

# HF58B

Hoogfrequentie-Analyser voor frequenties van 800MHz tot 2,5GHz (3,3GHz met verhoogde tolerantie)



## Handleiding

Revisie 3.1

Deze handleiding wordt continu geactualiseerd, verbeterd en uitgebreid. Bij [www.gigahertz-solutions.de](http://www.gigahertz-solutions.de) vindt u steeds de nieuwste versie om te downloaden.

Leest u a.u.b. deze gebruiksaanwijzing opmerkzaam door vóór de eerste in gebruikname. Zij geeft belangrijke aanwijzingen voor het gebruik, de veiligheid en het onderhoud van het apparaat.

Bovendien bevat zij belangrijke **achtergrondinformaties**, die u een maatgevende meting mogelijk maken.

## Professionele techniek

De veldsterkte meetapparaten van GIGAHERTZ SOLUTIONS® zetten **nieuwe maatstaven** in de meettechniek voor hoogfrequente wisselvelden: Meettechniek volgens professionele standaards wordt hiermee met een wereldwijde unieke prijs-kwaliteit verhouding gerealiseerd. Dit werd mogelijk gemaakt door de consequentie inzet van innovatieve en gedeeltelijk voor octrooi aangeelde schakelingen alsmede door de modernste fabrikagemethoden.

Het door u verworven apparaat maakt een gekwalificeerde meting mogelijk van hoogfrequente straling van 800MHz tot 2,5GHz. Dit bereik wordt op grond van de grote verbreiding van digitale, meestal gepulste zenders, zoals mobiele telefonie, draadloze telefoons, van magnetrons en de toekomsttechnologieën UMTS en Bluetooth als biologisch bijzonder relevant aangezien.

Wij danken u voor het vertrouwen, dat u ons met de aankoop van deze HF58B heeft bewezen en zijn ervan overtuigd dat het u nuttige resultaten zal geven.

Buiten deze handleiding bieden wij tezamen met onze partner-ondernemers **toepassingscursussen** voor een optimaal gebruik van onze meettechniek, alsmede werkzame oplossingen ter afscherming.

Bij problemen verzoeken wij u, contact met ons op te nemen! Wij helpen u snel, competent en ongecompliceerd.

© Copyright by GIGAHERTZ SOLUTIONS GmbH, Mühlsteig 16, D-90579 Langenzenn. Alle rechten voorbehouden. Geen deel van deze brochure mag op geen enkele wijze zonder schriftelijke toestemming van de uitgever gereproduceerd of op andere wijze verbreid worden.

## Inhoud

Functie- en bedieningselementen	2
Meethandleiding	
- Opmerkingen vooraf	3
- Voorbereiding van de meter	5
- Het doen van een meting	6
- Grens-, richt- en voorzorgswaarden	9
- Frequentieanalyse	10
- Gebruik van de signaaluitgangen	12
Verdere analyses	12
Accumanagement	12
Afscherming	12
Serviceadressen	13
Omrekenstabellen	13
Garantie	13

### Veiligheidsinstructies:

Lees a.u.b. deze handleiding goed door vooraleer u met de eerste in gebruikname begint. Ze geeft belangrijke aanwijzingen omtrent veiligheid, het gebruik en het onderhoud van het apparaat.

Het meetapparaat niet in contact met water brengen of bij regen gebruiken. Reiniging alleen van buiten met een licht vochtige doek. Geen reinigingsmiddelen of sprays gebruiken.

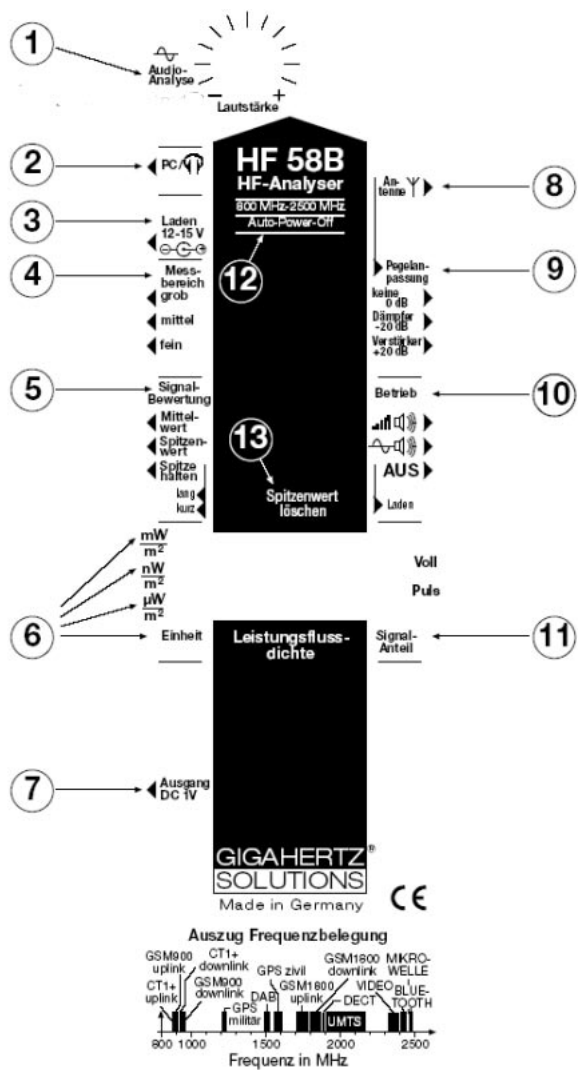
Voor het reinigen of openen van het huis eerst het apparaat uitschakelen alle met de meter verbonden kabels verwijderen. Er bevinden zich geen enkele onderdelen binnen in de meter, welke door gebruikers onderhoud behoeven.

Door de hoge resolutie van de meter is de elektronica hitte-, stof- en contactgevoelig. Daarom mag u het niet in de zon of op de verwarming laten liggen, niet laten vallen of in geopende toestand aan het binnenste manipuleren.

Dit apparaat enkel voor het voorziene doel gebruiken en enkel meegeleverde of aanbevolen accessoires gebruiken.

Vertaling: Charles Claessens

## Funktie- en bedieningselementen



Het HF-gedeelte van de meter is d.m.v. een metalen behuizing aan de antenne-ingang tegen stoorinstraling afgeschermd. (Afscherming ca. 35 - 40 dB).

- 1) Volumeregelaar van de luidspreker voor de audioanalyse. Wanneer het veldsterkte proportionele toonsignaal gebruikt wordt, dient de volumeregelaar helemaal naar links gedraaid te worden.
- 2) 3,5 mm stekkerbus: AC-uitgang van het gemoduleerde signaal voor audioanalyse (PC-geluidskaart of hoofdtelefoon (mono)).
- 3) Laadbus 12-15 Volt DC voor gebruik met de meegeleverde oplader. Enkel bij oplaadbare batterijen gebruiken!
- 4) Keuzeschakelaar voor het meetbereik:
  - grob = 1999  $\mu\text{W}/\text{m}^2$
  - mittel = 199,9  $\mu\text{W}/\text{m}^2$
  - fein = 19,99  $\mu\text{W}/\text{m}^2$
 In oorspronkelijke afleveringstoestand geschiedt de aanwijzing steeds in  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  (aangegeven in het display door de kleine balk boven het woord "Einheit"). Voorzetversterkers en dempingselementen ter verruiming van de meetbereiken naar onder als naar boven zijn eveneens in ons leveringsprogramma. Zie de contactgegevens op de laatste pagina.
- 5) Keuzeswitch voor de signaal types. Wanneer "Spitze halten" ("peak hold") aan staat, kan met de kleine switch schuin rechts daaronder ook nog de tijdsconstante ingesteld worden, d.w.z. of de piekwaarde langzamer of sneller "terugloopt". Met de knop 13 kan de piekwaarde manueel teruggezet worden, wanneer kleinere meetwaarden te verwachten zijn.
- 6) De eenheid van de getoonde getalswaarde wordt door de kleine balk links op het display aangegeven:
  - Balk onder =  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  (MicroWatt/m<sup>2</sup>)
  - Balk boven =  $\text{mW}/\text{m}^2$  (MilliWatt/m<sup>2</sup>)
  - Balk boven en onder =  $\text{nW}/\text{m}^2$  (NanoWatt/m<sup>2</sup>)

