

HFW35C

2,4 – 6,0 GHz



Deutsch

Seite 1

HF-Analyser

Hochfrequenz-Analyser für Frequenzen von
2,4 bis 6,0 GHz

Bedienungsanleitung

English

Page 9

RF-Analyser

High Frequency Analyser for Frequencies 2.4
to 6.0 GHz

Manual

Rev. 14

Danke!

Wir danken Ihnen für das Vertrauen, das Sie uns mit dem Kauf dieses Gerätes bewiesen haben. Es erlaubt Ihnen eine einfache Bewertung Ihrer Belastung mit hochfrequenter („HF“) Strahlung von 2,4 bis 6,0 GHz in Anlehnung an die Empfehlungen der Bau- biologie. Auch zur Auslegung von WLAN - Netzen geeignet.

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung unbedingt vor der ersten Inbetrieb- nahme aufmerksam durch. Sie gibt wichtige Hinweise für den Gebrauch, die Sicherheit und die Wartung des Gerätes.

Thank you!

We thank you for the confidence you have shown in buying a Gi- gahertz Solutions product. It allows for an easy evaluation of your exposure to high-frequency (“HF”) radiation from 2.4 to 6.0 GHz according to the recommendations of the building biology. Also suitable for dimensioning of WLAN - networks.

Please read this manual carefully prior to using the instrument. It contains im- portant information concerning the safety, usage and maintenance of this meter.

Deutsch

Der Frequenzbereich des HFW35C umfasst die Frequenzen des unteren und oberen WLAN-Bandes, Bluetooth, einige Radar- und Richtfunkfrequenzen, sowie die beiden WiMAX-Bänder.

Bedienelemente und Kurzanleitung



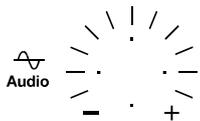
Anschlussbuchse für das Antennenkabel. Die Antenne wird in den Kreuzschlitz auf der Geräteseite gesteckt. **Wichtig:** Antennenkabel nicht knicken und Schraube nicht zu fest anziehen!

„Power“ Ein-/Ausschalter (☰▶ = „Aus“)

„Signal“ Für die baubiologische Beurteilung wird „Peak“ verwendet.

„Range“ Empfindlichkeit einstellen entsprechend der Höhe der Belastung.

„Full“ / „Pulse“ Wahlschalter, ob das gesamte Signal oder nur dessen gepulster Anteil¹ angezeigt werden soll.



Lautstärkereglern für die Audioanalyse digitaler Funkdienste

Das Gerät verfügt über eine **Auto-Power-Off-Funktion**.

Wenn die „**Low Batt.**“-Anzeige senkrecht in der Mitte des Displays angezeigt wird, so ist keine zuverlässige Messung mehr gewährleistet. In diesem Falle Batterie wechseln. Falls gar keine Anzeige auf dem Display erscheint, Kontaktierung der Batterie prüfen bzw. Batterie ersetzen. (Siehe „Batteriewechsel“)

Eigenschaften hochfrequenter Strahlung und Konsequenzen für die Messung

Durchdringung vieler Materialien

Besonders für eine Innenraummessung ist es wichtig zu wissen, dass Baumaterialien von hochfrequenter Strahlung unterschiedlich stark durchdrungen werden. Ein Teil der Strahlung wird auch reflektiert oder absorbiert. Beispielsweise sind Holz, Gipskarton oder Fenster(rahmen) oft sehr durchlässig. Mehr Informationen hierzu finden Sie auf unserer website.

Polarisation

Hochfrequente Strahlung („Wellen“) sind meist horizontal oder vertikal polarisiert. Die aufgesteckte Antenne misst die vertikal polarisierte Ebene, wenn die Oberseite (Display) des Messgerätes

¹ genauer: „amplitudenmodulierter“

waagrecht positioniert ist. Durch Verdrehen des Geräts in der Längsachse kann man beide Ebenen messen.

Örtliche und zeitliche Schwankungen

Durch Reflexionen kann es besonders innerhalb von Gebäuden zu örtlichen Verstärkungen oder Auslöschungen der hochfrequenten Strahlung kommen. Es ist deshalb wichtig, sich genau an die Schritt-für-Schritt-Anleitung im nächsten Kapitel zu halten.

Außerdem strahlen die meisten Sender und Handys je nach Empfangssituation und Netzbelegung über den Tag bzw. über längere Zeiträume mit unterschiedlichen Sendeleistungen. Deshalb sollten die Messungen zu unterschiedlichen Tageszeiten, sowie Werktags und an Wochenenden durchgeführt werden. Darüber hinaus sollten die Messungen auch im Jahreslauf gelegentlich wiederholt werden, da sich die Situation oft quasi „über Nacht“ verändern kann. So kann schon die versehentliche Absenkung der Sendeanenne um wenige Grad, z. B. bei Montagearbeiten am Mobilfunkmast, gravierenden Einfluss haben. Insbesondere aber wirkt sich selbstverständlich die enorme Geschwindigkeit aus, mit der die Mobilfunknetze heute ausgebaut werden.

