

Auswahl von Messgeräten zum Messen von Elektromog

Es sollen preiswerte Messgeräte gefunden werden, die eine Beurteilung von Elektromog erlauben.

Ansprüche an das Messgerät

Um Elektromog festzustellen und Rückschlüsse zu ziehen, werden Messgeräte benötigt, die die verschiedenen Elektromog Ursachen messtechnisch erfassen können. Das müssen für unseren Bedarf nicht unbedingt hochwertige Messgeräte sein. Es reichen Geräte, die eine Übersicht über den vorhandenen Elektromog liefern können.

Wir benötigen dafür folgenden Messfunktionen:

- elektromagnetische Felder im Niederfrequenzbereich ((16Hz) 50Hz bis 100kHz) optimal mit Audioanalyse
- elektromagnetische Felder im Hochfrequenzbereich ($\leq 100\text{MHz}$ bis $\geq 8\text{GHz}$) mit Audioanalyse

Niederfrequenz Messungen

Mit der Feldstärke Messungen im Niederfrequenz Bereich, können wir leitungsgebundene Felder messen, die mit dem elektrischen Stromnetz verbunden sind. Kann das Instrument Frequenzen kleiner 16Hz messen, können auch die Stromnetze der Bundesbahn gemessen werden. Das Stromnetz der Bahn arbeitet mit 16 2/3Hz.

Elektrische Felder treten immer auf, wenn eine Leitung / Gerät an Spannung angeschlossen ist.

Magnetische Felder treten immer dann auf, wenn durch eine Leitung ein Strom fließt bzw. das Gerät eingeschaltet ist.

Mit dieser Messung kann man Leitungen und Geräte im Haushalt prüfen, ob diese die Felder abstrahlen oder nicht.

Hochfrequenz Messungen

Mit der Hochfrequenz Messung wird festgestellt, ob eine hochfrequente Strahlung im Messbereich des Instruments vorhanden ist oder nicht. Da zur Zeit WLAN im 5GHz Bereich üblich ist, werden Geräte mit einem Empfangsbereich von $>5\text{GHz}$ benötigt.

Wird eine hochfrequente Strahlung gemessen, muss herausgefunden werden, wer der Strahlenverursacher ist. Dazu ist es nützlich, wenn im Messgerät eine Audioanalyse eingebaut ist.

Anhand der Akustischen charakteristischen Eigenschaften kann oft auf den Strahlenverursacher zurückgeschlossen werden. Im Internet gibt es akustische Geräuschdateien, die es zulassen den Strahlenverursacher zu erhöhen.

Die Anzeige der Messgeräte gibt in der Regel keinen Aufschluss über den Verursacher sonder gibt nur die gemessene Spitzenleistung wieder.

Referenzgeräte

Es gibt hochwertige Geräte zum Beispiel von der Firma Gigahertz Solution. Diese Geräte haben alle eine mehrstellige digitale Anzeige. Bei diesen Geräten kann vorausgesetzt werden, dass diese den Elektrosmog mit der angegebenen Genauigkeit messen. Durch diese Genauigkeit ist es auch schlecht möglich ein Gerät für alles zu haben. Die Lösung von Gigahertz Solution umfasst drei Geräte mit den jeweiligen Messantennen.

Eine Lösung mit Gigahertz Solution Geräte könnte so aussehen:

Niederfrequenzbereich (16Hz bis 100kHz) ME 3830B	~ € 230,00
Hochfrequenzbereich (800MHz bis 2,7GHz) mit Audioanalyse HF35C	~ € 350,00
Hochfrequenzbereich (2,4GHz bis 6GHz) mit Audioanalyse HFW35C	~ € 393,00
Zusammen	~ € 993,00

Preise gemäß Gigahertz Solution.

Für diesen Preis ist ein vollwertiges Equipment zur Elektrosmog Messung möglich. Das ist aber für unsere Betrachtungen zu hoch gegriffen. Die Messgeräte sind für Profis gedacht und haben neben der guten Genauigkeit auch ihren guten Preis.

Messgeräteauswahl

Für unsere privaten Messungen müssen Geräte in einem wesentlich kleineren Preisumfang ausreichend sein. Wir wollen keine Bauanalysen und Grenzwertbetrachtungen durchführen. Wir wollen nur feststellen, ob Elektrosmog in eventuell gefährlicher Konzentration vorhanden ist oder nicht.