(In originele toestand, d.w.z. zonder -optioneel verkrijgbare- externe voorzetversterker, -demper of -filter, worden alle meetbereiken met dezelfde eenheid, nl.  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  aangegeven)

- 7) Uitgang voor gelijkspanning b.v. voor lange-duur opnames. 1Volt DC bij volle uitslag.
- 8) Aansluitbus voor de antennekabel. De antenne wordt in de kruisvormige uitsparing op de kop van de meter gestoken.
- 9) Pegelaanpassingsschakelaar alleen bij gebruik van de, als optie verkrijgbare, tussenstekker voor versterking, demping en frequentiefiltering (niet in de standaardlevering). Bij directe aansluiting van de antennekabel is de instelling "0 dB" juist. Zonder deze speciale tussenstekker leidt iedere andere instelling enkel tot een kommafout, niet tot een feitelijke piekaanpassing.
- 10) Aan-/uit schakelaar. In de bovenste schakelstand is een veldsterkteproportioneel toonsignaal hoorbaar. In de middelste schakeling is de audioanalyse actief (1).
- 11) Signaalsamenstelling: In de stand "Voll" wordt de totale vermogensdichtheid van alle signalen in het te onderzoeken frequentiebereik aangegeven, in de stand "Puls" enkel het amplitudegemoduleerde (gepulste) deel.
- 12) Het apparaat is met een Auto-Power-Off-Functie uitgerust. Na ca. 30 min. schakelt het zich zelf uit, om ongewenst ontladen te vermijden.
- 13) Knop voor het wissen van de onthouden piekwaarde. (zo lang drukken, tot de waarde niet verder teruggaat!)

## Langere en kortere knoppen

Langere knoppen: Standaardfuncties.

Kortere knoppen: Om een per ongeluk omschakelen te vermijden, zijn schakelknoppen, die zelden of alleen met optionele accessoires gebruikt worden, korter uitgevoerd.

## Inhoud van de verpakking

Meetapparaat

Opsteekbare antenne met antennekabel

NiMH-Accublock (is reeds in de behuizing)

Netvoeding

Adapter 2,5 mm stekker op 3,5 mm stekkerbus

Adapter 3,5 mm stekker op BNC

2,5 mm stekker voor eigen kabelaan sluitingen

Uitvoerige bedieningshandleiding (nederlands)

Achtergrondinformaties over het thema „Elektrosmog“

## Vóór de ingebruikneming

### Aanzetten

Indien er na het aanzetten geen aanduiding op het display verschijnt, dient de aansluiting van de accu nagezien te worden en eventueel vervangen door een 9 Volt E-Block-batterij (Alkalimangaan). (Zie hoofdstuk “accu vervanging”)

**Let op:** Bij tijdelijk gebruik van een batterij mag in geen geval de netlader aangesloten worden!

## Kontroleren van de accuspanning

Wanneer de “Low Batt.”-aanduiding vertikaal in het midden van het display wordt aangeduid, is er geen betrouwbare meting meer mogelijk. In dat geval moet de accu worden opgeladen.

### Opmerking

Iedere schakeling (bv. meetbereikverandering) leidt tot een korte oversturing, welke op het display kort zichtbaar is.

## Meethandleiding

### Opmerkingen vooraf over de eigenschappen van hoogfrequente straling

Vooraf: Meer achtergrondinformatie is te vinden in de bijliggende brochure. In deze handleiding concentreren we ons op de eigenschappen, die voor de alledaagse meting van belang zijn.

Wanneer hoogfrequente straling van ons frequentiegebied op een materiaal botst, dan

1. doordringt het dit gedeeltelijk
2. wordt het gedeeltelijk gereflecteerd
3. wordt het gedeeltelijk geabsorbeerd.

De mate waarin hangen in het bijzonder af van materiaal, de sterkte en de frequentie van de HF straling. Zo zijn bv. hout, gipskarton, daken en vensters vaak zeer doorlaatbare plekken in een huis.

Een zeer goed onderzocht en visueel overzicht van de demping van verschillende bouwstoffen alsmede vele tips over de reductie van de belasting is te vinden op de website van

[www.ohne-elektrosmog-wohnen.de](http://www.ohne-elektrosmog-wohnen.de) .

De omvangrijkste verzameling van nauwkeurige gegevens over afschermingswerking van verscheidene bouwstoffen staan vermeld in de steeds geactualiseerde studie “Reduzierung hochfrequenter Strahlung - Baustoffe und Abschirmmaterialien” van Dr. Moldan / Prof. Pauli ([www.drmodal.de](http://www.drmodal.de))

### Minimale afstand

Pas op een bepaalde afstand van de stralingsbron kan hoogfrequentie in de gebruikelijke eenheid “stroomdichtheid” ( $W/m^2$ ) kwantitatief betrouwbaar worden gemeten. Deze afstand hangt af van de frequentie en de lengte van de antenne en bedraagt voor basisstations van mobiele telefonie rond 10 tot 20 meter, voor mobieltjes of DECT stations kan dat reeds bij een meter liggen.

### Polarisatie

Wanneer hoogfrequente straling wordt verzonden krijgt ze een polarisatie mee, d.w.z. dat de golven verlopen in een vertikaalvlak ofwel in een horizontaal vlak. Bij mobile telefonie lopen deze meestal vertikaal of onder 45 graden. Door reflectie en doordat mobieltjes zelf ergens kunnen liggen of gehouden worden, kunnen ook andere polarisatievlakken mogelijk zijn. Daarom is het raadzaam steeds het vertikale alsook het 45° vlak gemeten worden. De opgestoken antenne meet het vertikaal gepolariseerde vlak, wanneer de bovenzijde (Display) van het meetapparaat horizontaal gepositioneerd is.

### Plaatselijke en tijdelijke schommelingen

Door - gedeeltelijke frequentieselectieve - reflecties kan het in het bijzonder binnen in gebouwen tot punctuele versterkingen of verzwakkingen van de hoogfrequente golven komen. Bovendien stralen de meeste zenders en mobieltjes naargelang ontvangstsituatie en bezettingsgraad per dag, resp. over langere periodes met zeer verschillende zendcapaciteiten.

Alle voornoemde punten hebben een invloed op de meettechniek en in bijzondere mate bij het meten zelf en de noodzakelijkheid van het meermaals doen van metingen.

### Opmerkingen over meettechniek voor hoogfrequente straling

#### Antenne

In *principe* zijn er logaritmisch-periodische antennes in twee uitvoeringen:

- Geoptimaliseerd als peilantenne (smalle openingshoek – optimale peil karakteristiek / slechtere meeteigenschappen) of
- geoptimaliseerd als meetantenne (brede openingshoek – optimale meet karakteristiek / matige peileigenschappen).

De meegeleverde antenne bestaat uit een uitgebalanceerd compromis tussen een uitstekende meet karakteristiek en gelijktijdig nog zeer goede peileigenschappen. Daarmee kan de richting van de stralingsbron goed bepaald worden - een basis eis voor een goede doelgerichte sanering.

