23 V/m)! Der BUND empfiehlt zur Vorsorge maximal $1 \mu\text{Watt}/\text{m}^2$.



Werden Spielkonsolen mit verkabelten **Handcontrollern** (Steuergeräte) und LAN-Anschluss betrieben, können diese funkfrei eingesetzt werden.

Bild: XBOX-Handcontroller. Auch die Sony Playstation 4 bietet eine Verkabelung der Steuergeräte.



Fragen Sie im Spielwarengeschäft nach **funkfreien Spielen**. Prüfen Sie die Gebrauchsanweisung nach Angaben zu Funkstandards wie WLAN (WIFI), Bluetooth, DECT, WHDI, UWB o.a.. Lassen Sie sich bestätigen, dass bei Kabelbetrieb die Funkfunktionen tatsächlich auch vollständig außer Betrieb gesetzt sind.

Technologien auf **Infrarot-Basis** sind nach dem Stand der Wissenschaft unproblematisch. Auch die passive **Kameratechnik** bei der die Spieler gefilmt werden, um damit die Bewegungen in das Spiel zu übertragen, sind natürlich unproblematisch. Achten Sie darauf, dass auch alle Zusatzkomponenten ohne Funk bzw. mit Kabelanschluss funktionieren können.

A4 Elektrische Gleichfelder (Elektrostatik)

Elektrische Gleichfelder entstehen durch Potentialunterschiede an Kunststoffoberflächen und Synthetikfasern, z.B. Teppiche, Gardinen, Vinyl-(PVC-)Tapeten, beschichtete Möbel, Lacke, Gummi, aber auch an Röhrenbildschirmen von Fernsehern und Computern.

Maßeinheit

Elektrische Feldstärke in Volt pro Meter (V/m), frequenzlos (= 0 Hz). Behelfsweise die elektrische Oberflächenspannung Spannung in Volt (V).

Physikalisches Verhalten

Die Elektrostatik rührt von den Kräften her, die elektrische Ladungen aufeinander ausüben. Das elektrische Feld ist ein gerichtetes Vektorfeld und kommt unter anderem durch Ladungstrennung zustande (z.B. Abstreichen von Kunststoffoberflächen). Im Organismus führt Elektrostatik zu elektrischen Ladungsumverteilungen, Strömen und Spannungsabfällen. Der Körper kann unter Gleichspannung gesetzt werden und entlädt sich an geerdeten Teilen schockartig, teilweise mit schmerzhaften elektrischen Schlägen und sichtbaren Blitzen (dabei treten Spannungen von mehreren tausend Volt auf). Die größte und bekannteste Auswirkung statischer Elektrizität ist der Blitz mit bis zu 300 Millionen Volt. Erhöhte Luftelektrizität z.B. bei Fönwetterlage ist ebenfalls weitläufig bekannt.

Messtechnik

Mittels Elektrofeldmetern, Elektrostatisksensoren oder Feldmühlen wird die Feldstärke im Raum, die Feldstärke in der Umgebung elektrostatisch auffälligen Materials bzw. deren Oberflächenspannung gemessen.

Feldreduktion

Entfernen der Verursacher. Oberflächenbehandlung auffälliger Materialien. Evtl. Erhöhen der relativen Luftfeuchtigkeit im Innenraum in der kalten Jahreszeit auf normale Werte von ca. 50 %.

Baubiologische Richtwerte für den Schlafbereich (SBM 2008)

Die Werte zur Oberflächenspannung gelten für auffällige Materialien und Geräte in Körpernähe sowie für raumdominierende Flächen.

Elektrische Gleichfelder	unauffällig	schwach auffällig	stark auffällig	extrem auffällig
Elektrische Feldstärke (V/m)	< 100	100 - 500	500 - 2.000	> 2.000
Oberflächenspannung (V)	< 100	100 - 500	500 - 2.000	> 2.000
Entladezeit (s)	< 10	10 - 30	30 - 60	> 60



Elektrostatik



Vermeiden Sie **Kunststoff** und **Synthetik**, wo immer es geht. Überprüfen Sie oder verzichten Sie vorsichtshalber auf Synthetikeppiche. Synthetische Vorhänge und einige Kunststoffböden sind oft starke Feldverursacher, besonders in Kombination mit Konvektionsheizkörpern. Vgl. unten.



Wachsen, überstreichen oder überkleben Sie elektrostatisch auffällige kunststoffbeschichtete Möbel mit Naturprodukten. Überdecken Sie Synthetikfasern mit Naturstoffen. **Anzughosen** auf Sitzflächen mit Kunststoffmaterial führen häufig zu starken Oberflächenspannungen.



Verwenden Sie Naturmaterialien wie Holz, Baumwolle, Papier oder Glasfasertapete. Achten Sie auf natürliche Kleidung aus Baumwolle, Leinen, unbehandelte Seide oder Wolle, Leder, Fellen, usw. Legen Sie Schurwollteppiche nur auf ableitfähige Untergründe.



Kunststoffe sind nicht in jedem Fall elektrostatisch. Schuhwerk gibt es mit leitfähigen Kunststoffsohlen. Achten Sie auf elektrostatisch neutrale Brillengläser. Tragen Sie ohne Prüfung keine Synthetik-Perücken. Mehr vgl. Buchtipp S. 6.