Die speziellen Eigenschaften hochfrequenter Strahlung erfordern ein jeweils angepasstes Vorgehen für die

- Bestimmung der Gesamtbelastung einerseits und
- die Identifikation der HF-Einfallstellen andererseits.

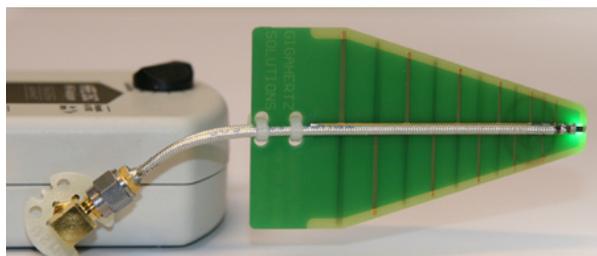
Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Ermittlung der Gesamtbelastung

Wenn Sie ein Gebäude, eine Wohnung oder ein Grundstück HF-technisch „vermessen“ möchten, so empfiehlt es sich immer, die Einzelergebnisse zu **protokollieren**, damit Sie sich im nachhinein ein Bild der Gesamtsituation machen können.

Vorbemerkung zur Antenne:

Der SMA-Winkelstecker der Antennenzuleitung wird an der Buchse rechts oben am Basisgerät angeschraubt. Festziehen mit der Aufdreihilfe genügt - ein Gabelschlüssel sollte nicht verwendet werden, weil damit das Gewinde überdreht werden kann.

In der Regel sind die Strahlungsquellen im betrachteten Frequenzbereich vertikal polarisiert. Eine hierfür geeignete Ausrichtung der Antenne zeigt folgende Abbildung:



Wichtig: Das doppelte Antennenkabel nicht scharf knicken oder in sich verdrehen!

Für die horizontale Ausrichtung der Antenne sollten nicht die Kabel in sich, sondern das ganze Messgerät gedreht werden. Die Leuchtdiode an der Antennenspitze dient der Kontrolle einer sauberen Kontaktierung der Anschlussleitung.

Anmerkung zur Antenne

Das doppelte, „halbstarre“ Antennenkabel ist auf mehrere hundert Biegezyklen ausgelegt, ohne dass die Qualität der Messung darunter leiden würde. Die spezielle Ausformung mit dem zweiten „Dummy“-Antennenkabel ist Gegenstand einer unserer Patentanmeldungen und gleicht eine systemimmanente Schwäche leiterplattenbasierter „simple-log.-per.-Antennen“ aus. Außerhalb der Haupt-Empfangsrichtung sind diese nämlich auch für Frequenzen unterhalb der spezifizierten Bandbreite empfindlich, so dass die Messung in der Hauptrichtung verfälscht werden kann. Mit der hier vorliegenden Antenne werden diese Störungen um rund 15 bis 20 dB unterdrückt (zusätzlich zu den rund 40 dB des internen Hochpassfilters).

Einstellungen des Messgeräts

Zunächst den **Messbereich („Range“)** auf „1999 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ “ einstellen. Nur wenn ständig sehr kleine Werte angezeigt werden, in den feineren Messbereich umschalten. **Grundsatz: So grob wie nötig, so fein wie möglich.** Wenn das Messgerät auch im groben Messbereich übersteuert (Anzeige „1“ links im Display), können Sie das Messgerät um den Faktor 100 unempfindlicher machen, indem Sie das als Zubehör erhältliche Dämpfungsglied DG20_G10 einsetzen.

Einstellung der **Signalbewertung („Signal“)**: Die Baubiologie betrachtet den **Spitzenwert („Peak“)** der Leistungsflussdichte im Raum als relevanten Parameter für die Beurteilung der Reizwirkung hochfrequenter Strahlung auf den Organismus und somit als Parameter für den Grenzwertvergleich.

Der **Mittelwert („RMS“)**, der bei gepulsten Signalen häufig nur bei einem Bruchteil des Spitzenwertes liegt, ist die Basis vieler „offizieller“ Grenzwerte. Er wird von der Baubiologie als verharmlosend betrachtet.

Vorgehen zur Messung

Das Gerät sollte **am locker ausgestreckten Arm** gehalten werden, die Hand hinten am Gehäuse.

Zur **groben Orientierung** über die Belastungssituation genügt es mittels des Tonsignals Bereiche größerer Belastung zu identifizieren, indem man das Messgerät beim Durchschreiten der Räume grob in alle Richtungen schwenkt und so die „interessanten“ Bereiche für eine nähere Analyse identifiziert.