**Belangrijk:** Daar de antenne voor reductie van de invloed van de aarde naar beneden is afgeschermd, dient men de top van de antenne zo'n 10° onder het eigenlijke meetobject te richten, om vertekeningen in het grensgebied te vermijden (bij licht verhoogde doelen, bv. zendmast, eenvoudig horizontaal peilen. (Zie afbeelding).



Wanneer men als "richthulp" van de bovenvoorkant van de meter over de spits van de kleinste resonator peilt, heeft men deze 10° goed bereikt. Plusminus een paar graden maken daarbij geen wezenlijk verschil. De "richtlijn" is op de antenne aangegeven door markering.

Een concrete manier voor een bewijskrachtige meting wordt verder nog gedetailleerd besproken.

Staaf- of telescoopantennes zijn door hun ontbrekende breedbandigheid en peil karakteristiek voor een kwantitatieve bouwbiologische HF-meting niet geëigend.

De ongewone vormgeving van de u voorliggende logaritmisch-periodische antenne is onderwerp van een van onze octrooiaanvragen. Ze laat een zeer goede scheiding van horizontale en verticale polarisatie vlakken toe en heeft een duidelijk gunstiger frequentieverloop (geringere "golving") dan gebruikelijke logaritmisch-periodische antennes. (Voor de profis: Bij de technisch moeilijke meting van het verticale polarisatievlak is ze tevens beter tegen de aardinvloed afgeschermd.)

Op het display wordt steeds de vermogensdichtheid aangegeven op de meetplek, betrekking hebbende op het ruimteintegraal van de "An-

tenne zoekstraal, m.a.w. de richting waarheen de antenne wijst.

Het te onderzoeken frequentiebereik omvat de mobiele telefonie frequenties: GSM900 en GSM1800 (in Duitsland: D1, D2, E-plus, O2), snoerloze telefoons volgens de DECT-standaard, UMTS, WLAN (Bluetooth), alsmede enige andere commercieel gebruikte frequentiebanden en natuurlijk magnetrons. Natuurlijk ook enkele daartussen liggende frequenties. In dit frequentiebereik concentreren zich de door kritische stemmen als bijzonder kritisch gevonden gepulste signaaltvormen.

In het bijzonder in de nabijheid van radio- en televisietorens, grotere zendinstallaties alsook sterke privé zenders kunnen ook in lagere frequentiegebieden hoogfrequente stralingsbelastingen optreden. Bij Gigahertz Solutions zijn daartoe speciale meetapparaten en antennes in voorbereiding.

#### Meetapparaat

In dit apparaat komt als bijzonder technisch detail naast de **Piekwaardemeting** ook een echte Middelwaardemeting in gebruik. Bij gepulste straling kan zo de volle pegel van de afzonderlijke pulsen worden aangegeven. Uit de verhouding tussen piekwaarde en middelwaarde kan de vakman een belangrijke conclusie trekken bv.. over de momentele belasting van een zendmast. Meer over de analyse mogelijkheden van de beide meetwaarden wordt beschreven tegen het einde van het hoofdstuk "Het uitvoeren van een meting".

**Bijzonderheid: Radar**

Voor de vliegtuig- en scheepvaart navigatie wordt door een langzaam roterende zendantenne een fijn gebundeld “radarsignaal” uitgezonden. Daarom is deze - bij voldoende signaalsterkte - slechts alle paar seconden tijdens een fractie van een seconde meetbaar, wat tot een bijzondere meetsituatie leidt.

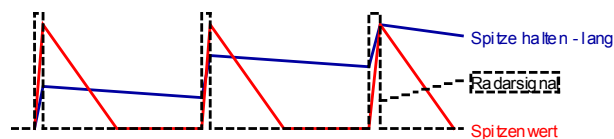
De door ons gebruikte gelijkrichtschakeling kan bepaalde gepulste radarsignalen onderwaarderen, daar er vele verschillende gepulste en ongepulste varianten zijn. In afweging met een voor deze prijsklasse voorbeeldige nauwkeurigheid van deze schakeling bij alle continu of continu gepulste signalen (GSM, DECT enz.) nemen wij deze omstandigheid voor lief.

Om er helemaal zeker van te zijn, wordt bij een akoestische identificatie van een radarsignaal (een korte “piep”, dat zich in bijgevolg ongeveer iedere 12 seconden herhaalt, door reflectie eventueel vaker) volgende manier aangeraden:

Schakelaar “Signal-Bewertung” op “Spitzenwert” zetten. Daarmee een meetplaats zoeken, waar zo mogelijk geringere achtergrondpegels van andere bronnen dan die van de radar te meten zijn. De radarpuls is vaak zo kort, dat slechts heel kort een eerder stochastische meetwaarde wordt aangegeven.

Schakelaar „Signal-Bewertung” op “Spitze halten - kurz” zetten. Deze functie is voor bepaalde radarsignalen eigenlijk te traag, daarvoor wordt echter de piekwaarde “vastgehouden” (met langzame terugloop; Details over toepassing van deze functie in hoofdstuk “Kwantitatieve meting”). Daarom zijn meerdere “radarsignaaldoorlopen” nodig, tot zich een evenwicht tussen uit-

loop en verhoging instelt. Dat kan enige minuten duren.



Symbolische voorstelling

De evenwichtswaarde ligt per radartype bij de onderste grens van de continu of continu gepulste signalen specifieke meetapparaattolerantie of nog daaronder. Bij een extreem geval tot 10 dB, aldus een factor 10 (Bij bepaalde radartypen). Om ook voor deze bijzonderheid op zeker te zijn, dient men gemeten radarsignalen (= totale pegel minder de gemeten achtergrondbelasting, dus de meetwaarde tussen de pulsen) met een factor 10 te vermenigvuldigen en dan pas een vergelijking met de grens- en richtwaarden te maken.

In onze apparaten HF58B-r en HF59B is een voor de radarmeting geoptimaliseerde schakeling standaard ingebouwd. Deze tonen met de functie “Spitzenwert halten” reeds bij de eerste “Radarsignaaldoorloop” de volle meetwaarde.

## Vorbereitung van de meter

Meetapparaat en antenne testen volgens het hoofdstuk “Vóór ingebruikneming”.

### Aansluiting van de antenne

De hoekstekker van de antennekabel wordt op de bus rechts boven op het basisapparaat opgeschroefd. Vastdraaien met de vingers is voldoende - een steeksleutel dient NIET gebruikt te worden, want daarmee kan de schroefdraad

beschadigd worden. Deze SMA-verbinding met vergulde contacten is de hoogwaardigste industriële HF-verbinding in deze grootte.

Op de punt van de antenne bevinden zich twee lichtdioden voor diagnose van de functie. De rode LED brandt, wanneer de antenne korrekt is aangesloten en de stekker en kabel in orde zijn. De groene LED controleert de leidingen en solderplekken op de antenne zelf en brandt, wanneer hier alle contacten in orde zijn.

Antenne in de haakse gleuf op de afgeronde voorkant van de meter steken. De antenne kan zowel op de voorkant van de meter bevestigd worden, als ook uit de vrije hand gebruikt. Bij vrijhandig gebruik dient men er op te letten, dat de vingers niet de eerste resonator of leiderbanen op de antenne raken. Het is aan te bevelen, hem zo ver mogelijk van achteren vast te houden. Een speciale handgreep is in voorbereiding. Voor precisie metingen dient de antenne enkel op de meter geplaatst te zijn en niet in de hand. Een klemtang voor statiefmontage is te verkrijgen bij de fabrikant onder [www.berlebach.de](http://www.berlebach.de).