Luftionisation & Raumklima

Neben sauerstoffreicher, staubarmer und schadstofffreier Raumluft ist eine ausgewogene Luftionisation ein wichtiger Faktor für ein **gutes Raumklima**. In der Außenluft sind Luftionen in der Regel in einem ausgeglichenen plus-minus Verhältnis vorhanden. In einer elektrostatisch auffälligen Umgebung, mit einem hohen Anteil an künstlichen, elektrostatisch auffälligen Oberflächen, werden sie in ihrer Anzahl stark reduziert und in ein unnatürliches Missverhältnis gebracht (z.B. viel mehr positiv als negativ geladene Ionen). Darüber hinaus wird vorhandener Staub (bei trockener Raumluft) elektrostatisch aufgeladen und hat damit ein höheres **Reizpotenzial** auf die Atemwege. Elektrostatisch aufgeladene Feinstäube verbinden sich zudem leichter mit Wohngiften wie z.B. schwerflüchtigen Schadstoffen, die aus belasteten Oberflächenmaterialien und schadstoffhaltigen Einrichtungsgegenständen ausgasen können.

Diese Kombination wird unter anderem als eine der Ursachen für das sog. **Fogging**, dem Phänomen der plötzlichen Schwarzfärbung von Wandoberflächen zu Beginn der Heizperiode angesehen. Der schmierige, dunkle Film findet sich auf elektrostatisch auffälligen Kunststoffoberflächen (PVC-Fenster, sog. Vinyl- (PVC-) Tapeten, folierten Türblättern, Küchenoberflächen, Plastiktöpfen - auch in den Schränken usw.).

A5 Magnetische Gleichfelder (Magnetostatik)

Technische magnetische Gleichfelder entstehen z.B. durch magnetisierte Metalle wie Stahl. Auch fließender Strom verursacht magnetische Felder: Wechselstrom bewirkt magnetische Wechselfelder (vgl. A2), Gleichstrom magnetische Gleichfelder. Der bekannteste natürliche magnetische Gleichfeldverursacher ist die Erde. Das ungestörte Magnetfeld unserer Erde ist ein wichtiger Ordnungs- und Orientierungsfaktor für alles Leben. Künstliche Magnetfelder verzerren und überlagern das natürliche Gleichfeld. Störungen des natürlichen Erdmagnetfeldes, insbesondere der Vertikal-komponente können biologische Folgen haben, speziell bei Langzeiteinwirkung.

Maßeinheit

Magnetische Feldstärke in Mikrotesla (μT), frequenzlos (= 0 Hz)

Physikalisches Verhalten

Magnetfelder sind sog. Wirbelfelder. Das heißt, die Kraft- bzw. Feldlinien sind in sich geschlossen; sie weisen keinen Anfang und kein Ende auf. Magnetfelder durchströmen den Körper und die meisten Materialien ungehindert. Das Erdmagnetfeld ist das bekannteste Wirbelfeld. Die natürliche magnetische Flussdichte beträgt in unseren Breitengraden 45 bis 50 μT . Das Erdmagnetfeld zeigt Schwankungen im Jahres- und Tagesgang, sowie sogenannte Mikropulsationen. Diese werden vorrangig ausgelöst durch magnetische Stürme der Sonne (bis zu 1 μT) und durch Ionisation (Ladungsverschiebung) der oberen Atmosphärenschichten durch z.B. direkte Sonneneinstrahlung (einige 0,01 μT).

Messtechnik

Mittels 1D (vertikal) und 3D Magnetometern. Auflösung mindestens 0,1 μT . Ergänzt durch bildliche Darstellung der Magnetfeldverzerrungen (divergenter Magnetfeldgradienten). Orientierend mittels Kompass zur Einschätzung der Feldauffälligkeit von Materialien und an Oberflächen.

Feldreduktion

Entfernung der Verursacher. Abstand zum Verursacher. Unkontrollierte Magnetfeldverzerrungen sollten grundsätzlich vermieden werden.

Baubiologische Richtwerte für den Schlafbereich (SBM 2008)

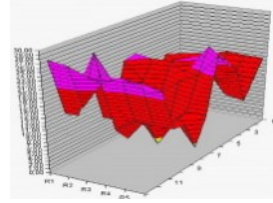
Magnetische Gleichfelder	unauffällig	schwach auffällig	stark auffällig	extrem auffällig
Flussdichteabweichung (Stahl) in μT	< 1	1 – 5	5 – 20	> 20
Flussdichteschwankung (Strom) in μT	< 1	1 – 2	2 – 10	> 10
Kompassnadelabweichung in Grad (nur orientierend)	< 2	2 – 10	10 – 100	> 100



Magnetostatik



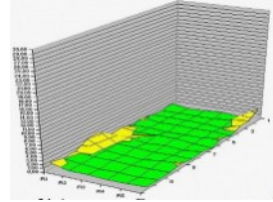
Stahl ist meistens magnetisch auffällig. Verzichten Sie insbesondere auf magnetisierbare Stahl-**Federkernmatt ratzen** (mit der Folge von kleinräumigen, extremen Magnetfeldverzerrungen, vgl. Bild einer Messung) und **Stahlroste** unter der Matratze sowie auch Lattenroste mit **Stahlrahmen** und größeren Stahlteilen. **Metallgegenstände** haben im Bettkasten nichts zu suchen.



Halten Sie **Abstand** zu Lautsprecherboxen, Stahlträgern, -türzargen, -badewanne, Sanitärinstallationsrahmen, Heizkörpern, Boiler, Fenstergitter, Schreibtischen mit Stahlrahmen usw. Dies gilt besondere für Schlafplätze und Daueraufenthaltsplätze. Meiden Sie magnetisierte Stahlteile in Drehsesseln. Schlafplätze sollten nicht direkt über oder neben großen magnetostatisch auffälligen Objekten wie z.B. Stahl tanks oder dem Auto in der Hausgarage liegen. Kaufen Sie keine **Kinderwagen** mit starken Magnetfeldern (leicht überprüfbar mit dem Kompass).