Nun wird im Bereich einer höheren Belastung die Positionierung des Messgerätes verändert, um die effektive Leistungsflussdichte zu ermitteln. Und zwar

- durch **Schwenken** „in alle Himmelsrichtungen“ zur Ermittlung der Haupt-Einstrahlrichtung. In Mehrfamilienhäusern ggf. auch nach oben und unten.
- durch **Drehen** um bis zu 90° um die Messgerätelängsachse damit auch die horizontale Polarisation erfasst wird.

- durch Veränderung der **Messposition** (also des „Messpunktes“), um nicht zufällig genau an einem Punkt zu messen, an dem lokale Auslöschungen auftreten.

Allgemein anerkannt ist es, den höchsten Messwert im Raum zum Vergleich mit Grenz- und Richtwerten heranzuziehen.

Um beim Grenzwertvergleich ganz sicher zu gehen, können Sie den angezeigten Wert mit dem Faktor 4 multiplizieren und das Ergebnis als Basis für den Vergleich heranziehen. Diese Maßnahme wird gern ergriffen, um auch in dem Fall, dass das Messgerät die spezifizierte Toleranz nach unten vollständig ausnutzt, keinesfalls von einer niedrigeren Belastung ausgegangen wird, als real vorliegt. Man muss dabei allerdings bedenken, dass damit auch zu hohe Werte ermittelt werden können.

Sonderfall: **Radar** für die Flugzeug- und Schiffsnavigation. Radarstrahlen werden von einer langsam rotierenden Sendeantenne ausgesendet und sind deshalb meist nur alle paar Sekunden für einen winzigen Sekundenbruchteil mess- und mittels Audioanalyse hörbar. Dies macht ein angepasstes Vorgehen nötig:

- Schalter „Signal-Bewertung“ auf „Spitzenwert“ einstellen. Dann über mehrere „Radarsignaldurchläufe“ hinweg die höchste Zahl auf dem Display ablesen. Wegen der für alle anderen Messungen wünschenswert langsamen Wiederholfrequenz des Displays wird der Wert nur sehr kurz angezeigt und zudem stark schwanken. Relevant ist der jeweils höchste gemessene Wert.
- Der Messwert wird meist am unteren Rand der spezifizierten Toleranz liegen und kann im Extremfall sogar bis zu einem Faktor 10 zu niedrig angezeigt werden.

Grenz-, Richt- u. Vorsorgewerte

Der „Standard der baubiologischen Messtechnik“, kurz SBM 2008 unterscheidet die folgenden Stufen (pro Funkdienst), wobei „gepulste Signale kritischer zu bewerten sind, un gepulste weniger“:

Baubiologische Richtwerte gem. SMB-2015				
Spitzenwerte in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	unauffällig	Schwach auffällig	Stark auffällig	Extrem auffällig
	< 0,1	0,1 – 10	10 - 1000	> 1000

© Baubiologie Maes / IBN

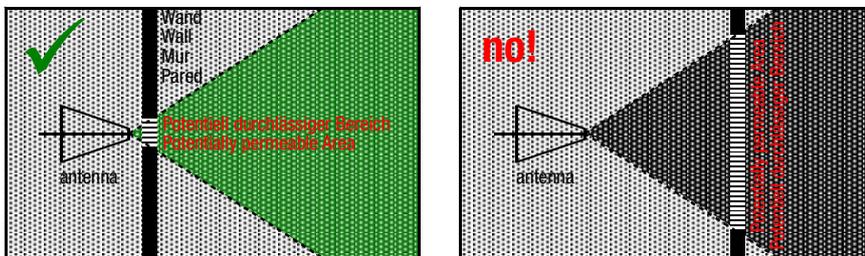
Der "Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V." (**BUND**) schlägt seinem Positionspapier 46 vom Herbst 2008 einen Grenzwert von **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ sogar für den Außenbereich** vor.

Die **Landessan in itätsdirektion Salzburg** schlug schon 2002 eine Senkung des geltenden „**Salzburger Vorsorgewertes**“ auf **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ für Innenräume** vor.

Staatliche Grenzwerte liegen zumeist deutlich höher, jedoch scheint es auch hier Bewegung zu geben. Im Internet finden sich hierzu umfangreiche Grenzwertsammlungen.