Ich habe im Internet Geräte gesucht, die die oben genannten Messmöglichkeiten bieten. Ich habe dabei drei Geräteklassen gefunden:

- Geräte im Preisbereich unter € 100,00
- Geräte im Preisbereich von € 100,00 bis € 400,00
- Geräte im Preisbereich über € 400,00

Eigene Erfahrungen Fertigerät

Ich habe ein Gerät für ca. € 18,00 aus China gekauft. Gemäß Datenblatt kann das Gerät die niederfrequente Feldstärke ebenso wie die Hochfrequenz bis 3,5GHz messen. Das Gerät verfügt über eine LCD Anzeige. In dieser Anzeige werden beide, die elektrische und die magnetische Feldstärke zusammen angezeigt. Das Gerät zeigt umschaltbar die Durchschnittswerte und die Spitzenwerte des Eingangssignals an. Zusätzlich besitzt das Gerät einen Lautsprecher, der ein akustisches Signal ausgeben soll. Es sieht so aus, dass dieses Gerät mit dem angegebenen Funktionsumfang ein sehr preisgünstiges Gerät ist.

Meine Überprüfung war niederschmetternd. Nach dem Einschalten des Gerätes, piepste der das Gerät andauernd, da es ein elektrisches Feld misst, das über den eingestellten Grenzwert lag. Der Alarmton musste als erstes ausgeschaltet werden. Das Gerät zeigte ein niederfrequentes elektrisches Feld von $\sim 50\text{V/m}$ an. Der eingestellte Grenzwert des Gerätes ist bei 40V/m . In der Mitte des Raums, ging die Anzeige bis auf 10V/m runter. (Es muss noch überprüft werden, ob das glaubhafte Werte sind.) In beiden Fällen gab es keine Anzeige des magnetischen Feld. Wird das Gerät direkt an einem Kabel gehalten, zeigt das elektrische Feld eine Feldstärke von bis zu 400V/m an. Wird eine an diesem Kabel angeschlossene Lampe eingeschaltet, fällt die elektrische Feldstärke leicht ab. die magnetische Feldstärke zeigt ca. $\sim 0,03\mu\text{T}$ an.

Im Niederfrequenzbereich arbeitet das Gerät also. Die Gültigkeit der angezeigten Werte muss erst noch überprüft werden.

Jetzt wurde das Gerät direkt an ein Handy gehalten. Es konnte keine Änderung an der Anzeige des Gerätes festgestellt werden. Es ist also nicht möglich mit diesem Gerät hochfrequente Felder zu erfassen.

Der eingebaute Lautsprecher gibt auch nur das Alarmpiepsen aus. Die Empfangssignale werden nicht ausgegeben.

Das Gerät ist nur für niederfrequente Messungen zu gebrauchen. Es zeigt das magnetische und elektrische Feld getrennt an. Die Genauigkeit der angezeigten Werte muss überprüft werden. Das Gerät kann gegenüber des Datenblatt keine Hochfrequenz erfassen und hat keine akustische Analyse.



Eigene Erfahrungen Bausatz

Ebenfalls habe ich einen Bausatz für ca. € 20,00 gekauft. Das Gerät arbeitet hauptsächlich mit einer akustischen Ausgabe ähnlich wie der "E-Smog Spion". Zusätzlich sind noch zwei LED vorhanden, die ausgeben ob eine kleines oder ein großes Signals empfangen wird. In diesem Gerät ist nur eine einfache Drahtantenne eingebaut. Für die magnetische Feldstärke ist eine Spule im Gerät eingebaut. Gegeben durch die Drahtantenne, erhält man je nach abgeschnittener Länge einen anderen empfangs-empfindlichen Hochfrequenzbereich.

Das Prüfergebnis war für den Bausatz erstaunlich gut. Mit dem Gerät konnten im Hochfrequenz-Bereich Eingangssignale bis ~2,4GHz aufgenommen werden. Allerdings musste die Drahtantenne direkt ans Gerät herangeführt werden. Signale im 5GHz Bereich konnte das Gerät nicht mehr erkennen. Mit dem eingebauten Poti ist es möglich, die Eingangsimpedanz für das elektrische Feld einzustellen. So können stark vorhandene niederfrequente Anteile (50Hz) ausgeblendet und die Hochfrequenz Anteile erfassbar gemacht werden.

Die Umschaltung auf die Erfassung von elektrischen und magnetischen Feldern wird ebenfalls über das Poti gemacht. Für den magnetische Bereich gibt es keine Empfindlichkeitseinstellung.

Auch im magnetischen Messbereich konnten die Hochfrequenz Signale bis ~2,4GHz erfasst werden. Die Spule musste entsprechend nah an das Mobiltelefon gebracht werden.