Naar gelang antennetype kunnen er kleine stukjes koperfolie op de eigenlijke antenne gelijmd zijn. Deze dienen voor een fijnafstelling en dienen derhalve niet verwijderd of beschadigd te worden.

Verder kunnen er naar gelang antennetype op de schacht van de beide stekkers van de antennekabel ferrietbuisjes zijn opgestoken. Ook deze dienen ter verbetering van de antenneeigenschappen.

## Uitvoeren van een meting

De volgende beschrijvingen hebben betrekking op de **Immissiemeting**, d.w.z. op de bepaling van de voor de grenswaardevergelijking relevante totale vermogensdichtheid. Een tweede meettechnische toepassing van dit apparaat is, de veroorzaker van deze belasting te identificeren en, respectievelijk – nog belangrijker – afdoende hulp- en afschermingsmaatregelen vast te leggen, aldus uiteindelijk een **emissiemeting**. Hoe men het vastleggen van geëigende afscherming kan doen, wordt aan het einde van dit hoofdstuk in een apart stuk beschreven. Wanneer men een gebouw, een woning, of een perceel HF-technisch wil “bemeten”, is het steeds aan te bevelen, de resultaten in een protocol te noteren, opdat men naderhand een beeld heeft over de totale situatie.

Evenzeer belangrijk is het, de **metingen meerdere malen te herhalen**: Eerstens op verschillende tijden en dagen van de week, om de vaak optredende schommelingen niet te over het hoofd te zien. Ten tweede zouden de metingen over langere perioden bij gelegenheid herhaald moeten worden, daar de situatie “van de ene dag op de andere” kan veranderen. Zo kan een foutief ingestelde hoek van de zendmastantenne met slechts enkele graden, b.v. bij montagewerkzaamheden aan de mast, een ernstige invloed uitoefenen. In het bijzonder telt de enorme snelheid waarmee momenteel het netwerk van zendmasten wordt uitgebreid. Daarbij komt ook de geplande uitbreiding van de UMTS-netwerken, die een sterke toename van de belasting doen verwachten, daar het net van UMTS-basisstations door het systeem duidelijk dichter moet zijn dan bij de huidige GSM-netwerken.

Ook wanneer men eigenlijk alleen de binnenruimtes meten wil, zo is het aan te raden ook buiten het gebouw metingen **alle richtingen** uit te voeren. Eventueel uit een geopend venster. Dat geeft tevens een indruk over de “HF-dichtheid” van het gebouw enerzijds en op mogelijke interne bronnen anderzijds (b.v. DECT-telefoons, WLAN, ook van burenen).


Bovendien moet men bij een binnenruimte meting steeds bedenken, dat buiten de gespecificeerde nauwkeurigheid van de meter een extra meet onnauwkeurigheid kan optreden door de uit begrensde verhoudingen resulterende “staande golven”, reflecties en uitdovingen met zich mee brengt. Volgens de “zuivere theorie” is een kwantitatieve nauwkeurige HF-meting principieel enkel onder z.g. “vrijveldomstandigheden” reproduceerbaar mogelijk. Desondanks wordt in de realiteit natuurlijk ook in binnenruimtes hoogfrequentie gemeten, daar dit de plaatsen zijn, waarvan de meetwaarden benodigd worden. Om deze systeemimmanente meetonzekerheid zo gering mogelijk te houden, dient men de aanwijzingen voor het uitvoeren van een meting op te volgen.

Zoals reeds bij de eerste opmerkingen opgemerkt, kunnen de meetwaarden reeds bij geringe verandering van de meetpositie relatief sterk schommelen (meestal duidelijk sterker dan in het bereik van de laagfrequentie). **Het is zinvol, het lokale maximum in de betreffende ruimte voor de beoordeling van de belasting naar voren te halen**, ook wanneer deze plek niet exact met het te onderzoeken punt, b.v. het hoofdeinde van het bed overeenstemt.

De reden ligt in het feit, dat reeds de kleinste verandering in de omgeving tot echt grote veran-

deringen van de lokale stroomdichtheid kunnen voeren. Zo beïnvloedt reeds de metende persoon de juiste plaats van het maximum. In zoverre kan een toevallig geringe meetwaarde op een relevante plek een volgende dag reeds veel hoger zijn. Het maximum in een ruimte verandert echter meestal alleen wanneer zich wat aan de stralingsbron verandert, en is dus toch representatief voor de beoordeling van de belasting.

## Oriënterende meting

Bij de oriënterende meting gaat het er om, een grove overzicht over de situatie te hebben. De echte getalswaarden zijn daarbij van ondergeschikt belang, zodat het in de regel het eenvoudigste is enkel het veldsterkteproportionale toonsignaal te gebruiken (“Betrieb”-schakelaar op: ) , volumeregelaar helemaal naar links)

Handelwijze voor oriënterende meting:

Meetapparaat en antenne volgens hoofdstuk : “Vorbereitung meetapparaat” controleren.

Dan het meetbereik (Schakelaar “Messbereich”) op “grob” stellen. Voor de oriënterende meting zijn kleinere oversturingen in het grote bereik onbelangrijk, dat het toonsignaal nog tot boven  $6000 \mu\text{W}/\text{m}^2$  veldsterkteproportioneel verloopt. Alleen wanneer constant zeer kleine waarden worden aangegeven, naar het meetbereik “mittel” of zelfs naar “fein” omschakelen.

De schakelaar “Signal-Bewertung” op “Spitzenwert” instellen.

Op ieder punt en uit alle richtingen kan de stralingsinwerking verschillend zijn. Ofschoon de veldsterkte zich bij de hoogfrequentie in de ruimte veel sneller verandert dan bij laagfrequentie,

is het nauwelijks mogelijk en ook niet noodzakelijk, op ieder punt en in alle richtingen te meten. Daar het niet om een kwantitatieve, maar om een oriënterende, kwalitatieve inschatting van de situatie gaat, kan men de antenne uit de kop van de meter nemen (van achteren vasthouden) en zo uit de hand het polarisatievlak van de antenne (vertikaal of 45° gepolariseerd) veranderen. Men kan echter net zo goed het hele meetapparaat met gemonteerde antenne draaien.

Daar men voor de oriënterende meting niet op het display hoeft te kijken, maar naar het **toon-signaal** moet luisteren, kan men probleemloos met langzame stappen en met steeds bewegen van de antenne, resp. de meter met opgestoken antenne in alle richtingen de te onderzoeken ruimtes en de buitenruimte onderzoeken, om een snel overzicht te verkrijgen. Speciaal in binnenruimtes kan het zwenken naar boven en naar beneden verrassende resultaten geven.

Zoals hierboven reeds gesteld: Het gaat bij de oriënterende meting niet om een exact gegeven, maar enkel daarom om die zones te identificeren, waar er plaatselijke piekwaarden zijn.

### Kwantitatieve (getalsmatige) meting

Wanneer met behulp van de in het vorige hoofdstuk beschreven werkwijze de eigenlijke meetplaatsen geïdentificeerd zijn, kan met de kwantitatief nauwkeurige meting worden begonnen.