Identifikation der HF-Einfallstellen

Nach der Ermittlung der Gesamtbelastung ist nun die Ursache zu klären. Zunächst sind selbstverständlich Quellen im selben Raum zu eliminieren (WLAN-Router, o. ä.). Die danach verbliebene HF-Strahlung muss also von außen kommen. Für die Festlegung von Abschirmmaßnahmen ist es wichtig, diejenigen Bereiche von Wänden (mit Türen, Fenstern, Fensterrahmen), Decke und Fußboden zu identifizieren, durch welche die HF-Strahlung eindringt. Hierzu sollte man niemals mitten im Raum stehend rundherum, sondern nahe an der gesamten Wand- / Decken- / Bodenfläche nach außen gerichtet messen², um genau die durchlässigen Stellen einzugrenzen. Denn neben der bei hohen Frequenzen zunehmend eingeschränkten Peilcharakteristik von LogPer-Antennen machen in Innenräumen kaum vorhersagbare Überhöhungen und Auslöschungen eine genaue Peilung von der Raummitte aus unmöglich. Die Vorgehensrichtlinie illustriert die folgende Skizze.



Die Abschirmungsmaßnahme selbst sollte durch eine Fachkraft definiert und begleitet werden und jedenfalls großflächig über die Bereiche hinaus erfolgen.

Audio-Frequenzanalyse

Innerhalb des betrachteten Frequenzbandes von 2,4 bis 6,0 GHz werden vielerlei Frequenzen für unterschiedliche Dienste genutzt. Zur **Identifizierung der Verursacher** von HF-Strahlung dient die Audioanalyse des amplitudenmodulierten Signalanteils.

Geräusche sind schriftlich sehr schwer zu beschreiben. Am einfachsten ist es, sehr nahe an bekannte Quellen heranzugehen und sich das Geräusch anzuhören.

Klangbeispiele verschiedener Signalquellen finden Sie als MP3-Files auf unserer homepage.

Ständig sehr kleine Anzeigewerte?

Belastungen im Frequenzbereich des HFW35C sind glücklicherweise bislang (noch) nicht sehr weit verbreitet. Deshalb erreichte uns des öfteren die Frage, ob denn das Gerät in Ordnung sein könne, weil sehr selten überhaupt etwas angezeigt würde.

Nachfolgend finden Sie Antworten auf typische **Fragen**:

² In dieser Position ist nur ein *relationaler* Messwertvergleich möglich!

„Das HFW35C zeigt sehr geringe Messwerte an“

Antwort:

Die im Frequenzband des HFW35C liegenden Radar- und Richtfunkfrequenzen sind naturgemäß nur örtlich begrenzt anzutreffen. Für das obere WLAN-Band (zwischen 5 und 6 GHz) sind derzeit die Komponenten noch schwer erhältlich und somit ist auch hier nur punktuell mit Belastungen zu rechnen. Für das WiMAX - Netz (zwischen 3 und 5 GHz) sind bislang sind nur Teststandorte in Betrieb, der flächendeckende Ausbau soll aber schon innerhalb von zwei Jahren abgeschlossen sein. Das HFW35C dient insofern derzeit meist nur zum Ausschluss einer stärkerer Belastungen durch diese Quellen am jeweiligen Standort. Aber das allein ist ja schon eine wichtige Aussage – dem Betroffenen hilft es naturgemäß wenig, wenn die meisten Glück, speziell er jedoch gerade „Pech gehabt“ hat...

Am häufigsten werden heute Bluetooth-Anwendungen gemessen, welche um unteren Ende des umfassten Frequenzbereiches liegen ... aber auch hierzu kommen Fragen:

„Selbst wenn ich mit meinem Notebook Daten übertrage, ist die Anzeige gering“

Antwort:

Durch die integrierte Sendeleistungsregelung sendet das Notebook nur so stark, wie es muss, um sich mit der Gegenstelle zu verständigen. In unmittelbarer Nähe zu einem Notebook, das gerade Daten wireless sendet, werden Sie aber zumindest im feineren Messbereich eine Anzeige bekommen.

„Ich messe auch direkt an meinem WLAN/Bluetooth-fähigen Notebook nichts ...“

„... obwohl die Bildschirm-Meldung erscheint: „Drahtlosverbindungen werden gesucht“

Antwort:

Wenn das Notebook „Netze sucht“, so empfängt es primär, es kann also selbstredend nichts gemessen werden.

„... obwohl mein Notebook mehrere Netze mit gutem Empfang anzeigt“

Antwort:

Ein Notebook kann völlig problemlos empfangen, selbst wenn die Signalstärke um den Faktor 1000 und weiter unter der untersten Anzeige des Messgeräts bzw. unter den baubiologischen Vorsorgewerten liegt.