Achten Sie besonders auf ein **metallfreies Bett** und ein Bettumfeld ohne Magnetfeldverzerrungen. (Bild: Darstellung eines unauffälligen Bettes, aber mit stählerner Nachttischlampe am Kopfende oben rechts und magnetisch schwach auffälligen Wandinstallationen in der linken unteren Betthälfte).



Benutzen Sie **magnetfeldreduzierte Telefonhörer**, Headsets und Kopfhörer mit der sog. Piezo-Technik in den Lautsprechern. Vorhandene Telefonhörer können bei speziellen Anbietern ggf. nachgerüstet werden. Suchen Sie nach „**Piezo-Telefon**“.



Einige professionelle **Kopfhörer** werden mit sog. MU-Metall-**Abschirmung** angeboten, welche die von den Schallwandlern ausgehende magnetische Strahlung um bis zu 98% gegenüber handelsüblichen Kopfhörern reduzieren. Bild: www.ultrasone.com



Vermeiden Sie längeren direkten Körperkontakt mit magnetisch auffälligen **Kleingegenständen** wie Stahlkugelschreibern oder Diktiergeräten.

Tragen Sie für längere Zeit und ohne medizinische Indikation keine magnetischen Armreifen, Ringe oder Amulette.

Leuchtmittel: Energiesparlampen, LED, Halogen

Am 12. Januar 2009 hat die EU ein schrittweises Verbot ineffizienter Leuchtmittel beschlossen. Hiervon betroffen ist insbesondere die Haushaltsglühlampe die mit dem Verbot der Effizienzklasse D + E seit Sept. 2012 nicht mehr verkauft werden darf.

Aufgrund der Art der Berichterstattung hierüber meinten viele Menschen, sie müssten nun **Kompaktleuchtstofflampen (KLL)**, die sogenannten **Energiesparlampen**, als vermeintlich einzige Alternative zur Glühlampe einsetzen. Dem ist jedoch nicht so. Noch bis 2016 können z.B. Halogenlampen mittlerer Effizienz (Klasse C), als echte Alternative zur alten Glühlampe, uneingeschränkt verkauft werden. Derweil ist das Angebot an Halogenlampen in Baustoff- und Supermärkten genauso groß wie das der KLL-Lampen.



Abzuwarten bleibt, ob die Lampenentwickler es schaffen, die mit Wechselstrom betriebenen Glühstrahler wie die **Halogenlampen** so weit zu verbessern, dass diese uneingeschränkt die Effizienzklasse B erreichen und somit auch nach 2016 verkauft werden können. Außerdem gibt es erste Meldungen von Europaparlamentariern, die sich für die Rücknahme des für 2016 vorgesehenen Verbots der Effizienzklasse C einsetzen. Weitere Details S.35.

Parallel dazu entwickelt sich die **LED-Lichttechnik** weiter. Mehr dazu siehe S.34.

Kritikpunkte an Kompaktleuchtstoff- / Energiesparlampen

Ihr einziger Vorteil gegenüber Glühlampen liegt im niedrigen Stromverbrauch. Das trifft zumindest auf die meisten der qualitativ hochwertigen Produkte zu, welche bei gleicher Lichtleistung, ca. 80% Strom gegenüber einer klassischen Glühlampe während der Benutzung sparen können.



Dieser Vorteil wird jedoch durch eine lange Reihe von teils gravierenden Nachteilen erkauft, die entweder ganz verschwiegen oder allgemein verharmlost werden:

- Sie emittieren **hochfrequenten Elektromog** im Kilohertzbereich mit vielen Oberwellen, Auflagerungen, Spitzen und scharfen 100 Hertz (Hz) Pulsen. Ausnahmslos alle Energiesparlampen überschreiten hier die Richtwerte der TCO-Norm i.d.R. um das 7- bis 40-fache (TCO-Band II = 1 V/m). Sogar die einzige Elektromog-reduzierte KLL am Markt schafft es nicht, die TCO-Richtwerte für die elektrischen Wechselfelder einzuhalten.





- KLL enthalten **Quecksilber**, im Schnitt 1 - 8 Milligramm. Allein in Deutschland sind das sind einige hundert Kilogramm im Jahr, während die UN international ein Anwendungsverbot von Quecksilber in Produkten und Produktion durchsetzen will. Quecksilber ist das giftigste nichtradioaktive Metall und wirkt u.a. als Nervengift. Fallberichte zeigen, wie groß die angerichteten Schäden durch zerbrochene KLL sein können. Zudem ist bereits die Produktion hochproblematisch.
- KLL sind Produkte für den **Sondermüll**. Der weitaus größte Teil (ca. 90%) der ausgedienten Lampen gelangt jedoch immer noch in den Hausmüll.
- KLL enthalten **giftige Inhaltstoffe**: Neben dem Quecksilber weitere Schwermetalle, Kunststoffe als Klebstoffe, im Leuchtstoff, in Elektronik, Kondensator, Platine usw. Dies führt zu Geruchs- und **Schadstoff-Emissionen** bei der Anwendung.
- Die **Stromersparnis** ist bei der Masse der angebotenen KLL-Produkte oft nicht so hoch wie angegeben. Markenhersteller halten meistens, was sie versprechen, aber der überwiegende Teil der verkauften KLL sind billige Produkte. Hier ist die **Hellichtigkeit** oft schlechter als angegeben und lässt im Laufe der Nutzung teils stark nach. Unabhängige Tests haben ergeben, dass die **Lebensdauer** oft sehr viel kürzer ist als angegeben. Dies stellt die vermeintlich positive **Ökobilanz** (also inkl. der energieintensiven Produktion und Entsorgung) von KLL in Frage.
- KLL emittieren ein **unnatürliches Lichtspektrum**, mit schmalbandigen, dominanten Farbspitzen, was zu einer **schlechten Farbwiedergabe** führt. Der meist zu hohe Blaulichtanteil (dominante Quecksilberfrequenzen bei 405 und 436 nm Wellenlänge) fördert unscharfes Sehen und ist **hormonell wirksam** (z.B. Unterdrückung der Melatonin-Ausschüttung am Abend).
- KLL emittieren **flimmerndes Licht**. Vorrangig im Bereich der Betriebsfrequenz von ca. 45 kHz, aber zusätzlich noch bei 100 Hz, bedingt durch die Betriebselektronik.
- Elektromog wird nicht nur an den Lampen gemessen, sondern ist rückwirkend auch in der Elektroinstallation und den hiermit verbundenen Geräten messbar. Diese Spannungs- und / oder Stromrückwirkungen, sog. "**Dirty-Power**", können zu technischen Problemen z.B. an elektrischen Installationen, Geräten und Datenübertragungssystemen und zu einer **höheren Blindleistung** führen.
- Der Elektromog **stört Radiofrequenzen**, speziell Langwellen.
- Ein ungünstiger Aufbau der Lampenfassung kann durch die sog. Magnetostriktion in den Transformatoren zu hörbaren **Brummgeräuschen** bei 100 Hz führen.
- Darüber hinaus emittieren KLL erhebliche **Ultraschall-Emissionen**, vorrangig im Bereich der Betriebsfrequenz von 45 kHz, der z.B. für Katze und Hund hörbar ist.