#### Meetbereikinstelling

Schakelaarinstelling zoals in hoofdstuk "Oriënterende meting" beschreven: Eerst het meetbereik (Schakelaar "Messbereich") op "grob" stellen. Wanneer er constant zeer kleine waarden wor-

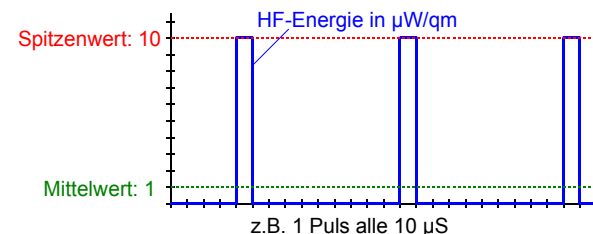
den aangegeven, naar het meetbereik "mittel" of zelfs naar „fein“ omschakelen. Principe voor de keuze van het meetbereik:

- Zo "grob" als nodig, zo "fein" als mogelijk.

Wanneer het meetapparaat ook in het meetbereik "grob" overstuurd wordt (Er komt een "1" links in het display) kan men het meetapparaat met een factor 100 ongevoeliger maken, door een zg. als accessoire verkrijgbare "Dämpfungsglied" van Gigahertz Solutions in te zetten. Binnenkort is er ook een versterker beschikbaar, die metingen met een factor 10 gevoeliger kan maken. Deze module kan op de antennebus blijven en verhoogt de dynamiek van de meter met meer dan 80 dB, een in deze meterklasse tot nu toe onbereikbare waarde. De pegelaanpassing van de meter resp. de displaywaarden gaat over de seriematige in de HF58B voorhanden zijnde schakelaar "Pegelanpassung".

#### Signaal-beoordeling

Volgens symbolisch voorbeeld toont de verschillende beoordeling van hetzelfde signaal in de middel- en piekwaarde stand:



Indeschakelaarpositie „Spitzenwert“ toont de meter de volle **stroomdichtheid** van de pulsen aan (in het voorbeeld dus 10 µW/m<sup>2</sup>). In de schakelaarpositie „Mittelwert“ wordt de stroomdichtheid van de

pulsen over de totale tijd gemiddeld aangegeven dus: 1 µW/m<sup>2</sup> (= ((1 x 10) + (9 x 0)) / 10).

Voor het biologische effect interesseert de HF-golf zelf minder, dan de erin bevindende HF-energie (aangegeven als µW/m<sup>2</sup>). De HF-Analysers van Gigahertz Solutions geven in de schakelstand "Spitzenwert" die waarde op het display aan, welke ook met de "normal sample"-functie van een spektrumanalyser als gelijkwaardige waarde in µW/m<sup>2</sup> gemeten wordt. De schakelstand "Mittelwert" komt overeen met "positiv peak"-instelling van een spektrumanalyser. De in de schakelstand "Spitzenwert" verkregen meetwaarde van de HF-Analysers van Gigahertz Solutions wordt in de bouwbiologie vaak plastisch als "middelwaarde van de piekwaarde" omschreven.

Toch is ook de kennis van de middelwaarde een nuttige informatie:

- De "officiële" grenswaarden baseren zich op een middelwaardebeoordeling. Voor het inschatten van "officiële" meetresultaten, b.v. ook door telecomproviders, is een vergelijkingsmogelijkheid nuttig.
- Verschillende zenddiensten tonen afwijkende verhoudingen van midden- tot piekwaarden. Deze verhouding kan bij een DECT-basisstation 1 : 100 bereiken. Bij GSM-zenders zijn verhoudingen tussen 1 : 1 en 1 : 8 theoretisch denkbaar (in de praktijk is de bandbreedte der mogelijkheden in geval van GSM kleiner).
- Ook conclusies over de vollast van GSM/UMTS-basisstations zijn principieel denkbaar, echter daartoe zijn nog andere analyses en overwegingen nodig.


Belangrijke aanwijzing voor de gebruikers van meetapparaten van andere fabrikanten: De voornoemde overwegingen zijn alleen mogelijk bij een echte middelwaarderegistratie. Ze zijn niet geldig, wanneer in de plaats van de middelwaarde enkel de momentele waarde van het gemoduleerde HF-signaal wordt aangegeven, wat bij de meeste apparaten op de markt het geval is, ook wanneer volgens specificatie de middelwaarde wordt aangegeven.

In de praktijk wordt zeer vaak met de functie “**Spitze halten**” gewerkt.

Daartoe de schakelaar “Signal-Bewertung” op “Spitze halten” zetten. Dan met de knop “Spitzenwert löschen” eventuele “pseudo pieken” d.m.v. de omschakelimpuls wissen. Bij ingedrukte knop “Spitzenwert löschen” gaat de meting over in een zuivere piekwaardemeting. Met het loslaten van de knop wordt het begin van de tijdsperiode vastgelegd, waarbij de hoogste meetwaarde onderzocht moet worden. Door opnieuw de knop in te drukken (een tot twee seconden gedrukt houden) begint opnieuw een piekwaarde meting (op het moment van het loslaten).

De functie “Spitze halten” is in de praktijk van groot nut, daar, zoals later nog verder wordt belicht, de piekwaarde diegene is, die voor de beoordeling van de situatie naar voren wordt gehaald. Daar echter in de praktijk de meetwaarden vaak over tijd, de instraalrichting, de polarisatie en de concrete meetplek sterk schommelen, kan men bij de zuivere piekwaardebeoordeling, die op zich ook met de relevante grootte overeenkomt, gemakkelijk enkele pieken over het hoofd zien. Met de functie “Spitze halten” kan men met de verder onder de kop “Eigenlijke meting” beschreven methode eenvoudig en snel de echte piekwaarde “samenrapen”.

Wanneer men tegelijk het veldsterktepropor-

tionele toonsignaal  inschakelt, kan men akoestisch die plekken, instraalrichtingen en polarisatievlakken registreren, waar maxima worden bereikt.

De snelheid, waarmee de functie “Spitze halten” “terugloopt”, kan met de schakelaar “kurz” en “lang” worden ingesteld. Ook na minuten is de waarde, ondanks de langzame “terugloop” nog binnen de gespecificeerde tolerantie. Desondanks moet men met het aflezen niet te lang wachten om een nauwkeurige waarde te verkrijgen. Bij zeer hoge pieken heeft de houdcapaciteit van de functie “Spitze halten” enige ogenblikken (onder een seconde) tot hij volgeladen is – in de positie “lang” wat langer dan bij de positie “kurz”. Voor het omschakelen eventueel een balpen gebruiken.

Met de optioneel verkrijgbare digitale module wordt de volle piekwaarde zonder enige vertraging direct aangegeven en naar wens willekeurig lang bij volle pegel gehouden.

#### Eigenlijke meting

Wanneer met behulp van in het hoofdstuk “Oriënterende meting” beschreven procedure de eigenlijke meetplekken geïdentificeerd zijn, kan de kwantitatieve meting beginnen.

**De antenne wordt weer op de meter geplaatst**, daar ook de massasituatie achter het meetapparaat een invloed op het meetresultaat heeft. De meter dient nu **in licht uitgestrekte armgehouden te worden**, en de hand achter aan de meter.

Nu wordt in het bereik van een **lokaal maximum** de positionering van de meter dusdanig veranderd, om de effectieve stroomdichtheid (dus de

getalsmatige interessantste waarde) te bepalen.

En weliswaar

- door **zwenken** “in alle hemelsrichtingen” ter bepaling van de hoofd-instraalrichting (daarbij mag men naar rechts en links uit de schouder zwenken, voor de instraling van achteren moet men zich zelf weer achter de meter plaatsen)
- door **draaien** tot 90° naar links of rechts langs de meetapparaat-longs-as, om rekening te houden met het polarisatievlak van de straling en
- door verandering van de **meetpositie** (dus het “meetpunt”), om niet toevallig op een plek te meten, waar lokale absorpties optreden.