„Das HFW35C zeigt im feinen Messbereich nie unter 0,3 bis 0,5 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ an (auch ohne Antenne)“

Das ist das Eigenrauschen des Geräts. Es wäre einfach, das Display derart zu beschalten, das dieses, sobald nur noch ein geringer Wert angezeigt wird, auf Null zuläuft, um so eine höhere Genauigkeit zu suggerieren (die Schaltung wird absurderweise sogar vom Displayhersteller selbst vorgeschlagen!). Dies halten wir je-

doch für nicht sinnvoll und weisen deshalb das Eigenrauschen so aus, wie es ist. Wenn der Wert ohne Antenne jedoch über $0,9 \mu\text{W}/\text{m}^2$ im feinen Messbereich liegt (oder 9 im groben), ist das nicht mehr spezifikationsgemäß und Sie sollten uns das Gerät zu Überprüfung einschicken.

Einfache Testmöglichkeit:

Messen Sie wenige Meter von einem eingeschalteten Access-Point (z.B. „DSL-WLAN-Router“). Dessen „heartbeat“, das bekannte „tack-tack-tack...“ wird deutlich hörbar und die zugrundeliegende, gepulste Strahlung messbar sein. Wenn das funktioniert, so ist ein Fehler auch im obersten Frequenzbereich (fast) ausgeschlossen. Ein solcher, sozusagen „frequenzselektiver Defekt“ ist uns jedenfalls in all' den Jahren, die wir HF-Geräte herstellen, noch nicht vorgekommen.

DIE Lösung: Vorverstärker!

Aufgrund der im Kapitel „Grenz-, Richt- und Vorsorgewerte“ bereits erwähnten besonderen biologischen Wirksamkeit der WLAN-Pulsung kann eine noch empfindlicher Messung sinnvoll sein. Dafür gibt es einen Vorverstärker um den Faktor 100 (HV20_2400G10). Wichtig: Mit diesen **immer im „Puls“-Modus messen!**

Weiterführende Analysen

Von Gigahertz Solutions sind erhältlich:

- Ein Vorsatz-**Verstärker** (siehe oben)
- Vorsatz-**Dämpfungsglieder** zur Erweiterung der Messbereiche nach oben für starke Quellen.
- **Messgeräte für HF außerhalb von 2,4 – 6,0 –GHz**
- **Messgeräte für die Niederfrequenz:** Oft sind im häuslichen Bereich die Belastungen durch Niederfrequenz sogar noch höher als die durch Hochfrequenz! Auch hierfür (Bahn- und Netzstrom inkl. künstlicher Oberwellen) fertigen wir eine breite Palette preiswerter Messtechnik professionellen Standards.

Auf unserer homepage finden Sie hierzu umfassende Informationen.

Stromversorgung

Batteriewechsel: Das Batteriefach befindet sich auf der Geräteunterseite. Zum Öffnen im Bereich des gerillten Pfeils fest drücken und den Deckel zur unteren Stirnseite des Geräts hin abziehen. Durch den eingelegten Schaumstoff drückt die Batterie gegen den Deckel, damit sie nicht klappert. Das Zurückschieben muss also gegen einen gewissen Widerstand erfolgen.

Auto-Power-Off: Zur Schonung der Batterie.

1. Wird vergessen, das Messgerät auszuschalten oder wird es beim Transport versehentlich eingeschaltet, so schaltet es sich nach einer Betriebsdauer von durchgehend ca. 40 Minuten automatisch ab.
2. Erscheint in der Mitte des Displays ein senkrechtes „*LOW BATT*“ zwischen den Ziffern, so wird das Messgerät bereits nach etwa 2 bis 3 Minuten abgeschaltet, um Messungen unter unzuverlässigen Bedingungen zu verhindern und daran zu erinnern, die Batterie möglichst bald zu ersetzen.

Fachgerechte Abschirmung ist eine zuverlässige Abhilfemaßnahme

Physikalisch nachweisbar wirksam sind fachgerecht ausgeführte Abschirmungen. Dabei gibt es eine große Vielfalt von Möglichkeiten. Eine allgemein gültige „beste“ Abschirmlösung gibt es jedoch nicht – sie muss immer an die individuelle Situation angepasst sein.

Eine sehr informative Seite zum Thema Elektrosmog und dessen Vermeidung finden Sie unter www.ohne-elektrosmog-wohnen.com .

English

The frequency range of the HFW35C comprises the frequencies of lower and upper WLAN-bands, Bluetooth, some Radar- and beam-radio-frequencies as well as both of the WiMAX-bands.

Control elements and Quick Start Guide

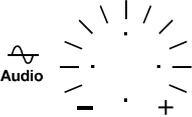
 **Connecting socket for antenna cable.** The antenna is inserted into the “cross like” opening at the front tip of the instrument. **Important:** Do not bend the cable too sharply or overtighten the connector screw!

„Power“ **On/Off switch** (⏻ = ”Off“)

„Signal“ For building biological assessment use „peak“.

„Range“ Set the sensitivity according to the level of radiation .

