

Elektrosmog in Wohngebäuden

Wertsteigerung von Gebäuden und Gesundheitsschutz durch EMF-Minimierung

Bauzentrum München
18. Juli 2017

Dr. Dietrich Moldan
Am Henkelsee 13
97346 Iphofen
0 93 23 / 87 08-10
www.drmodalan.de

Technische Felder

- elektrische Gleichfelder (Elektrostatik)
- magnetische Gleichfelder (Magnetostatik)
- elektrische Wechselfelder
- magnetische Wechselfelder
- elektromagnetische Wellen (Hochfrequenz)

Statische Felder

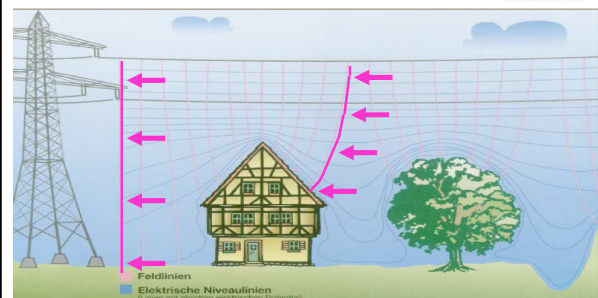
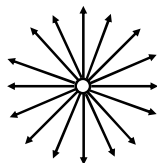
elektrische und magnetische
Gleichfelder

Niederfrequenz

elektrische und magnetische
Wechselfelder

Allgemeines zu EWF

- Niederfrequente elektrische (Quellen-) Felder gehen von unter Spannung stehenden Leitungen und Geräten aus.
- Die Feldlinien gehen im Idealfall strahlenförmig von der Quelle aus.
- EWF lassen sich gut ablenken und abschirmen.

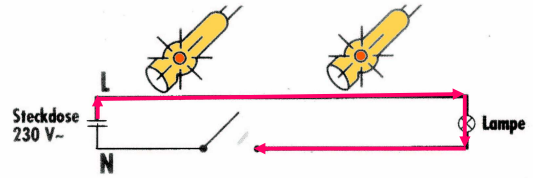


Verzerrungen des elektrischen Feldes (EWF)

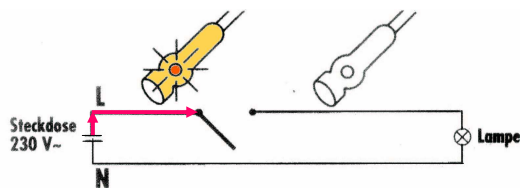
Elektrische Wechselfelder

Richtiges und falsches Einstecken einer
Nachttschlampe -
gibt es das??

Gleiches gilt für Büroleseleuchten,
Stehleuchten, Aktenvernichter, usw.



Schaltung des Neutralleiters → große Felder !!!



Schaltung der Phase → geringe Felder !!!

Lösungsansätze EWF

- Abstand zu elektrischen Leitungen und
Geräten halten
- abgeschirmte Kabel und Verteilerleisten
- Erdung von metallischen Teilen wie
Metalständerprofilen im Leichtbau und
elektrisch leitfähige Flächen
- Netzabkoppler (Netzfreischalter)
z. B. für das Schlafzimmer / Ruhebereich

Elektrische Wechselfelder Abhilfe

- abgeschirmte Kabel



Elektrische Wechselfelder Abhilfe

- Netzabkoppler



Netzabkoppler (Gigahertz-Solutions)

Elektrische Wechselfelder Grenz- und Richtwerte

26. BImSchV, ÖNORM E 8850, NISV, ICNIRP
16,7 Hz (Bahnstrom) (in D erst ab 1.000 V) 5.000 V/m
50 Hz (in D erst ab 1.000 V) 5.000 V/m

Vorsorge TCO Computernorm für Monitore 10 V/m
Empfehlung US Kongress 1996 (NRCP/EPA) und 10 V/m
EUROPAEM für tagsüber (2016)
EUROPAEM für nachts (Schlafplätze) (2016) < 1 V/m

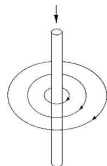
EUROPAEM: Europäische Akademie für Umweltmedizin e. V.
(European Academy for Environmental Medicine)

Messung von EWF

- Erdpotenzialbezogen
 - Emissionsmessung einzelner Geräte (z. B: TCO)
 - zur Ermittlung von Feldquellen
 - Messgerät geerdet, verändert das Feld (ggf. erheblich)
- Potentialfrei
 - Immissionsmessung an Schlaf- und Arbeitsplätzen
 - Messgerät potentialfrei und 3-dimensional
 - keine Veränderung des elektrischen Feldes

Allgemeines zu MWF

- Niederfrequente magnetische (Wirbel-) Felder werden durch fließenden elektrischen Wechselstrom erzeugt.
- Die Feldlinien sind in sich geschlossen – ohne Anfang und Ende.
- MWF durchdringen nahezu alles ungehindert.

