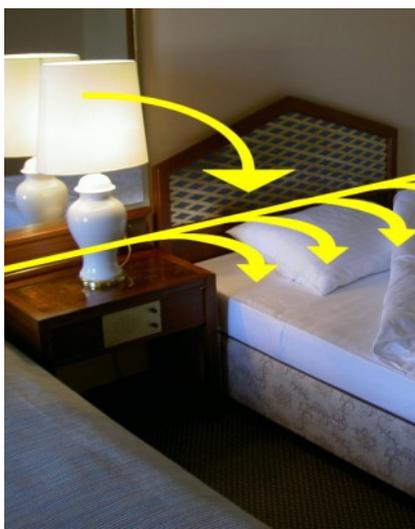
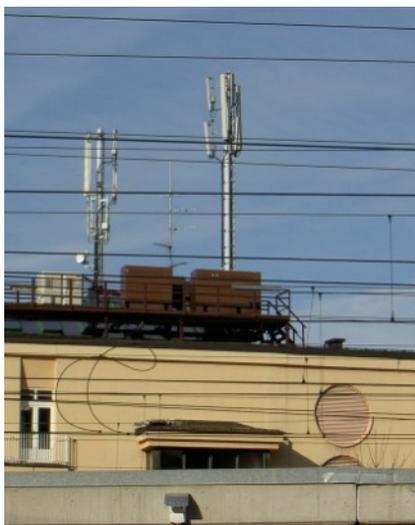


Was E-Smog verursacht
Anregungen zur Minimierung -
Was jeder selbst tun kann

1

Elektrosmog im Alltag



ratgeber

Diagnose-Funk Ratgeber 1

Elektrosmog im Alltag

Was E-Smog 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. Martin Virnich, Dr. Dietrich Moldan, Dipl. Ing. Dietrich Ruoff und Dirk Herberg für ihre Unterstützung bei der Erstellung.

Aufgrund des wachsenden Interesses wird der Ratgeber auch als Online-Version verfügbar sein: www.diagnose-funk.org

2. Auflage September 2013 (pdf-Version Stand 24.10.2013)

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 / Halogen	32
Photovoltaikanlagen	37
Kinder, Jugend und Mobilfunk	39
Grenz- und Richtwerte hochfrequenter Strahlung	41
Kontaktadressen / Links	42
Impressum	43



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 Elektrosmogs 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



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

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 – 15	> 15

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.





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.





A3 Elektromagnetische Strahlung

Elektromagnetische Wellen werden drahtlos durch die Luft übertragen. Sie werden benutzt bei Radio- und Fernsehsendern, Mobilfunknetzen, Daten- und Richtfunk, Amateur- und CB-Funk, Feuerwehr, Polizei, Taxi und Industrie, Radar und Militär, Post und Satelliten, Sicherungs- und Alarmanlagen, schnurlosen Telefonen, Baby-phonen, 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 Vollaustastung 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

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.

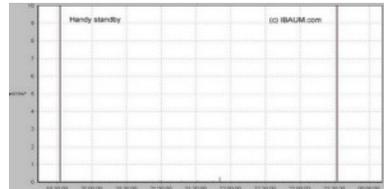


Apps sorgen dafür, dass ein SmartPhone teils **im Minutentakt online** ist, wie nebenstehende Mess-Grafik wiedergibt.

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.



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.



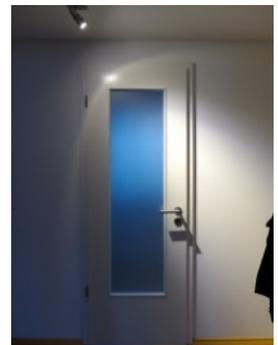
Durch die erhebliche **Stromersparnis** amortisieren sich die Mehrkosten gegenüber einer Halogenlampe mit der Effizienzklasse C bereits nach 2 bis 3 Jahren Betriebsdauer (bei 1.000 Std. Brenndauer im Jahr / ~ 3 Stunden pro Tag).

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 eine der gewünschten 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).

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



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.