

CHECKLISTE | «Elektromog» messen / detektieren mit Detektions-Messgeräten

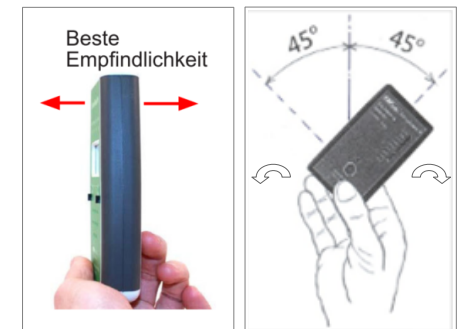
Elektromagnetische Wellen | HF (Hochfrequenz)

HF-Detektion im Frequenzbereich 200 MHz bis 8 GHz zur schnellen Beurteilung der Belastung durch hochfrequente Strahlung.

Vorzugsweise mit Audio-Analyse der Strahlungsquellen. Zur Messung muss anhand der Bedienungsanleitung des Gerätes überprüft werden auf welcher Seite der Messempfänger ist, bzw. aus welcher Seite das Gerät bevorzugt die Funkwellen empfängt. Bei einigen Geräten (*Acousticom 2*, *Safe an Sound Pro II*, ...) ist dies rechtwinklig zum Gerät. Daher ist das Gerät meist am Batteriefach zu halten, damit die Hand nicht den Messempfänger abschirmt.

In Gebäuden, Bus, Bahn sowie im Freien bei dichter Bebauung kann die Strahlung unterschiedlicher Quellen aus verschiedenen Richtungen kommen, auch schräg oder senkrecht von oben, von unten usw. Deshalb muss das **Gerät in alle Richtungen geschwenkt** werden, um alle Strahlungsquellen zu erfassen.

Die Empfangsantenne ist meist im oberen Gehäuseteil angebracht. Bei senkrecht gehaltenem Gerät steht sie ebenfalls senkrecht und empfängt bevorzugt vertikal polarisierte (= in der vertikalen Ebene schwingende) Funkwellen. Die Funkwellen können auch in anderen Ebenen polarisiert sein. Die meisten Mobilfunk-Sendestationen („Antennen“) senden X-polarisierte Funkwellen aus. Das heisst, im hindernisfreien Raum schwingen die Wellen in einer 45°-Ebene. Bei freier Sichtverbindung zur Antenne deshalb das **Gerät langsam hin und her kippen**, bis der Maximalwert erscheint (Bild). Wird die Polarisation durch Reflexion der Strahlung in/an Gebäuden, an Vegetation, Felswänden usw. verändert, so muss das **Strahlungsmaximum in allen Gerätepositionen gesucht werden**. Bei Digital-TV (DVB-T) und Digitalradio (DAB-T) sowie bei Radar ist die Strahlung entweder vertikal oder horizontal polarisiert. Messwert in beiden Lagen prüfen! Geräte mit einer Max-Peak-Hold Funktion «Spitzenwert» (z.B. *Safe an Sound Pro II*) haben den Vorteil dass das Maximum durch die Schwenkung des Gerätes erhalten bleibt und somit der Wert besser abgelesen werden kann.



Achtung: Messungen können nur in einem **Abstand** von rund der **4-fachen Wellenlänge** der zu messenden Frequenz durchgeführt werden. (Beispiel: WLAN, TV, DECT-Funktelefon, Handy, Maus, Tastatur, etc. = min. **1m Abstand**).

Gemessene Werte mit Detektions-Messgeräten sind keine absolut Werte wie sie mit teuren Profi-Messgeräten ermittelt werden. Es können deutliche Schwankungen der Messwerte auftreten. Auch wenn günstige Geräte unter dem Namen Messgeräte verkauft werden, es bleiben «einfache Detektoren»! Die detektierten gemessenen Werte sind daher meist unterbewertet bzw. zu tief. Je nach Messgeräte wird die Strahlungsdichte in Mikrowatt pro Quadratmeter [$\mu\text{W}/\text{m}^2$] oder die elektrischen Feldstärke in Volt pro Meter [V/m] gemessen. Die Werte können in sich umgerechnet werden.