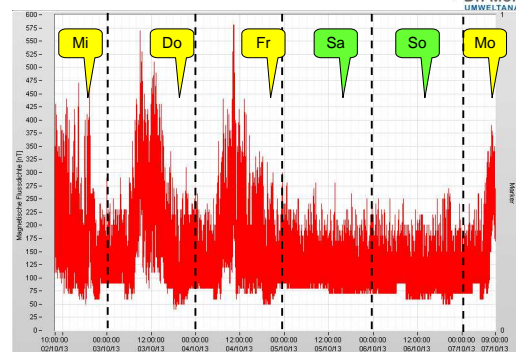


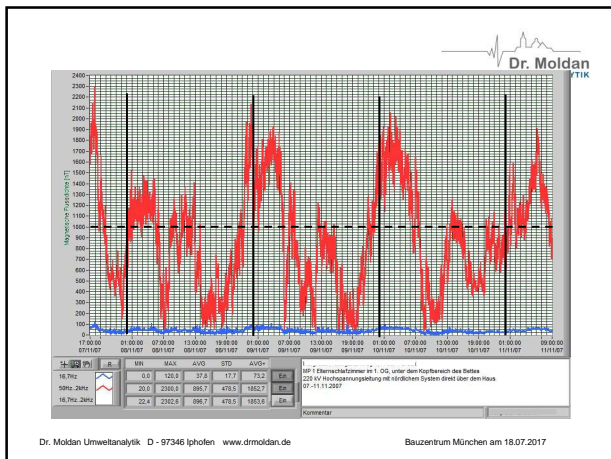
Verursacher

- ober- und unterirdische Leitungen
- Sicherungskästen / Schaltschränke
- elektrische Energiestrassen, Bahnlinie
- Transformatoren in Gebäuden & Geräten
- Fehlströme / vagabundierende Ströme auf metallischen Leitungen (Fernwärme, Wasser,..) bzw. für Kabelschirmlinien für TV und IT

Messen von MWF

- 1-dimensional: nur Teilerfassung
- 3-dimensional: sinnvoll und Vorgabe des Gesetzgebers
- Kurzzeit: keine Aussage bei schwankenden Feldern möglich
- Langzeit: sinnvoll 3 Nächte und 2 Tage





Magnetische Wechselfelder Grenz- und Richtwerte

26. BImSchV / ÖNORM E 8850 / ICNIRP
16,7 Hz (in D erst ab 1.000 V) 300.000 nT
50 Hz (in D erst ab 1.000 V) 100.000 nT

Vorsorge

kritische Wissenschaftler / EUROPAEM (Peak)	1.000 nT
TCO Computernorm für Monitore	200 nT
Empfehlung US Kongress 1996 (NRCP/EPA)	200 nT
DIN/VDE 0107 für medizinische Räume (EEG) (Peak)	200 nT
kritische Wissenschaftler / EUROPAEM (AVG)	100 nT

EUROPAEM: Europäische Akademie für Umweltmedizin e. V.
(European Academy for Environmental Medicine)

Dr. Moldan Umweltanalytik D - 97346 Iphofen www.drmodalan.de Bauzentrum München am 18.07.2017

Lösungsansätze MWF 1

- saubere Stromnetze (TN-S, TT, IT)
- FI bzw. Fehlstromüberwachung online
- Abstand zu Stromleitungen
- Abstand zu Trafos
- keine Fehl- bzw. vagabundierende Ströme
- Abstand zu Motoren

Dr. Moldan Umweltanalytik D - 97346 Iphofen www.drmodalan.de Bauzentrum München am 18.07.2017

Lösungsansätze MWF 2

- technische Lösungen wie:
 - Isolierflansche in Rohrleitungen
 - Abschirmbleche (z. B. μ -Shield)
 - Fehlstromkompensation auf Leitungen
 - aktive Magnetfeldkompensation

Dr. Moldan Umweltanalytik D - 97346 Iphofen www.drmodalan.de Bauzentrum München am 18.07.2017

Lösungsansätze MWF 2

- technische Lösungen wie:
 - Isolierflansche in Rohrleitungen

Dr. Moldan Umweltanalytik D - 97346 Iphofen www.drmodalan.de Bauzentrum München am 18.07.2017

Hochfrequenz elektromagnetische Wellen

Dr. Moldan Umweltanalytik D - 97346 Iphofen www.drmodalan.de Bauzentrum München am 18.07.2017

Allgemeines zu Hochfrequenz

- Elektromagnetische Wellen breiten sich mit Lichtgeschwindigkeit und analog dem sichtbaren Licht aus.
- Sie können jedoch Baustoffe durchdringen.
- Die Strahlungsdichten nehmen mit $1 / r^2$ ab.