Der Einsatz von Kompaktleuchtstofflampen (Energiesparlampen) kann somit grundsätzlich nicht empfohlen werden.

LED-Technik

LED Lampen werden in der Anschaffung immer günstiger. Das Farbspektrum ist aber oft noch unausgewogen. Auch diese Lampen kommen nicht ohne elektronische Bauteile, verschiedene Kunststoffe mit Flammschutzmitteln und dergleichen aus. Je nach Bauart können LEDs frei von elektrischen und / oder magnetischen Feldern im kHz-Bereich sein, sie können aber auch ähnliche Feldstärken wie Kompaktleuchtstofflampen verursachen. Positiv ist die hohe **Effizienz**, die lange **Lebensdauer** und die **Quecksilberfreiheit**, sie können den Einsatz dieser Lampen an geeigneten Orten rechtfertigen. Zum Thema Lichtspektrum der Lampen lesen Sie bitte Seite 36.



Qualitativ hochwertige LED-Lampen mit Leistungen von 7 bis 12 Watt erreichen die **Lichtleistung** einer 60 bis 75 W Glühlampe und kosten im sog. Retrofit Design, in der Form einer Glühlampe mit Schraubsockel (E27-Sockel) derzeit ca. 20 bis 45 Euro (08/2013). Dafür soll sie aber auch 10 bis 20 mal so **lange halten** wie 2 Euro teure Halogenlampen.



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 flimmerfrei** und die elektrischen Wechselfelder im TCO-Band II sind weit kleiner 0,1 V/m (z.B. Samsung LED-Spot 4,6 W). Diese Eigenschaft finden Sie nur bei nicht-dimmbaren LEDs.



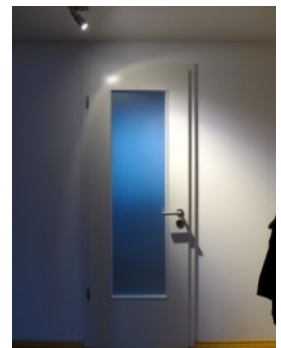
Durch die erhebliche **Stromersparnis** amortisieren sich die Mehrkosten gegenüber einer Halogenlampe mit der Effizienzklasse C bereits nach 2 bis 3 Jahren Betriebsdauer (bei 1.000 Std. Brenndauer im Jahr / ~ 3 Stunden pro Tag).

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 viele teure LEDs kaufen, **probieren** Sie die Lampen aus (vorher Ihr Rückgaberecht klären). Prüfen Sie, ob Ihnen die Lichtfarbe zusagt oder ein anderer Aspekt wie z.B. ein Flimmeranteil, ein Farbbrand am Lichtkegel oder ein verzögertes Angehen nach Bedienen des Lichtschalters Ihre Freude an der energiesparenden Lampe verderben könnte. LED-Lampen gibt es auch für 12 V Systeme (Leuchten mit Trafo, vgl. hierzu S.14).

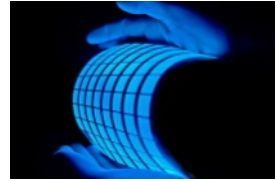
Bei allen neuen Lampen muss die **Helligkeit in Lumen** angegeben werden. Eine Übersicht zur **Energieeffizienz** verschiedener Leuchtmittel finden Sie auf Seite 37.





OLED-Technik

Weiterentwicklungen der LED-Technik zu formbaren Flächenstrahler (OLED - organic light emitting diode) werden absehbar die 'Lichtarchitektur' stark verändern und ganz neue Lichtkonzepte ermöglichen. Ausgereifte Systeme sind noch nicht am Markt erhältlich. Die Frage wird auch hier sein, mit welcher Art von Elektronik diese Neuentwicklungen zukünftig betrieben werden, ob das Licht „getaktet“ ist und wie gut das natürliche Farbspektrum für die Alltagsanwendung wiedergegeben wird.



Glühlampe ade? – Noch kein Ende der Temperaturstrahler!



Temperaturstrahler wie die **Halogenlampen** mit der Effizienzklasse C, mit ihrem naturnahen Lichtspektrum, brillanten Licht und korrekter Farbwiedergabe, ohne hochfrequenten Elektromog, ohne Quecksilber, ohne Lichtflimmern, ohne Gifte, ohne Geruchsbelästigung, ohne Störfrequenzen usw. sind **die Alternative** für die klassische Glühlampe.