Ebenso war es mit dem Niederfrequenzbereich. Die Antenne (elektrisch) bzw. Spule (magnetisch) mussten sehr nah an die Leitung gehalten werden um ein Ansprechen des Lautsprechers zu erhalten. Das Poti muss zum Erfassen des Niederfrequenzbereich ganz nach links gedreht werden.

Nach meiner Meinung ist der Bausatz, wenn der Empfänger noch empfindlicher gemacht wird, und eine richtige Antenne verwendet wird, ein Gerät, womit man Hochfrequenz bis ~3GHz erfassen kann. Elektrische Felder wie magnetische Felder. WLAN Strahlung im Bereich von 5GHz konnten mit dem Gerät nicht nachgewiesen werden.

Für Bastler, die nachweisen wollen, ob ein Gerät strahlt oder nicht, wäre das ein günstiger Einstieg.



Zusammenfassung Billig Geräte

Für einen Bastler, der weiß was er erfassen / messen möchte, können beide Geräte zusammen schon ein Instrumentarium bilden, um niederfrequente und hochfrequente Felder zu erfassen. Von Messen kann bei diesen Geräten nicht mehr gesprochen werden. Der Bausatz wäre für die Hochfrequenten Felder und das Fertiggerät für die Niederfrequenten Felder zu gebrauchen.

Messgeräte Auswahl

Aufgrund der Erfahrungen mit den Billigmessgeräten, habe ich im Internet eine größere Analyse der angebotenen Messgeräte gemacht. Dabei wurden die oben genannten Grundbedingungen für die Messgeräte vorausgesetzt. Alle Messmöglichkeiten sollten möglichst in einem einzigen Gerät vorhanden sein.

- digitale Anzeige der Messwerte
- akustische Analyse muss möglich sein
- Hochfrequenz Messbereich > 5GHz
- Niederfrequenz Messbereich 50Hz / 60Hz Optimal bis 100kHz
- Preis <= € 400,00

Messgeräte Ausschlussliste

Auf Nachfrage nach diversen Messgeräte Typen, führe ich hier eine Ausschlussliste auf, warum einige Geräte nicht in die endgültige Auswahl gekommen sind.

Bei der Internet Analyse wurden natürlich wesentlich mehr Geräte gefunden, womit Elektromog erfasst werden kann. In der folgenden Tabelle sind einige Messgeräte aufgeführt, die im Hochfrequenz Messbereich über 5GHz messen können.

Die hier aufgelisteten Geräte sind aus den angegebenen Gründen nicht in die endgültige Auswahl gekommen. Das bedeutet nicht, das mit diesen Geräten nicht gut gemessen werden kann, sondern nur das nicht alle gewünschten Funktionen in einem Gerät zusammengeführt sind.

Einige der Geräte können in Deutschland erworben werden. Die Preisangaben sind typisch mit der gesetzlichen Mehrwertsteuer.

Gerät	Ausschlussgrund	Preis
EMFields AM10 (200MHz bis 8GHz)	Keine Niederfrequenzmessung	~ € 350,00
EMFields Acousticom 2 (200MHz bis 8GHz)	ungenauere Werteanzeige (nur LED) Keine Niederfrequenzmessung	~ € 220,00
Extech 480846 (10MHz bis 8GHz)	Keine Niederfrequenzmessung Keine akustische Analyse	~ € 660,00
E.P.E. Conseil ESI 23 (16Hz bis 3kHz) (50MHz bis 6GHz)	Keine Werteanzeige (Werte über Anleitung) Keine akustische Analyse	~ € 170,00
E.P.E. Conseil ESI 24 (16Hz bis 3kHz) (50MHz bis 8 GHz)	Keine Werteanzeige (Werte über Anleitung) Keine akustische Analyse	~ € 240,00

Auswahl der gefundenen Messgeräte

Mit der vorgegebenen Auswahl habe ich geeignete Messgeräte nur bei zwei Firmen gefunden. Die Firma Cornet und die Firma Triefield. Beide Firmen sind in der USA zuhause. Beide Firmen zeichnet aus, dass sie keinen deutschen Distributor haben. Ich habe zu mindestens keinen gefunden.

Die folgenden Messgeräte sind in die nähere Auswahl gekommen.