“Full” / “Pulse” for choosing the whole signal to be displayed or only the pulsed fraction³

 **Attenuator knob for audio analysis** of digital HF services (HF35C and HF38B only; the HF32D has a “Geiger counter” effect proportional to the signal)

The meter includes an **Auto-Power-Off**-feature.

When the “**Low Batt**” indicator appears in the centre of the display, measurement values are not reliable anymore. In this case the battery needs to be changed. If there is nothing displayed at all upon switching the analyzer on, check the connections of the battery or change battery. (See „Changing the Battery“)

Introduction to Properties of HF Radiation and Consequences for their Measurement

Permeation of many materials

In particular for measurements inside of buildings it is important to know that construction materials are permeable for HF radiation to a varying degree. Some part of the radiation will also be reflected or absorbed. Wood, drywall, and wooden window frames, for example, are usually rather transparent spots in a house. More information can be found on our website.

Polarisation

Most **High Frequency** radiation (“waves“) is vertically or horizontally polarised. With the antenna attached the meter measures the vertically polarised component, if the display is positioned horizontally. By rotating the meter around its longitudinal axis you will be able to pick up any polarisation plane.

³ More specific: the amplitude-modulated fraction

Fluctuations with regard to space and time

Reflexions can cause highly localised amplifications or cancellations of the high frequency radiation, in particular inside buildings. This is why one should stick to the step-by-step procedure in the next chapter.

In addition, most transmitters and cellular phones emit with considerably varying power during a given day and in the long term, depending on local reception and load. Therefore repeat measurements at different times of the day on working days and at weekends. In addition it may be advisable to repeat them occasionally over the year, as the situation can change over night. As an example, a transmitter only needs to be tilted down by a few degrees in order to cause major changes in exposure levels (e.g. during installation or repair of cellular phone base stations). Most of all it is the enormous speed with which the cellular phone network expands every day that causes changes in the exposure levels.

The nature of HF radiation requires a specific approach for each

- the determination of the total exposure to it and
- the identification of the sources or leaks for the pollution.

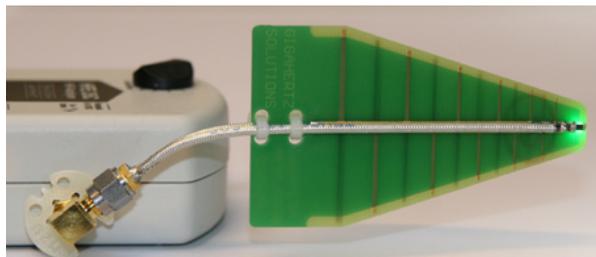
Step-by-Step Procedure to Measure the Total Exposure

When testing for HF exposure levels in an apartment, home or property, it is always recommended to **record** individual measurements on a **data sheet**. Later this will allow you to get a better idea of the complete situation.

Connecting the Antenna

Screw the angle SMA-connector of the antenna connection into the uppermost right socket of the HF analyzer. It is sufficient to tighten the connection with the tightening aid. Do not use a wrench or other tools because over tightening may damage the threads.

The radiation in the frequency rang of this instrument are normally vertically polarized. An orientation of the antenna suitable for this is as shown in the following picture:



**Do not twist the antenna cable
or bend it sharply!**

For horizontal orientation of the antenna you should rotate the

instrument rather than twisting the cable. The LED at the front of the antenna indicates a good connection, which is essential for an accurate measurement!

Remarks concerning the antenna

The “semi rigid” cable has the best technical parameters in the instrument’s frequency range. It is designed for several hundred changes of orientation without effects for the accuracy of the measurement. For the special design of the second connecting cable we have a patent pending. The objective is to reduce an inherent weakness of “simple-log.per” antenna designs made of PCB material. For radiation incoming at an angle to the main direction normal designs pick up signals also below the design frequency range, which can falsify the measurement. This antenna suppresses this by 15 to 20 dB in addition to the approx. 40 dB of the high pass filter.

Settings of the Analyser

At first set **“Range“** to **“1999 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ “**. Only if there are constantly very small readings, switch to the finer range. **The basic rule is: as coarse as necessary, as fine as possible.** In the rare case of power densities beyond the designed range of the analyser (“1“ displayed on the left hand side even in the coarsest range) they can still be measured by inserting the attenuator DG20_G10, available as an optional accessory, which makes the instrument less sensitive (by a factor of 100).

Setting **Signal Evaluation (“Signal“)**: The **peak HF radiation value**, not the average value, is regarded as the measurement of critical “biological effects“ affecting the organism and to be compared to recommended safety limits.

The **average value (“RMS“)** of pulsed signals is often only a very small fraction of the peak value. Nonetheless it forms the basis of most of the “official“ safety limits regulations. Building biologists consider this a trivialization.

How to execute the measurements

Hold the HF analyzer with a **slightly outstretched arm**, your hand at the rear of the instrument.