230 V Halogenlampen **sparen ca. 30% Strom** gegenüber einer Glühlampe, sollen 2.000 Std. halten, und es gibt sie **in allen Formen** und Größen. Sie sind in jedem Supermarkt erhältlich und sind, wenn sie kaputt gehen, über den Hausmüll problemlos entsorgbar.



Es gibt Halogenlampen am Markt, bei denen der Glühdraht über einen vorgeschalteten Wandler mit **Gleichstrom** (gleichgerichteter Wechselstrom) betrieben wird. Messungen zeigen aber, dass noch starke Flimmeranteile vorhanden sind. Die Stromersparnis liegt bei ca. 40%, die Lebensdauer soll 3.000 Std. betragen. Lampen mit der **Effizienzklasse B** sind auch nach 2016 nicht vom „EU-Verbot ineffizienter Leuchtmittel“ betroffen.

Die Kosten liegen z.Zt. (08/2013) bei ca. 8 Euro. Bei der abgebildeten Lampe besteht das Problem, dass der verchromte Sockel-Teil der Lampe zu unschönen Reflexionen führt, ein bläulicher Farbring ist deutlich wahrnehmbar.

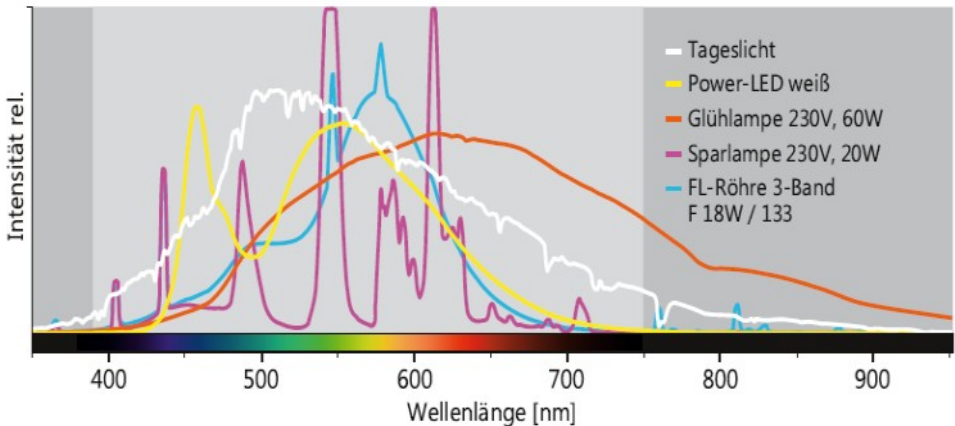


Das beste, fast elektrosmogfreie Licht machen Temperaturstrahler, die nur mit Gleichstrom betrieben werden. Ausgereifte Systeme für den Endkunden sind noch nicht am Markt verfügbar, aber in der Entwicklung (Hörfunktipp: DLF „Von AC zu DC“).

Bei 12 V Halogen-Seil-Systemen sind die Magnetfelder des Transformators und bei Wechselstrombetrieb die Spannseile problematisch (vgl. hierzu A2).

Lichtspektren verschiedener Lampentypen

Das Bild zeigt den Verlauf des von verschiedenen Leuchtmitteln ausgesandten Farbspektrums im Vergleich zum natürlichen Tageslicht (Januar um Mittag; weiße Kurve). Senkrecht ist die relative Intensität aufgetragen, das heißt, die angegebenen Intensitäten erlauben keine absoluten Vergleiche der verschiedenen Kurven.



Oberhalb der waagrechten Achse sind die der Wellenlänge entsprechenden Lichtfarben dargestellt. Das menschliche Auge kann Licht mit Wellenlängen zwischen etwa 390 und 750 Nanometer sehen (hellerer Hintergrundbereich). Von links nach rechts: Ultraviolett (UV), Violett, Blau, Grün, Gelb, Rot. Ab 780 nm Infrarot / Wärmestrahlung.

Auffallend ist der sehr ausgeglichene und gegen Rot konzentrierte Verlauf bei der Glühlampe. Die „warmweiße“ Leuchtstoffröhre hat eine grüne und eine gelbe Spitze bei sonst mäßig ausgeglichenem Verlauf. Die Sparlampe zeigt mehrere extreme Spitzen, hat also bei weitem den unharmonischsten Verlauf, was ihr „stechendes“ Licht erklärt.

Die LED entspricht dem "tagweißen" Typ mit ausgeprägtem Blauanteil und einem starken Einbruch im Grünbereich. Es gibt auch "warmweiße" LED's mit breiterem, besser ausgeglichenem Spektrum und weniger auffälliger blauer Spitze.

Dennoch liegt genau hier das Problem der LED-Technik. Viele der produzierten Lampen haben immer noch einen mehr oder weniger stark ausgeprägten Farbstick. Der Einbruch im Grünbereich ist dabei systembedingt: „weißes“ LED-Licht wird i.d.R. erst durch eine spezielle Phosphorbeschichtung ($Y_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$) eines blauen LED-Chips erzeugt. Die Qualität dieser Beschichtung fällt bei den warmweißen Farbtönen für die häusliche Anwendung (2700-3000 Kelvin) mehr ins Gewicht als bei den kaltweißen Farbtönen für den Arbeitsplatzbereich (3500-5000 Kelvin).

Messdaten: Ecoengineers, M. Durrer. Textgrundlage: Bürgerwelle Zeitung 4/2010



Energieeffizienz verschiedener Leuchtmittel im Überblick

Die Energie-Effizienz von Lampen wird in Lumen pro Watt (lm/W) angegeben. Retrofit-Lampen erreichen derzeit eine Effizienz von 60 bis 80 lm/W, KLL nur 40 bis 65 lm/W.