Gerät	Preis
Cornet ED88T Plus	~ € 180,00 + Fracht und Zoll
Cornet ED85EX Plus (externer Antennenanschluss, dafür kein elektrisches NF Feld)	~ € 200,00 + Fracht und Zoll
Triefield TF2	~ € 150,00 + Fracht und Zoll

Diese Geräte sind im Preissegment um € 250,00. Für diesen Preis können zwei der Geräte alle benötigten Messungen machen. Das Dritte kann kein elektrisches Niederfrequenzfeld messen, da an dieser Stelle ein Anschluss für eine externe Antenne eingebaut ist. Ebenso verfügen alle Geräte über eine Audioausgabe des demodulierten Signals.

Die Niederfrequenz Messungen sollten bei allen Instrumenten mit einer ausreichende Genauigkeit gemacht werden können, da bei der Niederfrequenz Messung standardisierte Messschaltung und Messmethoden verwendet werden können.

Bei der Hochfrequenz Messung wird bei zwei Geräten nur mit der integrierten Antenne gearbeitet. Diese Antenne kann über den gesamten Frequenzbereich natürlich nicht die Ergebnisse einer externen Antenne erreichen. Bei der Genauigkeit der Hochfrequenzmessung muss also mit einer größeren nichtlinearen Abweichung gerechnet werden. Nach meiner Meinung ist aber diese Genauigkeit für unseren Bedarf ausreichend. Nur ein Gerät gibt es, wo eine externe Antenne angeschlossen werden kann. Für das Gerät gibt es zwei Antennen. Dementsprechend genau ist auch der gemessene Wert zu erwarten.

Uns kann es egal sein, ob eine Hochfrequenz Strahlung mit $500\mu\text{W}/\text{m}^2$ oder mit $700\mu\text{W}/\text{m}^2$ angezeigt wird. Hauptsache die vorhandene Hochfrequenz wird annähernd genau angezeigt.

Wenn die Genauigkeit nicht reicht, kann immer noch mit einem geeichten Instrument eine genaue Messung vorgenommen werden. Dann sollte man natürlich auch wissen was man misst. Ansonsten sollte man einen externen Gutachter beauftragen, der die Messung normgerecht ausführen kann.

Die ausgewählten Geräte gibt es nicht in Deutschland zu kaufen. Die Geräte müssen über Distributoren in der USA bzw. Kanada / England oder Singapur bezogen werden. Dementsprechend ist mit einer längere Lieferzeit und Einfuhrgebühren wie Zoll u.s.w. zu rechnen.

Cornet ED88T Plus / ED85EXPlus



Das Gerät ED88T Plus ist das aktuelle Gerät der Firma Cornet.
 Das Gerät muss eingeführt werden. Das Gerät kostet mit Fracht und Zoll ca. € 250,00.

Technische Daten:

Frequenz- und Messbereiche	Hochfrequenz: Spitzenleistung: Frequenzanzeige: NF_1_magnetisch: NF_2_magnetisch: NF_elektrisch: Audio:	100MHz bis 8GHz, (0,5µW/m ² bis 1,8W/m ²), 3,5dBm(0,5µW/m ² bis 1,8W/m ²), 3,5dBm 100MHz bis 2,7GHz, (ab -35dBm) 50Hz bis 10kHz, (1mG bis 600mG), 20% 50Hz bis 1kHz, (0,1mG bis 10mG), 20% 50Hz bis 50kHz, (10V/m bis 1000V/m), 25% zuschaltbar
Ausgabeeinheiten	dBm, mW/m ² , V/m, µT, mG, MHz	
Anzeige	Digital LCD Grafik 4 und 5 stellig, 8 LED's Segment	
Update	10kSample, Display Anzeige 2 / Sekunde	
Aufzeichnung	1000 HF Datenpunkte	
Batterie	9V Block, ca. 20 Stunden Betriebszeit pro Batterie	
Datenübertragung	USB	

Das Cornet ED85EXPlus ist von den technischen Daten ähnlich des ED88T Plus. Das ED85EX Plus hat einen externen Antennenanschluss (SMA) um spezifizierte Antennen anzuschließen. Dafür gibt es zwei Antennen. Damit ist die Genauigkeit der Hochfrequenzmessung von 1,5dBm angegeben. Der Hochfrequenz Bereich fängt bei diesem Gerät schon bei 1MHz an. Das Gerät kann aufgrund des externen Antennenanschluss kein elektrisches Niederfrequenz Feld messen. Der Preis ist annähernd gleich.

Test vom Cornet ED85EXPlus

Im Januar 2020 wurde ein Cornet ED85EXPlus mit einer LogPer Antenne besorgt. Das Gerät wurde dann einem Vergleichstest mit den Gigahertz Geräten unterzogen. Es wurde der WLAN Pegel einer Fritzbox ohne eingeloggte Geräte gemessen. In diesem Zustand wird die maximale Sendeleistung impulsartig gesendet: Bei 2,4GHz ca. 100mW und bei 5GHz ca. 1000mW.