Die **gesundheitliche Bewertung der Messergebnisse für Schlafplätze** in V/m oder $\mu\text{W}/\text{m}^2$ kann angelehnt an den Richtwerten des Standards der elektrobiologischen und baubiologischen Messtechnik SBM erfolgen (siehe Tabelle unten). Körperliche Schäden auf zellulärer Ebene, bedingt durch hochfrequente elektromagnetische Wellen (HF), entstehen bei einer wesentlich geringeren Signalstärke als derzeit von Regierungs-Sicherheitsstandards berücksichtigt wird. Diese erkennen lediglich die Erwärmung von Gewebe als Gesundheitsrisiko an.

	keine Störung	Leichte Störung	Starke Störung	Massive Störung	Grenzwert CH
Strahlungsdichte HF [$\mu\text{W}/\text{m}^2$]	< 0.1	0.1 – 10	10 - 1000	> 1000	~96000
Elektrische Feldstärke HF [V/m]	< 0.006	0.006 - 0.06	0.06 - 0.6	> 0.6	6

Hinweis: Detektions-Messgeräte detektieren und messen nur ungenau. Richtige Feldstärke-Messungen werden von Messtechnikern mit kalibrierten Messgeräten durchgeführt.

gesund leben

besser schlafen

effektiver arbeiten

CHECKLISTE | «Elektromog» messen / detektieren mit Detektions-Messgeräten

Elektrische und Magnetische Wechselfelder | NF (Niederfrequenz)

NF-Detektion im Frequenzbereich 20 Hz - 50000 Hz (50kHz) zur schnellen Beurteilung der Belastung durch elektrische und magnetische Felder.

Zur Messung muss anhand der Bedienungsanleitung des Gerätes überprüft werden ob das Gerät 1-achsig oder 3-achsig messen kann. Mit 1-achsigen Messgeräten (z.B. *Pocket PF5-ELF Meter*) ist der Messaufwand entsprechend grösser als bei 3-achsigen Geräten da alle Richtungen separat erfasst werden müssen. Die einzelnen Werte aller Achsen müssten rechnerisch richtig addiert werden (Formel siehe unten). Für eine einfache Detektion mit 1-achsigen und 3-achsigen Geräten soll jeweils das Maximum gesucht werden.

Formel für die Summe aus einzeln gemessenen Achsen: $Summe \Sigma = \text{Wurzel aus } ((x\text{-Achse}^2) + (y\text{-Achse}^2) + (z\text{-Achse}^2))$.

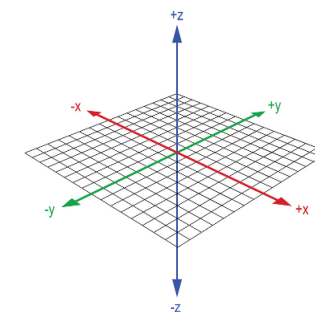
Bei der Detektions-Messung von elektrischen und magnetischen Wechselfelder wäre zu unterscheiden welche Frequenzen vorliegen. Zumindest wäre es vorteilhaft Felder der Eisenbahn mit Felder des Stromnetzes unterscheiden zu können. Das ist aber bei den einfachen Detektions-Messgeräten meist nicht möglich.

16,7 Hz Eisenbahn (Bahnfrequenz CH, DE, AT, S, N, ...)

50/60 Hz 50 Hz Netzfrequenz Europa sowie teils Bahnfrequenz (F, B, GB, DK, SF, ...) / 60 Hz Netzfrequenz USA, ...

bis 2 kHz Oberschwingungen der Netzfrequenz 50/60 Hz

bis 30 MHz nichtlineare Verbraucher wie Geräte und Lampen mit Elektronik (Schaltnetzteile), Induktionsherde, Photovoltaik-Wechselrichter, Frequenzumformer, sowie Power-Linie-Communication PLC, Power-Lan, etc. Diese Frequenzen strahlen auch von der gesamten Elektroinstallation im Haus ab (Stromnetz-Verschmutzung «Dirty-Power / Dirty-Electricity»)



Gemessene Werte mit Detektions-Messgeräten sind keine absolut Werte wie sie mit teuren Profi-Messgeräten ermittelt werden. Es können deutliche Schwankungen der Messwerte auftreten. Auch wenn günstige Geräte unter dem Namen Messgeräte verkauft werden, es bleiben einfache Detektoren! Die detektiert gemessenen Werte sind daher meist unterbewertet, zu tief.

Die **gesundheitliche Bewertung der Messergebnisse für Schlafplätze** des elektrischen Feldes in V/m und der magnetischen Flussdichte in nT kann angelehnt an den Richtwerten des Standards der elektrobiologischen und baubiologischen Messtechnik SBM erfolgen (siehe Tabelle unten). Körperliche Schäden auf zellulärer Ebene, bedingt durch niederfrequente Felder (NF), entstehen bei einer wesentlich geringeren Signalstärke als derzeit von Regierungs-Sicherheitsstandards berücksichtigt wird.

	keine Störung	Leichte Störung	Starke Störung	Massive Störung	Grenzwert CH
Elektrische Feldstärke NF [V/m]	< 0.3	0.3 – 1.5	1.5 - 10	> 10	~5000
Magnetische Flussdichte NF [nT]	< 20	20 - 100	100 - 500	> 500	~1000

Hinweis: Detektions-Messgeräte detektieren und messen nur ungenau. Richtige Feldstärke-Messungen werden von Messtechnikern mit kalibrierten Messgeräten durchgeführt.