Er zijn enkele aanbieders van meetapparaten die de mening verkondigen, dat de effectieve stroomdichtheid door meting over drie assen en berekening van de resulterende gevormd dienen te worden. Dat is bij toepassing van logaritmisch-periodische antennes onzin. Destemeeer overigens ook bij staaf- of telescoop antennes.

**Algemeen erkend is de opvatting, de hoogste waarde uit de richting van de sterkste veldinval als grenswaardevergelijking aan te nemen.**

Wanneer bijvoorbeeld van een DECT-telefooninstallatie in een huis een zelfde hoge belasting uitgaat als van een GSM zendmast buiten het huis, kan het zinvol zijn, eerst de waarde “van buiten” bij uitgeschakelde DECT te bepalen, en dan die van de DECT, en voor een vergelijk dan de som van beide waarden te bepalen. Een officieel bepaalde handelwijze dienaangaande is er momen-



teel nog niet, daar volgens de mening van de nationale norminstituten, zoals reeds eerder beschreven, alleen een kwantitatieve betrouwbare gerichte en reproduceerbare meting enkel onder “vrijeveld omstandigheden” mogelijk is.

Om bij een grenswaarde vergelijking heel zeker te zijn, kan men de displaywaarde met een factor 3 vermenigvuldigen en die uitkomst als basis voor de vergelijking nemen. Deze maatregel wordt ook door veel bouwbiologen toegepast, om ook in het geval, dat de meter de specifieke tolerantie naar beneden volledig benut er niet van een lagere belasting wordt uitgegaan dan er werkelijk is. Men dient echter wel te weten, dat bij een eventueel gebruik van de tolerantie naar boven er een duidelijk te hoge waarde wordt berekend.

Deze factor voor de meetonzekerheid lijkt op het eerste gezicht zeer hoog, maar is relatief tegen de achtergrond, dat zelfs professionele spectrumanalysers van een factor 2 wordt uitgegaan.

De verhouding tussen minimale en maximale belasting van een GSM-basisstation bedraagt in de regel 1 : 4. Daar men nooit precies weet, hoe zwaar een GSM-basisstation op het moment van de meting is belast, kan men, om de maximale belasting in te schatten, op een zeer belastingsarme tijd meten, (zeer vroeg in de morgen, b.v. tussen 3 en 5 uur, 's zondagsmorgens ook wat later) en de waarde dan met 4 vermenigvuldigen. Zoals in de vorige paragraaf beschreven, kan men ook, om het “belastingsrisiko” een algemene veiligheidstoeslag incalculeren, maar dan toch met de mogelijkheid, dat de totale belasting te hoog wordt ingeschat.

### Vastleggen van saneringsmaatregelen

Allereerst zijn – voor zover mogelijk – bronnen in dezelfde ruimte te elimineren (DECT-telefoon, etc.). De daarna aanwezige HF-straling moet aldus van buiten komen. Voor de vastlegging van afschermmaatregelen is het belangrijk, die gedeeltes van wanden (met deuren, vensters en kozijnen), plafond en vloer te indentificeren, waardoor er HF-straling binnenkomt. Hiervoor moet men niet midden in de ruimte rondom blijven staan meten, maar mogelijk dicht bij alle wand-, plafond- en vloer oppervlakken naar buiten gericht meten, om beter de doorlatende plekken te vinden. Want naast de bij hoog frequentie toenevend beperkte peilkaracteristiek van logger-antennes maken in binnenruimtes nauwelijks voorspelbare verhogingen en verlagingen een nauwkeurige peiling vanuit het midden van de ruimte moeilijk, zo niet onmogelijk. De procedure wordt in de volgende afbeelding getoond.

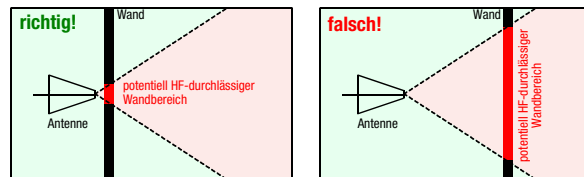


Abbildung: Illustrationsskizze zur Ortungsunsicherheit bei Messantennen

Links is juist, rechts is fout

De afschermingsmaatregel dient door een vakbekwaam iemand ge definieerd en begeleid worden en in ieder geval grootvlakig over de vlakken worden uitgevoerd.

### Grens-, richt- en voorzorgswaarden

**Voorzorgs aanbeveling**  
voor slaappleatsen bij gepulste straling:

**onder 0,1  $\mu\text{W}/\text{m}^2$**   
(Standard der baubiologischen Messtechnik  
SBM 2003)

**onder 1  $\mu\text{W}/\text{m}^2$**  („voor binnenruimtes“)  
(Landessanitätsdirektion Salzburg)

De “officiële” grenswaarden volgens de ICNIRP liggen zeer ver boven de aanbevelingen van milieuartsen, bouwbiologen, vele wetenschappelijk werkende instituten in vele landen. Ze bevinden zich onder zware en heftige kritiek, maar gelden nog steeds basis voor toestemmingen van vergunningen etc. De grenswaarde is frequentieafhankelijk en bedraagt in het bepaalde frequentiebereik ongeveer 4 tot 10 Watt per vierkante meter ( $1\text{W}/\text{m}^2 = 1.000.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ) en is gebaseerd op een – uit bouwbiologisch oogpunt bagatelliserende - middelwaardebeoordeling van de belasting. Dat ligt ver boven het meetbereik van dit meetapparaat, daar het geoptimaliseerd is in het bijzonder de meetwaarden in het bereik van de bouwbiologische aanbevelingen zo nauwkeurig mogelijk weer te geven. De „Standard der baubiologischen Messtechnik“, kort SBM 2003, kentekent stroomdichtheden van minder dan  $1\mu\text{W}/\text{m}^2$  bij ongepulste straling als “geen anomalie” voor slaappleatsen. Voor de gepulste straling ligt de richtwaarde een factor 10 lager, bijgevolg op  $0,1\mu\text{W}/\text{m}^2$ .

De „Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.“ (BUND) adviseert een grenswaarde van  $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$  in het buitengebieden, waarbij door gebruikelijke afschermingseffekten van bouwstoffen (buiten drogebouwmaterialen) voor het binnengebieden resulteert, dat hier duidelijk lagere waarden bereikt dienen te worden.

In februari 2002 werd door de Landessanitätsdirektion Salzburg op basis van “empirische inzichten van de laatste jaren” een verlaging van de geldende “Salzburger voorzorgswaarde” van  $1.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$  voorgesteld, namelijk voor binnenruimtes een waarde van  $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$  en buiten een maximale waarde van  $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ .

Het ECOLOG-Instituut te Hannover geeft slechts een aanbeveling voor buiten af, namelijk  $10.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ . Deze waarde ligt duidelijk hoger dan de aanbevelingen van de bouwbiologie maar is eigenlijk een compromisformule van het instituut, met het doel ook bij de industrie een acceptatie te vinden en een kans op verlaging van de vastlegging van de openbare grenswaarden te vinden. Beperkend wordt door de auteurs vastgesteld,

- dat deze waarde voor maximaal mogelijke emissies van veroorzakende zendinstallaties uitgaat. Reële meetwaarden moeten daarom kritischer beoordeeld worden, daar de werkelijke belasting van zendinstallaties in de regel niet bekend is,
- dat van een enkele zendinstallatie niet meer dan een derde van deze waarde mag uitgaan,
- dat ook omvangrijke ervaringen en inzichten van milieuarbeters en bouwbiologen over de negatieve werking van duidelijk geringere belastingen niet bij de vastlegging van de grenswaarde in

overweging genomen kon worden, daar er geen voldoende documentatie van deze inzichten aanwezig is. De auteurs besluiten: “Een wetenschappelijk onderzoek van deze aanwijzingen is dringend noodzakelijk”.