Zum Vergleich (Energieeffizienz in Lumen pro Watt)	lm/W
Effiziente Leuchtstoffröhren (14-80 W) abzgl. Verluste Vorschaltg.	95 – 114
Standard Leuchtstoffröhren (36 W) abzgl. Verluste Vorschaltgerät	86 – 93
LED-Tubes (in Form einer Leuchtstoffröhre)	71 – 95
Hocheffiziente LED-Chips (z.B. Nichia)	bis 133
Kompaktleuchtstofflampen (KLL) (Markenware ab 11 W)	40 – 65
LED-Retrofitlampen (E27-Schraubsockel ab 7 W)	60 – 82
LED-Strahler (GU10-Sockel ab 4,6 W)	50 – 67
Halogenlampen (12V Gleichstrom ab 20 W) (abzgl. Trafoverluste)	20 – 28
Halogenlampen (230V Wechselstrom ab 42 W)	15 – 20
Glühlampen (ab 40 W)	10 – 15

Photovoltaik (PV)-Anlagen & Elektrosmog

Bei Beachtung bestimmter Vorkehrungen kann eine Photovoltaik-Anlage grundsätzlich auch nach baubiologischen Kriterien betrieben werden:

PV-Module (Panels)

Auf der Modulseite entstehen **elektrische und magnetische Gleichfelder**, solange die Anlage Strom produziert. Diese Gleichfelder sind bei vergleichbarer Stärke grundsätzlich weniger kritisch als Wechselfelder. Baubiologisch von Interesse sind hier die magnetischen Gleichfelder (vgl. A5). Eine 3D-Messung an einer hausüblichen PV-Anlage mit einer Leistung von ca. 5 kW_{peak} ca. 1,5 m unterhalb der PV-Module zeigte bei einer Leistung von rd. 4 kW eine Erhöhung des Erdmagnetfeldes von rd. 52 μT auf 55 μT . Aus baubiologischer Sicht fallen Änderungen von 1 bis 2 μT in die Kategorie „schwache Auffälligkeit“. Bei Dunkelheit erzeugt die PV-Anlage keine Felder.

Die PV-Anlage sollte in den **Potenzialausgleich** des Hauses einbezogen werden. **Blitzschutzvorkehrungen** sind durch den Installateur vorzusehen.



Bild: Architektonisch gelungene PV-Anlage der ev.-meth. Friedenskirche Tübingen

Wechselrichter und Leitungen

Wechselrichter wandeln durch den Einsatz von elektronischen Bauteilen den Gleichstrom einer Photovoltaikanlageanlage (PV-Anlage) in Wechselspannung um. Dadurch werden **magnetische Wechselfelder** im 50 Hz-Bereich erzeugt, die in einem begrenzten Umkreis vorhanden sind. Daher sollten Wechselrichter einen **Mindestabstand** von zwei Metern zum nächsten Dauer-aufenthaltsbereich von Personen aufweisen. Wechselrichter gibt es auch zur Außenaufstellung.



Bei Wechselrichtern können elektrische 50 Hz Wechselfelder durch **Spannungsrückwirkung** auf das Gleichspannungskabel (Modulseite) wirksam werden und durch dieses

in angrenzende Räume bis zu den Modulen übertragen werden. Dann erzeugt die gesamte Modulfläche elektrische Wechselfelder! Zusätzlich können auch Spannungsrückwirkungen im Oberwellenbereich und bei Wechselrichtern vom Hochfrequenztyp zusätzlich im kHz-Bereich entstehen. Bei **ungeschirmter Kabelführung** können dabei unerwünschte elektrische Wechselfelder in Innenräumen auftreten. Auch netzseitig können vom Wechselrichter oberwellenbehaftete Spannungsänderungen bis in den kHz-Bereich abgegeben werden.

Durch spezielle Maßnahmen, wie etwa die Art der **Kabelverlegung** und Kabelführung (z.B. Hin- und Rückleiter aneinander liegend, verdreht), elektrische **Schirmungen** und spezielle **Filter** für die Wechselspannungsseite können Expositionen gegenüber elektrischen und magnetischen Feldern im Bereich 50 Hz und bis zum kHz-Bereich deutlich reduziert werden. Näheres siehe auch www.emvvorort.de/PV.html.

Mehr zum Thema **Netz-Filter** finden Sie hier: www.bajog.de/fileadmin/downloads/Einsatzbeispiele/Bilder_u_Anhaenge/Solar_Kraftanlage.pdf

Kommunikationsmodul – wie erfolgt die Datenübertragung?

Fast alle modernen Wechselrichter werden heutzutage mit **funkbasierten Kommunikationsmodulen** ausgestattet. Innerhäuslich wird hier vorrangig der Bluetooth- oder WLAN-Standard eingesetzt. WLAN ist abzulehnen. Bei Bluetooth sollten die Übertragungsintervalle auf ein Minimum reduziert oder besser ganz vermieden werden. Erkundigen Sie sich bei Ihrem Anbieter über diese Ausschaltfunktion und lassen Sie sich dies schriftlich bestätigen.

Die Einspeisung der Anlagendaten zur heute üblichen **externen Überwachung** der Anlage sollte **kabelgebunden** über ein LAN-Kabel und den Telefon- / DSL-Anschluss erfolgen. GSM/UMTS-Mobilfunkmodule sollten grundsätzlich nicht eingesetzt werden.