gesund leben

besser schlafen

effektiver arbeiten

Messung des magnetischen Wechselfeldes

Mit Detektions-Messgeräten (z.B. *Pocket PF5-ELF Meter*) muss der höchst gemessene Wert durch **Drehen des Gerätes in alle Richtungen** gesucht werden. **Der höchst gemessenen Wert ist massgebend.**

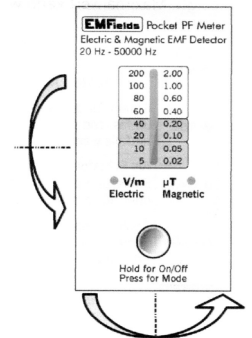
- Halten Sie das Gerät mit beiden Händen vor sich.
- Kippen Sie das Gerät langsam nach vorne und nach hinten um insgesamt 180°.
- Drehen Sie das Gerät langsam nach links und nach rechts ebenfalls um insgesamt 180°.

Das resultierende **magnetische Wechselfeld** an einem Messort kann **zeitlich sehr stark schwanken**. Wiederholen Sie deshalb die Messung zu allen Tageszeiten sowie an anderen Tagen der Woche.

Professionelle Messungen von magnetischen Wechselfeldern werden daher immer über eine bestimmte Zeit gemessen und die Daten entsprechend aufgezeichnet um den zeitlichen Verlauf der Intensitäten sichtbar zu machen.

Schnelle Bewegungen erzeugen falsche, zu hohe Werte!

Während der Messung darf das Gerät nur sehr sehr langsam bewegt werden!



Messung des elektrischen Wechselfeldes

Im Gegensatz zu magnetischen Wechselfeldern **beeinflusst** beim elektrischen Wechselfeld **der Körper der messenden Person das Messresultat stark**. Der elektrische Sensor ist meist oben in den Geräten verbaut (Bild). Den genauen Ort und die Richtung aus der das Feld gemessen wird muss anhand der Bedienungsanleitung des Gerätes heraus gefunden werden.

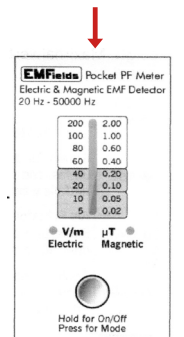
Halten Sie bei einer Messung des elektrischen Wechselfeldes das Geräte an seinem untersten Teil (meist das Batteriefach) vor Ihrem Körper. **Der Arm ist nicht gestreckt, sondern am Ellbogen ungefähr 90° angewinkelt.**

Bei professionellen Messungen wird prinzipiell anders gemessen. Hierbei kommt das Verfahren der potentialfreien Messung zum Zuge. Eine potentialfreie Messung hat nie einen Körper, auch der messenden Person nicht, in der Nähe der Messsonde. Hierfür sind die Sonden und das Messgeräte mit einem ca. 3m langen Lichtwellenleiter verbunden oder das Geräte hat einen entsprechend grossen Display.

Machen Sie sich als Erstes mit der Funktionsweise des Gerätes vertraut. Halten Sie das Geräte etwas 25cm vor eine eingeschaltete Lampe (= Feldquelle). Drehen Sie das Geräte in alle Richtungen während Sie am gleichen Ort stehen bleiben. Was entdecken Sie? Der elektrische Sensor (meist oben im Gerät) misst exakt in der Richtung der Geräte-Längsachse. Sobald Sie das Geräte wegdrehen, sodass es nicht mehr längs auf die Lampe zielt, verändert sich die Feldanzeige. Gehen Sie jetzt mit dem Gerät in der Wohnung herum. Zielen Sie dabei aus ca. 25 cm Abstand auf Feldquellen wie Leuchten, Computer, Drucker, Radio, TV, Haushaltgeräte, Stromkabel, Wandsteckdosen und Lichtschalter, Möbel, Wand, Boden, Decke Schalten oder stecken Sie die Leuchten und Geräte ein und aus. Beobachten Sie dabei, wie sich die Anzeige in V/m verändert.

Beachten Sie dass Gebäudeteile (Decke Boden, Wände), Möbel und Gestelle auch Feldquellen sein können, da das elektrische Wechselfeld sich an der auch noch so geringen Feuchte in den Materialien entlang zieht.

Elektrische Wechselfelder am Schlafplatz messen/detektieren. Messen Sie auf dem Bett liegend oder zumindest kniend. Zielen Sie mit dem körpernah, angewinkelten Arm in dem Sie das Messgerät halten, in **alle Richtungen am Kopf- und Fussende** des Bettes (auch nach unten). **Der höchst gemessene Wert ist massgebend.**



Hinweis: Detektions-Messgeräte detektieren und messen nur ungenau. Richtige Feldstärke-Messungen werden von Messtechnikern mit kalibrierten Messgeräten durchgeführt.

gesund leben

besser schlafen

effektiver arbeiten