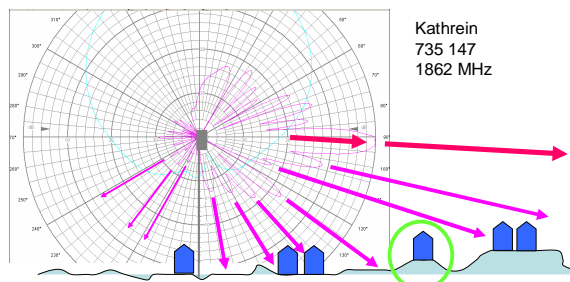
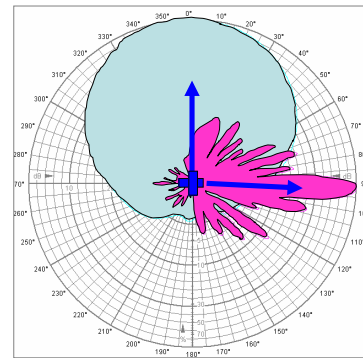


Verursacher HF

- Radio, Fernsehen
- Radar
- Mobilfunk (GSM, UMTS, LTE)
- schnurlose Telefone (DECT)
- WLAN
- Bluetooth
- TETRA (BOS)
- Funk-Rauchmelder
- Funk- Wasserzähler
- Funk-Stromzähler (Smart Meter)
- Smart home mit Zubehör

Antenne = Antenne ?

Wie weit muss man vom Mast entfernt sein, damit es kein Problem mehr ist?



Elektromagnetische Wellen Grenz- und Richtwerte

10.000.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	61 V/m	UMTS (ICNIRP)
9.000.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	58 V/m	GSM 1.800 (ICNIRP)
4.500.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	42 V/m	GSM 900 (ICNIRP)

Vorsorge	1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,61 V/m	Bundesärztekammer (D)
	10-1.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,06-0,61 V/m	EUROPAEM je nach Funkdienst (tagsüber)
	1-100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,02-0,20 V/m	EUROPAEM je nach Funkdienst (nachts)
	3-6 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	~0,04 V/m	BioInitiative 2012

EUROPAEM: Europäische Akademie für Umweltmedizin e. V.
(European Academy for Environmental Medicine)

WHO Regionalbüro Europa

„Keine Normungsbehörde hat Expositionsrichtlinien mit dem Ziel erlassen, vor langfristigen gesundheitlichen Auswirkungen, wie einem möglichen Krebsrisiko, zu schützen.“
(1999)

Ziel

Wo man die Dauerbelastung durch elektromagnetische Felder herabsetzen kann, da sollte man es tun.

Bundesamt für Strahlenschutz BfS

Maßnahmen gegen Hochfrequenz

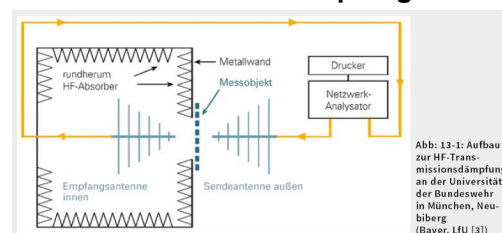
- reduzieren
- minimieren
- vermeiden

Maßnahmen gegen Hochfrequenz

- Mobilfunk: Abstand, Abschirmmaterialien
- DECT schnurlose Telefone: kabelgebunden oder DECT Eco mode+ ®
- WLAN: durch LAN ersetzen, ggf. dLAN WLAN-Dimmer
- strukturierte kabelgebundene Heimverkabelung mit ggf. WLAN-Modul (homeway)



Transmissionsdämpfung





Dr. Moldan Umweltanalytik D - 97346 Iphofen www.drmodalan.de

Bauzentrum München am 18.07.2017

Fazit

- **Elektrische Wechselfelder** sind immer da, wenn Wechselspannung anliegt. Sie lassen sich einfach reduzieren und vermeiden.
- **Magnetische Wechselfelder** sind erst vorhanden, wenn Wechselstrom fließt. Sie durchdringen alles ungehindert, daher ist deren Entstehung zu vermeiden oder Abstand zu nehmen.
- **Elektromagnetische Wellen** verhalten sich wie Licht, können aber Baustoffe durchdringen. Hier gilt: Gezielter Einsatz bzw. Vermeiden.
- **Experten** stehen beratend zur Verfügung.

Dr. Moldan Umweltanalytik D - 97346 Iphofen www.drmodalan.de

Bauzentrum München am 18.07.2017

Ausblick

- **Planung** hilft, Fehler zu vermeiden.
- **Know-how** kann heute problemlos eingekauft werden.
- **Bestehende Probleme** lassen sich mit dem heutigen Stand der Kenntnis lösen, auch bei magnetischen Wechselfeldern.
- Heute sind – im Gegensatz zu früher – nahezu **alle Situationen lösbar**. Sei es durch Planung im Vorfeld oder durch nachträgliche Bearbeitung.
- Es gilt allgemein:
Erkennen, reduzieren und vermeiden!

Dr. Moldan Umweltanalytik D - 97346 Iphofen www.drmodalan.de

Bauzentrum München am 18.07.2017

Dr. Moldan UMWELTANALYTIK

Iphöfer Messtechnik-Seminare IMS

Dr. Moldan Umweltanalytik D - 97346 Iphofen www.drmodalan.de

Bauzentrum München am 18.07.2017

Referenzen (Auszug)

Dr. Moldan Umweltanalytik D - 97346 Iphofen www.drmodalan.de

Bauzentrum München am 18.07.2017