- dat niet alle in het literatuuronderzoek aangevoerde effecten [...] op cellulair vlak beoordeeld konden worden, daar hun schade potentieel nog niet zeker ingeschat kan worden.

**In totaal dus een bevestiging van onder de wettelijke grenswaardenbevindende voorzorgswaarden.**

#### **Aanwijzing voor bezitters van mobieltjes:**


Een probleemloze mobieltjes-ontvangst is ook nog bij duidelijk geringere stroomdichtheden dan de strenge richtwaarde van de SBM voor gepulste straling mogelijk, aldus bij waarden ver onder de  $0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ .

### **Audio-frequentie analyse**

Binnen de te onderzoeken frequentieband van 800 MHz tot 2,5 GHz worden velerlei frequenties voor verschillende diensten gebruikt. Ter **identificatie van de veroorzakers** van HF-straling dient de audioanalyse van het amplitudengemoduleerde signaalaandeel.

**Belangrijk:** Voor de audioanalyse dient de kleine schakelaar rechts naast de display “Signalanteil” op “Puls” gezet te zijn. Indien er ook ongepulste aandelen in het signaal zijn, bemoeilijkt namelijk hun akoestische “markering” (16 Hz “knetteren”) de Audioanalyse. Meer in het volgende hoofdstuk.

Handelwijze:

Allereerst het volume voor de audioanalyse met de draaiknop rechts boven op de meter helemaal naar links (“-”) draaien, daar het bij omschakelen bij een zeer hoge veldsterktepeegel plotseling zeer luid kan klinken. De draaiknop is niet vastgelijmd om een overdraaien van de potmeter te vermijden. Zou men per ongeluk over de aanslag draaien, kan men door draaien over de aanslag in de andere richting de fout weer herstellen. “Betrieb”-schakelaar op  zetten.

Geluiden zijn schriftelijk zeer moeilijk te beschrijven. Het eenvoudigste is, om zeer nabij een bekende bron te gaan en zich het geluid aan te horen. Ook zonder gedetailleerde kennis kan men toch het **karacteristieke toonsignaal** van de volgende veroorzakers leren kennen: DECT-telefoon (basisstation en telefoon) en mobieltje, en dan onderscheiden in “gedurende een gesprek”, in “standby-modus” en, in het bijzonder bij een mobieltje, het “inloggen”. Ook de karakteristieke audiosignalen van een zendmast laten zich zo herkennen. Daarbij kan men ter vergelijking een meting gedurende een hoge belastingstijd en bijvoorbeeld ‘s maken, om de verschillen te leren kennen.

Met de “Lautstärke”-draaiknop kan men gedurende de meting het volume zo instellen, dat het karakteristieke toonsignaal goed te identificeren is. Na de audioanalyse dient het volume weer teruggedraaid te worden, daar deze veel stroom verbruikt.

Een CD met een grote hoeveelheid aan toonvoorbeelden van verschillende gemoduleerde signalen (o.a. die van de nieuwe technologieën UMTS en WLAN/Bluetooth) is van Dr. Ing. Martin H. Virnich, bouwbioloog uit Mönchengladbach,

in ontwikkeling en zal, zodra deze beschikbaar is in het programma van Gigahertz Solutions verkrijgbaar zijn. Enkele typische geluiden staan als MP3-audiobestanden op onze homepage ([www.gigahertz-solutions.de](http://www.gigahertz-solutions.de)).

Opmerking voor gebruikers van de E-Smog-Handy's, HF-Digitimeters, Lamda-Fox of HF-Detektors; voor begrip van de verschillen in karakteristiek van de audioanalyse in het voorliggende apparaat vindt u in internet onder Aktuelles bij [www.gigahertz-solutions.de](http://www.gigahertz-solutions.de).

### Analyse van het gemoduleerde / gepulste signaalaandeel ("Voll"/"Puls")

De kleine schakelaar rechts van de display maakt een kwantitatief onderscheid tussen het totale signaal en het gepulste, d.w.z.. gemoduleerde aandeel. Dit kwantitatieve onderscheid werd in de HF58B voor het eerst überhaupt in een breedbandmeetapparaat van deze prijsklasse gerealiseerd. Het is een praktisch voordeel tegenover dure spectrumanalysers, waarbij dit onderscheid vergelijkenderwijs nogal duur is. In de positie "Voll" wordt de totale stroomdichtheid van alle signalen in het te onderzoeken frequentiegebied weergegeven, in de positie "Puls" enkel het amplituden gemoduleerde aandeel. In geval van GSM-, DECT-, Radar- en WLAN / Bluetooth- en andere digitaal gepulste signalen kunnen de waarden in beide posities "gelijk" zijn (binnen de toleranties), daar het gaat om zuiver amplitude- (speciaal: puls-) gemoduleerde signalen zonder dragersaandeel handelt. Door overlageringen en achtergrondstraling is er toch vaak een klein verschil.

Vanwege de met een factor 10 lagere grenswaarde voor gepulste straling (volgens SBM 2003)

komt deze afkapping groot belang toe, daar er zonder niet duidelijk is op welk aandeel van de meetwaarde de hogere en op welk deel de lagere grenswaarde van toepassing is.

"Markering" van gelijksignalen

In het te onderzoeken frequentiebereik zijn grotere ongepulste aandelen weliswaar zelden, maar komen toch voor. Daar er voor gepulste en ongepulste signalen met een factor 10 verschillende bouwbiologische richtwaarden zijn, heeft het daarom zin deze te onderscheiden.

Eventuele gelijksignalenaandelen worden daarom met een gelijkmatige brom- of knettertoon "gemarkeerd", welke in volume proportioneel tot het aandeel in het totale signaal is. De "markering" heeft een basisfrequentie van 16 Hz en is ook als MP3-bestand op onze homepage onder Messtechnik – Hochfrequenz te horen en downloadbaar.

Aanwijzing voor schakelaarpositie "Puls":

Bij de positie "Puls" kan onder laboratoriumomstandigheden een signaal opgewekt worden, welke een extra afwijking van de normwaarde in hoogte van maximaal -3 dB veroorzaakt. In de praktijk echter treden er bij b.v. DECT- en GSM-signalen slechts minimale extra toleranties op.

### Gebruik van de signaaluitgangen

De AC-uitgang "PC/Kopfhörer" (3,5mm "klinkbus") dient ter verdere analyse van het amplituden gemoduleerde / gepulste signaalaandeel b.v. over hoofdtelefoon of een PC-audiokaart met speciale software (binnenkort met links voor dergelijke softwareprodukten bij [www.gigahertz-solutions.de](http://www.gigahertz-solutions.de)).

De DC-uitgang (2,5mm Klinkbus) dient voor (langeduur-) opname van de displaywaarden of voor de aansluiting van een externe displayeenheid (in

het leveringsprogramma; zie contactadres aan het einde van deze handleiding).

Bij "voluitslag" op de display is hier 1 Volt DC.

De reguliere functie Auto-Power-Off wordt met het insteken van deze stekker automatisch geactiveerd. De functie treedt – net zo automatisch – alleen dan weer in werking, wanneer door verder werken een ontlading van de accu dreigt.

### Uitgebreidere analyses

Als uitbreiding van het meetbereik naar beneden en naar boven zijn voor dit apparaat speciale voorzetversterkers en dempers verkrijgbaar (zie hoofdstuk "Kwantitatieve meting, pagina 7)

Verder zijn voor dit apparaat in voorbereiding:

1. Een digitaal, intern uitbreidingsmodule o.a. voor het tonen in andere eenheden b.v. V/m, voor uitbreiding van het meetbereik tot 9999 in plaats van 1999.
2. Een digitaal, intern uitbreidingsmodule om enkele meetwaarden vast te houden of om langtijdsmetingen vast te houden.
3. Een extern variabel Frequentiefilter om kwantitatief stralingsbronnen te kunnen uifilteren.