Kinder, Jugend und Mobilfunk

Für Kinder und Jugendliche ist die Mobilfunktechnik zum alltäglichen Kommunikationsgegenstand bis hin zum **Lebensinhalt** geworden. Schnurlose Anwendungen durchdringen ihre gesamte Lebenswelt, stundenlange Nutzung ist üblich. Kinder und Jugendliche wurden zu Hauptkunden der Mobilfunkindustrie. Die Werbung ist auf sie fixiert. Die Mobilfunkindustrie malt eine schöne, problemfreie Handywelt. Die sozialen, psychischen und gesundheitlichen Folgen aber sind gravierend.

Soziale Abhängigkeiten wie Computer- und Handysucht, die Gefahr der Verschuldung, das Handy als ständiger Ablenkungs- und Störfaktor bis hin zu Mobbing sind bereits Themen in Broschüren, Flyern, Unterrichtsmaterialien und Angeboten für Schüler und Schulen und beschäftigten z.B. den bayerischen Landtag bereits mehrfach.



Der Gesundheitsaspekt hingegen wird im Erziehungswesen und der Sozialarbeit noch nahezu ausgeklammert. Probleme mit Konzentrations- und Merkfähigkeit sind aber bereits sichtbar, werden aber noch nicht in diesen Zusammenhang gebracht. Gesundheitliche Langzeitfolgen, z.B. durch Zellstress, sind absehbar. Eltern, Erzieher und Jugendliche sollten sich mit dem Thema aktiv auseinander setzen. **Empfehlung:** „Tablet-PCs und WLAN“. www.diagnose-funk.org/assets/df_bp_wlan_2013-05-09.pdf

Projekt Funky School – Mobilfunk an Schulen

Smartphones, WLAN und mobile Telefone gefährden die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen heute stärker als nötig, weil grundlegende Nutzungskompetenzen für den **risikobewussten Umgang** mit den neuen Technologien kaum bekannt sind.

Im Auftrag von LIMES-NRW e.V. hat das Unternehmen Lern-Effekt innerhalb des Projektes Funky School Unterrichtsmaterialien zusammengestellt, die für die gesundheitlichen Wirkungen von mobilen Funktechnologien sensibilisieren und individuelle **Handlungsalternativen** aufzeigen. Das Projekt wird durch die NRW-Stiftung Umwelt und Entwicklung finanziell gefördert.



Die Materialien sind modular aufgebaut und eignen sich für den naturwissenschaftlichen Unterricht ebenso wie für die Fächer Politik, Ethik, Deutsch und Englisch. Alle Materialien für die Sekundarstufe werden online kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Darüber hinaus werden Konzeptbausteine für Schulen/Schulträger und Schulkonferenzen angeboten. www.funkschool.de

Tipps vom Bundesamt für Strahlenschutz

Das Bundesamt für Strahlenschutz hat am 21. Januar 2013 Tipps zum Umgang mit SmartPhones im Internet veröffentlicht. Hier ein Auszug daraus (www.bfs.de):

„Individuelle Strahlenbelastung senken

Durch das eigene Verhalten kann man die Strahlenbelastung im Alltag selbst senken. Neben den Empfehlungen zum Telefonieren mit dem Handy gibt es spezielle Tipps für die neuen Anwendungen, die das Smartphone bietet.

- Telefonieren Sie mit Headset. Das gilt für Smartphones genauso wie für klassische Mobiltelefone.
- Surfen im Internet und E-Mails abrufen sollten Sie möglichst nur bei gutem Empfang oder über WLAN. Bei WLAN ist die Sendeleistung in der Regel niedriger als bei den Mobilfunkstandards UMTS, GSM oder LTE.¹
- Rufen Sie E-Mails nur bei Bedarf manuell ab.
- Vermeiden Sie den Abruf von E-Mails, während Sie telefonieren. Wenn Sie Ihre persönliche Strahlenbelastung besonders gering halten möchten, schalten Sie den Hintergrunddatenverkehr ab.
- Wenn Sie Ihr Smartphone am Körper tragen, achten Sie auf den vom Hersteller angegebenen Mindestabstand. Verwenden Sie das mitgelieferte Tragezubehör.



Empfehlung besonders für Kinder und Jugendliche

Ganz besonders wichtig ist die Minimierung der Strahlenbelastung für Kinder. Sie befinden sich noch in der Entwicklung und könnten deshalb gesundheitlich empfindlicher reagieren.

Deaktivieren Sie „Datenverbindungen über Mobilfunk“. Damit ist Ihr Kind telefonisch erreichbar und kann unterwegs offline spielen. Wer unbedingt auf dem Smartphone online spielen will, sollte das zuhause über eine WLAN-Verbindung tun.² Die Spieldauer sollte nicht nur aus Gründen des Strahlenschutzes in Grenzen gehalten werden.“

^{1,2} Anm. Autoren: Hier irrt das BfS: Die Internetnutzung mit SmartPhones via UMTS führt i.d.R. zu deutlich niedrigeren Expositionen als durch WLAN. Vgl. auch S.27.

Ratgeber vom Umweltbundesamt

Kostenloser Ratgeber u.a. mit Tipps zum Elektromogthema:

„Umwelt und Kindergesundheit - Gesünder groß werden“

www.umweltbundesamt.de/gesundheit/index.htm





Grenz- und Richtwerte hochfrequenter Strahlung

	[V/m]	[$\mu\text{W}/\text{m}^2$]
ICNIRP/WHO, Deutschland (UMTS)	61	10.000.000
ICNIRP/WHO, Deutschland (GSM 1800 MHz)	58	9.000.000
ICNIRP/WHO, Deutschland (GSM 900 MHz)	42	4.500.000
Schweiz/Liechtenstein (je Anlage GSM 900 innen)	4	rd. 42.500
Schweiz/Liechtenstein (je Anlage GSM1800/UMTS innen)	6	rd. 95.000
Russland/China (Summe Hochfrequenz)	6	rd. 95.000
ehemalige Sowjetunion	2,7	20.000
Wien/Paris (Gemeindebauten GSM, innen u. außen)	2	10.000
Salzburg 1998 (Summe GSM Außen), BioInitiative 2007	0,6	1.000
EU-Parlament 2001, STOA, BUND Gefahrenabwehrstandard 2008	0,2	100
Salzburg 2002 (Empfehlung GSM / UMTS außen)	0,06	10
Salzburg 2002 (Empfehlung GSM /UMTS innen), BUND Vorsorgewert 2008	0,02	1
Baubiologische Richtwerte SBM 2008 (einzelne Dienste)	< 0,006	< 0,1
Natürliche Hintergrundstrahlung 1 GHz-1 THz (Neitzke)	0,000 014	0,000 0005
Konzessionsbedingung Mindestversorgungspegel CH		
GSM 900	0,000 2	0,000 084
GSM 1800	0,000 4	0,000 334
UMTS Handfunktion gewährleistet (Angabe O^2)	0,000 14	0,000 05
Mittlere bis gute Verbindungsqualität im 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 belegbaren relevanten biologischen Effekte unterhalb der Grenzwerte, kann als wissenschaftliche Falschinformation angesehen werden. Auf der Internetseite www.mobilfunkstudien.org hat Diagnose-Funk eine Aufstellung veröffentlicht, die die umfangreiche Studienlage in Bezug auf gesundheitsschädliche Effekte hochfrequenter Strahlung unterhalb der Grenzwerte übersichtlich darstellt.

Kontaktadressen bau- biologischer Messtechniker

VDB - Berufsverband Deutscher Baubiologen e.V.

Sandbarg 7, 21266 Jesteburg
fon +49 (0)4183 7735-301, fax -302
netzwerk@baubiologie.net
www.baubiologie.net

IBN - Institut für Baubiologie Neubeuren

Holzham 25, D-83115 Neubeuern
fon +49 (0)8035 2039
fax: +49 (0)8035 8164
institut@baubiologie.de
www.baubiologie.de

Land Salzburg - Umweltmedizin

Postfach 527, A-5010 Salzburg
fon +43 (0)662 8042-2969, fax -3056
gerd.oberfeld@salzburg.gv.at
www.salzburg.gv.at/
adressen_elektrosmog.htm

Schweizerische Interessengemeinschaft Baubiologie SIB

Riethaldenstr. 23, 8266 Steckborn
fon +41 (0)52 212 78-83
Beratung +41 (0)848 105 848
verein@baubio.ch
www.baubio.ch

Verein 'Arche B' - Arbeitsgruppe Messtechniker

Quireinerstr. 20 C, Italien - 39100 Bozen
fon +39 0471 18860-67 (aus dem Aus-
land mit Null in der Vorwahl wählen)
info@archeb.org
www.archeb.org

Internetadressen

www.diagnose-funk.org

EMF Umwelt- und Verbraucherschutzor-
ganisation

www.salzburg.gv.at/elektrosmog

Umweltmedizin des Landes Salzburg

www.mobilfunkstudien.org

Schädigungsnachweise

www.kompetenzinitiative.net

Wissenschaftsseite zur Mobilfunkkritik

www.ohne-elektrosmog-wohnen.de

Erläuterungen zu EMF-Schutzprodukte
und Verbraucher-Infos

<http://info.brummen-europa.de>

Initiative „Brummfrees Europa“, Infor-
mationen zum „Mikrowellenhören“

www.tcodevelopment.com

Schwedische TCO Webseite (Englisch)

www.funkyschool.de

Portal für Lehrer, Eltern, Schüler. Unter-
richtsmaterial und Konzepte für Schulen

www.kfn.de

**Kriminologisches Forschungsinstitut
Niedersachsen e.V.** Medien im Kindesal-
ter, Mediennutzung und Schulleistung,
Computerspiel- & Internetabhängigkeit.

Hersteller / Händler

Abschirmmaterialien, geschirmte Kabel
und Lampen, Netzabkoppler, Messgerä-
te etc. auf diesen Seiten:

www.yshield.de

www.biologa.de

www.danell.de

www.gigahertz-solution.de



Überreicht durch:

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.

www.diagnose-funk.org

Bestelladresse

Deutschland und International:

Diagnose-Funk Versand

Palleskestraße 30

D-65929 Frankfurt

bestellung@diagnose-funk.de

Fax: +49 (0)69 36 70 42 06

<http://info.diagnose-funk.org/>

Impressum

Herausgeber: Diagnose-Funk

kontakt@diagnose-funk.org

Diagnose-Funk e.V.

Postfach 15 04 48

D-70076 Stuttgart

kontakt@diagnose-funk.de

www.diagnose-funk.de

Diagnose-Funk Schweiz

Giblenstraße 3

CH-8049 Zürich

kontakt@diagnose-funk.ch

www.diagnose-funk.ch

ZUM INHALT

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 zu starke und zu lange Elektromogbelastung kann darüber hinaus zu verschiedenen, teils schweren Krankheiten führen.

Was kann ich gegen den Elektromog in den eigenen vier Wänden oder an meinem Arbeitsplatz tun? Wie kann ich Elektromogquellen selbst erkennen? Wie sieht ein bewusster Umgang mit Mobiltelefonen aus? Wie schütze ich meine Kinder vor Elektromogbelastungen?

In dieser Informationsbroschüre werden die wichtigsten Elektromogquellen des Alltags aufgezeigt, laienverständlich erläutert und auf Grundlage des Standards der baubiologischen Messtechnik bewertet.

Viele der Elektromogverursacher sind auch ohne aufwendige Messtechnik erkennbar und können leicht vermieden werden.