Im 2,4GHz Bereich zeigte das Cornet ca. $490\mu\text{W}/\text{m}^2$ an und das Gigahertz HF35C zeigte ca. $31\mu\text{W}/\text{m}^2$ an. Das Cornet zeigte im dem Bereich ein 10fach stärkere Leistungsflussdichte als erwartet an. Das entspricht einer Abweichung von ca. 10dB angegeben sind bei diesem Gerät ca. 1,5dB

Anders im 5GHz Bereich. Dort zeigte das Cornet ca. $50\mu\text{W}/\text{m}^2$ an und das Gigahertz HF35C zeigte ca. $290\mu\text{W}/\text{m}^2$ an. Das Cornet zeigte in diesem Bereich 5fach schwächere Leistungsflussdichte als erwartet an. Das entspricht einer Abweichung von ca. -7dB bei angegebenen 1,5dB.

Kontrolle:

Sendeleistung	Cornet ED85EXPlus	Gigahertz HF(W)35C
2,4GHz 100mW	$490\mu\text{W}/\text{m}^2$	$31\mu\text{W}/\text{m}^2$
5GHz 1000mW	$50\mu\text{W}/\text{m}^2$	$290\mu\text{W}/\text{m}^2$

Wie man erkennen kann, wird bei den Gigahertz Geräten bei den unterschiedlichen Leistung (5GHz = $10 * 2,4\text{GHz}$) auch eine entsprechende Leistungsflußdichte angezeigt (5GHz ca. $10 * 2,4\text{GHz}$). Beim Cornet wird die höhere Leistung nur mit einem 10tel der kleineren Leistung angezeigt.

Dementsprechend wird auch beim Cornet wenn beide Frequenzen aktiv sind, nur die 2,4GHz Leistungsflussdichte angezeigt. Das bedeutet, wenn bei 2,4GHz mit 100mW eine wesentlich höhere Leistungsflussdichte angegeben wird, wird die 10fach stärkere Leistung des 5GHz Bereiches nicht erkannt.

Fazit:

Das Cornet ED85EXPlus hält seine vorgegebene Spezifikationen nicht ein. Es kann zwar die 5GHz erfassen, kann aber die Leistungsflussdichte nicht richtig messen. Mit dem Gerät kann keine praxistaugliche Messung vorgenommen werden.

Gegenüber den technischen Daten hat mich das Gerät stark enttäuscht. Es kann mit diesen Messergebnissen nicht weiterempfohlen werden.

Trifield TF2



Das Gerät TF2 der Firma Trifield ist etwas günstiger.
Das Gerät kostet mit Fracht und Zoll ca. € 220,00.

Technische Daten:

Frequenz- und Messbereiche	Hochfrequenz: Spitzenleistung: Frequenzanzeige: NF1_magnetisch: NF2_magnetisch: NF1_elektrisch: NF2_elektrisch: Audio:	20MHz bis 6GHz, ($1\mu\text{W}/\text{m}^2$ bis $19\text{mW}/\text{m}^2$), 20% @ 1GHz($1\mu\text{W}/\text{m}^2$ bis $19\text{mW}/\text{m}^2$), 20% @ 1GHz --- 40Hz bis 100kHz, (0,1mG bis 100mG), 4% @ 50/60Hz L 40Hz bis 100kHz, (0,1mG bis 100mG), 4% @ 50/60Hz W 40Hz bis 100kHz, (1V/m bis 1000V/m) 5% @ 50/60Hz L 40Hz bis 100kHz, (1V/m bis 1000V/m), 5% @50/60Hz W zuschaltbar
Ausgabeeinheiten	mW/m ² , V/m, mG	
Anzeige	Digital LCD Grafik 4 und 5 stellig, log. Prozentanzeige	
Update	Keine Angabe	
Aufzeichnung	Kein Speicher	
Batterie	9V Block, ca. 20 Stunden Betriebszeit pro Batterie	
Datenübertragung	Keine Schnittstelle	

Das TF2 verfügt über einen mechanischen Umschalter der Messfunktion. Es ist sofort zu erkennen, welche Messung durchgeführt wird. Die Peak Ausgabe ist gewöhnungsbedürftig. Es ist zu beachten, dass dieses Gerät im Hochfrequenzbereich nur bis $19\text{mW}/\text{m}^2$ ($19.000\mu\text{W}/\text{m}^2$) messen kann.

Stand April 2020 F.B.
Download als PDF