Het type HF59B, het topmodel van deze serie van HF-meetapparaten, biedt nog extra analyse-mogelijkheden o.a.:

- De mogelijkheid, alternatieve antennes, b.v. voor lagere frequenties (televisie, TETRA, etc.) te gebruiken

Ook op het gebied van de **laagfrequentie** (Duitse spoorwegen en netspanning incl.. kunstmatige

bovengolven) vervaardigen wij een breed scala aan betaalbare meettechniek volgens professionele standaard. Bij interesse gelieve met ons contact op te nemen; zie contactinformatie aan het eind van deze handleiding.

## Accumanagement

Het apparaat is **vanaf de fabriek** met een hoogwaardige **NiMH-Accupack** uitgerust. Deze bereikt zijn volle capaciteit pas na een “conditionering”.

Voor de **Accuconditionering** geldt volgende handelwijze:

1. Steek de meegeleverde klinkstekker in de DC-uitgang (deze deactiveert de normale Auto-Power-Off-functie). Zet het apparaat aan en laat het aanstaan, tot het zichzelf uitschakelt (dit gebeurt automatisch kort voordat de accu ongewild diep ontladen wordt).
2. Zet het apparaat uit en sluit het nu de laadtrafo aan (de groene lichtdiode “Laden” brandt). Na een laadtijd van ongeveer 10 tot 13 uur wordt de lading automatisch beëindigd (de groene lichtdiode gaat uit).
3. herhaal deze cyclus nog een of tweemaal en dan alle paar maanden nogmaals.

De accu zal u er dankbaar voor zijn! Zonder deze maatregel bereikt de accu bij lange niet de gespecificeerde capaciteit en verouderd veel sneller. Kleine tip: Dat geldt overigens voor alle accu's, ook diegene die in gebruik zijn (elektrische tandenborstel etc.)

Het normale **Laden** geschiedt analoog volgens bovenstaande punt 2.

## Accuvervanging

Het accuvak bevindt zich aan de onderzijde van de meter. Om het te openen moet men op de gerilde peil drukken en de deksel naar beneden schuiven. Door het ingelegde stuk schuim drukt de accu tegen de deksel, opdat het niet klappert. Het terugschuiven moet daarom tegen een beetje weerstand geschieden.

## Auto-Power-Off

Deze functie dient ter verlenging van de reële gebruiksduur.

1. Wordt vergeten het meetapparaat uit te zetten, of wordt het bij het transport per ongeluk aangezet, dan schakelt het zich na een duur van ca. 40 minuten automatisch uit.
2. verschijnt in het midden van de display een vertikaal “low batt.” tussen de cijfers, dan wordt het apparaat reeds na ca. 3 minuten uitgeschakeld, om metingen onder onnauwkeurige omstandigheden te vermijden en eraan te herinneren de accu zo snel mogelijk weer op te laden.
3. De normale functie Auto-Power-Off wordt door het insteken van de stekker automatisch gedeactiveerd. De functie treedt – ook automatisch - alleen dan weer op, wanneer door verder gebruik een diepe ontlading dreigt.

## Vakkundige afscherming is een betrouwbare hulpmaatregel

Physikalisch aantoonbaar werkzaam zijn vakkundig aangebrachte afschermingen. Daarbij is er een grote veelvoud aan mogelijkheden. Een individueel aangepaste afschermoplossing is in ieder geval aanbevelenswaardig. Een breed assortiment aan hoogwaardige bouwbiologische afschermmaterialen (verven, behang, vliezen, weefsels, stoffen, folies, etc.) brengt de firma Biologa, een van de pioniers op het gebied van afscherming reeds sinds het begin van de bouwbiologie. Hier verkrijgt men vakkundig advies en gedetailleerde informatie.

Tesamen met de firma Biologa, waar wij voor wat betreft afscherming/oplossingen mee samenwerken, bieden wij  **cursussen en voordrachten**  over het thema “Hoog- & laagfrequentie – meettechniek & beschermoplossingen”.

Voor informatie over termijnen en plaatsen gelieve de contactgegevens aan het einde te raadplegen.

Een omvangrijke studie over de afschermwerking van verschillende materialen kan men op de website van Dr. Dietrich Moldan bestellen. ([www.drmodalan.de](http://www.drmodalan.de))

Een zeer informatieve site over het thema elektrosmog van hoog- en laagfrequentie en de vermindering ervan is te vinden op [www.ohne-elektrosmog-wohnen.de](http://www.ohne-elektrosmog-wohnen.de)

Een goed overzicht staat eveneens in de bijgevoegde brochure “Elektrosmog”.

## Omrekeningstabel

$\mu\text{W}/\text{m}^2$	mV/m	$\mu\text{W}/\text{m}^2$	mV/m	$\mu\text{W}/\text{m}^2$	mV/m
0,01	1,94	1,0	19,4	100	194
-	-	1,2	21,3	120	213
-	-	1,4	23,0	140	230
-	-	1,6	24,6	160	246
-	-	1,8	26,0	180	261
0,02	2,75	2,0	27,5	200	275
-	-	2,5	30,7	250	307
0,03	3,36	3,0	33,6	300	336
-	-	3,5	36,3	350	363
0,04	3,88	4,0	38,8	400	388
0,05	4,34	5,0	43,4	500	434
0,06	4,76	6,0	47,6	600	476
0,07	5,14	7,0	51,4	700	514
0,08	5,49	8,0	54,9	800	549
0,09	5,82	9,0	58,2	900	583
0,10	6,14	10,0	61,4	1000	614
0,12	6,73	12,0	67,3	1200	673
0,14	7,36	14,0	72,6	1400	727
0,16	7,77	16,0	77,7	1600	777
0,18	8,24	18,0	82,4	1800	824
0,20	8,68	20,0	86,8	2000	868
0,25	9,71	25,0	97,1	2500	971
0,30	10,6	30,0	106	3000	1063
0,35	11,5	35,0	115	3500	1149
0,40	12,3	40,0	123	4000	1228
0,50	13,7	50,0	137	5000	1373
0,60	15,0	60,0	150	6000	1504
0,70	16,2	70,0	162	7000	1624
0,80	17,4	80,0	174	8000	1737
0,90	18,4	90,0	184	9000	1842

## Garantie

Op het meetapparaat, de antenne en toebehoren verlenen wij twee jaar garantie op functie- en fabricage fouten.

Daarna geldt een grootmoedige schappelijke regeling.

## Antenne

Zelfs wanneer de antenne een instabiele indruk wekt, is toch het gebruikte FR4-basismateriaal hoogstabiël en overleeft probleemloos een val van de tafelrand. De garantie behelst ook dergelijke valschades, ingeval dat eens mocht optreden.

## Meetapparaat

Het meetapparaat zelf is uitdrukkelijk niet opgewassen tegen vallen: Vanwege het zware accupack en het grote aantal bedrade onderdelen kan schade in dat geval niet worden uitgesloten. Valschades zijn daarom niet in de garantie gedeekt.

## Contact- en Serviceadres:

Gigahertz Solutions GmbH  
Mühlsteig 16  
D-90579 Langenzenn

Telefon +49-9101 9093-0  
Telefax +49-9101 9093-23

www.gigahertz-solutions.de  
info@gigahertz-solutions.de