For a rough **first overview** it is sufficient to probe for areas of higher levels of radiation simply by following the audio signals walking through the rooms of interest, directing the analyser everywhere and rotating it.

Having identified the area of interest for a closer evaluation, change the positioning of the instrument in order to analyse the actual power flux density. This is done

- by **pointing** in all directions including upwards and downwards in flats to establish the main direction of the incoming radiation,
- by **rotating** the instrument around its longitudinal axis by up to 90° to also find the plane of polarisation, and
- by **shifting** the instrument in order to find the point of maximum exposure and to avoid being trapped by local cancellation effects.

It is generally accepted to use the highest reading in the room for comparison with limit or recommended values.

To be on the safe side in this comparison you may multiply the measurement by 4 and use the result as base value for the comparison. This is often done to make safe recommendations even in case of readings on the low side despite still being within the tolerance band. One has to consider, however, that this may also lead to higher values than actually existent.

Special case: **Radar** for aviation and navigation. Radar beams are emitted by slowly rotating antennas. Therefore they are only measurable and "audio-analysed" every few seconds for milliseconds. This necessitates a special approach:

Set "Signal" to "peak". After a couple of radar beam passes read out the highest number displayed. Because of the slow repetition rate of the display necessary for all other measurements, the numbers will vary considerably and will only be displayed for a very short period of time.

- In most cases the measurement will be at the lower tolerance band or in the extreme case even up to a factor of 10 too low.

Limiting values, recommendations and precautions

The "Standard der baubiologischen Messtechnik" (Standard for Building Biology Measurements), SBM 2008, classifies measurements (per radio communication service), with a note of caution "pulsed signals to be taken more seriously than continuous ones", as follows:

Building Biology Recommendations as per SBM-2015				
Peak measurements	un-conspicuous	moderately conspicuous	very conspicuous	extremely conspicuous
$\mu\text{W}/\text{m}^2$	< 0.1	0.1 - 10	10 - 1000	> 1000

© Baubiologie Maes / IBN

In fall 2008 the "Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V." (**BUND**) (environmental NGO) recommended a limiting value of **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ even for outdoor situations.**

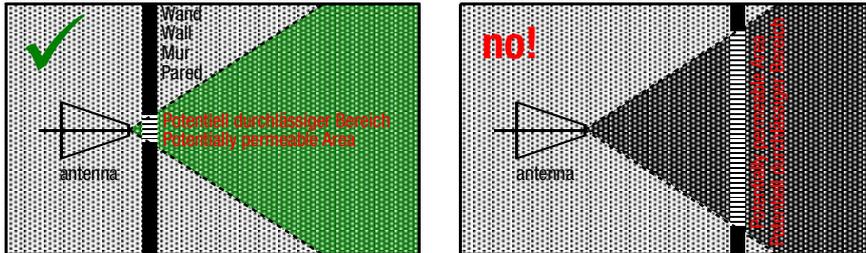
The **Landessanitätsdirektion Salzburg** (Austrian health authority) proposed already in 2002 to lower the present "**Salzburger Vorsorgewert**" (precautionary value) to **1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ for indoor situations.**

Limiting values imposed by governments are mostly considerably higher. There are indications of rethinking, though. The Internet provides large collections of recommendations and data.

Identification of the sources of pollution

After determination of the total exposure the next step is to find out where the radiation enters the examined room. As a first step eliminate sources from within the same room (e.g. wireless rout-

ers, etc.) Once this is completed, the remaining radiation will originate from outside. For remedial shielding it is important to identify those areas of all walls (including doors, windows and window frames!), of ceiling and floor, which are penetrated by the radiation. To do this one should not stand in the centre of the room, measuring in all directions from there, but monitor the permeable areas with the antenna (LogPer) directed and positioned close to the wall/ceiling/floor⁴. The reason for this is that the antenna lobe widens with increasing frequency. In addition reflections and cancellations inside rooms make it impossible to locate the “leaks” accurately. See the illustrating sketch below!



For the definition and installation of shielding measures as well as surveying their effect, professional advice is recommendable. Anyway, the area covered by shielding material should be much larger than the leak itself.

Audio Frequency Analysis

Many different frequencies within the frequency band between 2. to 6.0 GHz, are being used by many different services. The audio analysis of the modulated portion of the HF signal helps to **identify the source of a given HF radiation signal**.

Sounds and signals are very difficult to describe in writing. The best way to learn the signals is to approach known HF sources very closely and listen to their specific signal patterns.

On our home page you will find a link to some typical samples of audio analyses as MP3-files. Furthermore, the audio analysis can be significantly simplified by the filters we offer.

Permanently low display values?

Fortunately, exposures in the frequency range of the HFW35C are not yet widespread. Therefore, we have often been asked whether the device does in fact work, as it rarely ever shows any values. In the following please find answers to frequently asked questions:

“The HFW35C only indicates very low measuring values”

Answer:

Naturally, the radar and directional radio frequencies within the frequency range of the HFW35C will only be found regionally. At present, the components for the upper WLAN band (from 5 to 6

⁴ Please note: In this position the readings on the LCD only indicate relative highs and lows that cannot be interpreted in absolute terms.

GHz) are still difficult to obtain, so you will only encounter selective exposures in this frequency range. The WiMAX network (from 3 to 5 GHz) is only active in some testing locations, its extension all over the country is, however, expected to be accomplished within the coming two years. Therefore, for the time being, the HFW35C can be considered as a device enabling to exclude potential stronger exposures caused by these sources at the respective site. This already is an important information.

The presently most frequently measured appliances are Bluetooth appliances found at the lowest end of the involved frequency range... Questions related to this field:

“Even when transmitting data with my notebook, only low values are shown on the display”

Answer:

Thanks to the integrated transmitting power control, the notebook won't draw more power than needed for its communication with the remote station. However, if you measure within splitting distance to a notebook just transmitting data wireless, you will obtain values, at least in the finer measuring range.

“No measurement values obtained, even directly next to my WLAN/Bluetooth-compatible notebook...”

“...although the display indicates: ‘searching wireless connections’”

Answer:

While searching a network, the notebook is basically not transmitting itself, so obviously no measurements can be obtained.

“...although my notebook shows various networks with good reception”

Answer:

A notebook has no problems with the reception, even if the signal strength is a factor 1000 or more below the lowest display value of the measuring device or below the building biology recommendations.

“In the finer measuring range, the HFW never shows values lower than 0.3 to 0.5 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (with or without antenna)”

Answer:

This is the residual noise of the device. It would be easy to wire the display in such a way that it would approach zero as soon as only little values are shown, thus suggesting higher precision (paradoxically, the producer himself even recommends to do so!). However, we do not consider this useful, and prefer to indicate the residual noise the way it is. Yet, if measurements without antenna reach values beyond 0.9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ within the fine measurement range (or 9 within the coarse measurement range), you should return the device for investigation, as this does no longer correspond to the specifications.

Simple testing method:

Take measurements only few meters away from an active point of access (e.g. “DSL-WLAN-router). Its “heartbeat”, the well known “tac-tac-tac...”, will be clearly audible, and the corresponding pulsed radiation measurable. If this works out, errors can be (almost) excluded, even for the highest frequency range. At least we have not yet had a frequency selected defect of this kind in all the years of producing HF devices.

THE solution: a pre-amplifier!

Based on the statements in the chapter “Limiting values, recommendations and precautions” about the extreme effects of WLAN signals on the human biology, an increased range appears to make sense. There is a pre-amplifier available for the amplification by a factor of 100 (HV20_2400G10). Please note: **Always measure in the “Pulse”-mode** when applying the pre-amplifier.

For more in-depth analyses

Gigahertz Solutions offers:

- **A Preamplifier** (see above).
- **Attenuators** for expanding the designed range of the analysers upwards for strong sources of pollution.
- **Instruments for other HF-ranges**
- **Instruments for low frequencies:** Electrosmog is not limited to the **High (Radio) Frequency** range! Also for the low frequency range such as power (distribution and domestic installations) and railways including their higher harmonics we offer a broad range of affordably priced instruments with high professional standards.

Please refer to our homepage for comprehensive coverage.

Power Supply

Changing the Battery

The battery compartment is at the back of the analyzer. To remove the lid, press on the grooved arrow and pull the cap off. The foam pad inserted pushes the battery against the lid preventing the heavy battery from rattling. This is the reason for the lid’s resistance during opening.

Auto-Power-Off:

This feature conserves energy and extends the operating time.

1. In case you have forgotten to turn OFF the HF analyzer or it has been turned ON accidentally during transport, it will shut off automatically after 40 minutes of continuous use.
2. If “LOW BATT” appears vertically between the digits in the centre of the display, the HF analyzer will turn OFF after 2 to 3 min in order to avoid unreliable measurements. It reminds you to change the battery as soon as possible.

Shielding done by an expert is a dependable remedy

The effectiveness of shielding done by an experienced craftsman can be verified by measurement. He has quite a number of options at his disposal. There is no “best method”, however, befitting for all problems – shielding always has to be adapted to the specific situation.

Shielding, too, is covered comprehensively on our homepage which also contains further links on this issue

Hersteller / Manufacturer:

Gigahertz Solutions GmbH
Am Galgenberg 12
90579 Langenzenn

Germany

Tel : +49 (9101) 9093-0

Fax : +49 (9101) 9093-23

www.gigahertz-solutions.de

Ihr Partner vor Ort / Your local partner :