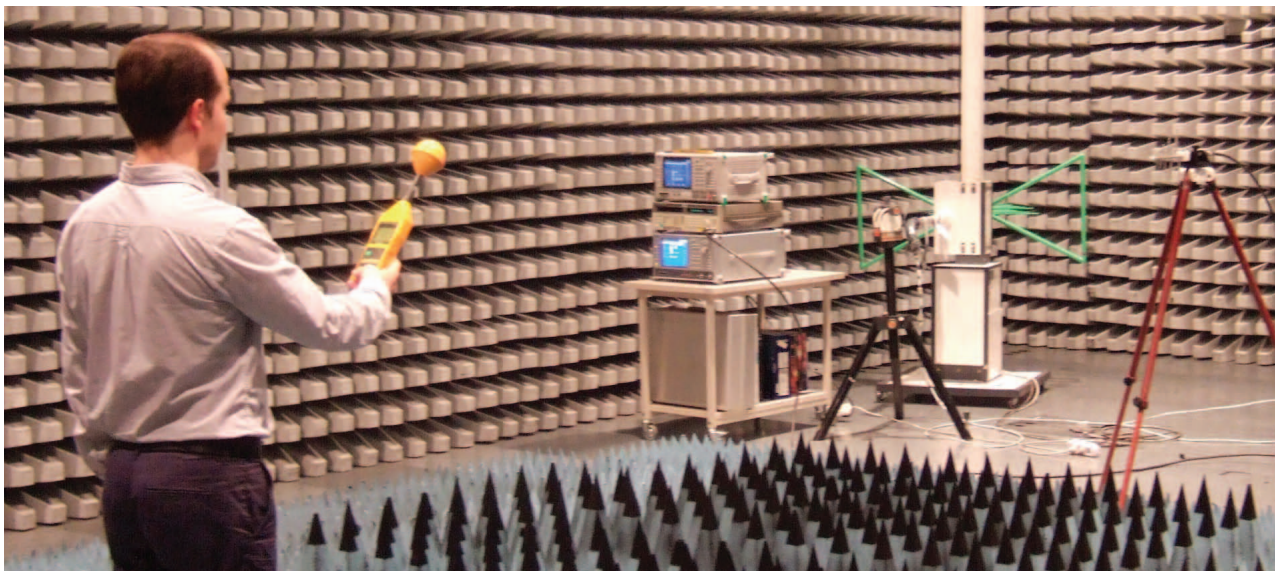


Elektrosmog-Messgeräte im Test

Ernüchternde Ergebnisse für 8 GHz-Geräte unter 500 €



Im Fokus der Untersuchung waren preiswerte Messgeräte für Hochfrequenzstrahlung bis 8 GHz. Das vom Wissenschaftsladen Bonn e.V. (WILA Bonn) mit der messtechnischen Überprüfung beauftragte, akkreditierte EMV-Prüfzentrum der IMST GmbH fand heraus, dass keines der untersuchten Geräte auch nur annähernd das leistet, was dessen Spezifikation bzw. die Werbung verspricht. Der WILA Bonn hat die Geräte und deren Messergebnis daraufhin nochmals speziell vor dem Hintergrund baubiologischer Richtwertempfehlungen und dem Einsatz im privaten Umfeld hinterfragt und kommt insgesamt zu dem enttäuschenden Schluss: „Nicht empfehlenswert“, um die Elektrosmog-Belastung zuverlässig zu ermitteln.

Viele Hausbesitzer/innen und Mieter/innen wollen wissen, wie hoch die Strahlenbelastung durch Mobilfunk, WLAN, Mikrowellen, schnurloses Telefon und Co. in ihren vier Wänden ist. Schon lange gibt es auch für Laien Breitband-Messgeräte, mit denen der Frequenzbereich bis 2,5 GHz / 3 GHz erfasst werden kann. In den letzten Jahren sind preisgünstige Breitband-Geräte auf den Markt gekommen, die vorgeben, den extrem großen Frequenzbereich von zum Teil unter 100 MHz bis 8 GHz messtechnisch abzudecken. Die Mess- und Beratungsstelle Elektrosmog des WILA Bonn hat fünf dieser extrem breitbandig spezifizierten Geräte im Frequenzbereich bis 8 GHz im Prüflabor der IMST GmbH in Kamp-Lintfort testen lassen.

Eine erste Generation von Breitbandmessgeräten bis 2,5 GHz für Laien hat der Verband Baubiologie im Jahr 2004 in Bezug auf die häufigsten Strahlungsverursacher Mobilfunk, Schnurlostelefone, Mikrowellen und WLAN im Frequenzbereich zwischen 900 MHz und 2,5 GHz untersucht. Von den vom Verband Baubiologie getesteten Geräten sind nur noch die damals für gut befundenen Geräte von der Gigahertz Solutions GmbH im Handel erhältlich.

Die Untersuchung des WILA Bonn knüpfte nun an den vorangegangenen Test an und überprüfte diese neue Generation teilweise sehr preisgünstiger Messgeräte. Das Ergebnis ist ernüchternd: Die getesteten Geräte leisteten bei weitem nicht das, was von den Herstellern versprochen wurde. Entscheidend für den/die Benutzer/in ist: Die Geräte müssen empfindlich genug sein, dass sie auch Strahlung bei oder unter einer Strahlungsdichte von $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ messen können. Denn nach der baubiologischen Richtlinie SBM-2015 besteht bei einer höheren Belastung Sanierungsbedarf. Nach Herstellerangaben sollten alle Geräte die Strahlungsdichte $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ zuverlässig bis zu einer Frequenz von 8 GHz messen können. Doch die Untersuchung zeigte, dass dieser Wert bei einem Gerät unterhalb der Rauschgrenze lag und insofern gar nicht messbar war. Bei zwei anderen Probanden war das für die höheren Testfrequenzen teilweise der Fall. Bei tieferen Frequenzen waren mit diesen zumindest orientierende Werte erzielbar, wenngleich mit erheblichen Einschränkungen, die bei der Besprechung der einzelnen Geräte erläutert werden. Die stärkeren Testsignale ($1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$) wurden von allen Geräten größtenteils zumindest erkannt, jedoch bei jedem Gerät nur bei 3 von 14 Einzelmessungen innerhalb der spezifizierten Toleranz. (Dass bei vier Geräten jeweils drei Messungen in der Toleranz lagen, war offenbar reiner Zufall, denn es handelte sich jeweils um andere Frequenzkombinationen. Einzige Ausnahme: Das esi 24, mit dem systembedingt überhaupt kein konkreter Messwert ermittelt werden kann.)

Die untersuchten Geräte

Bei den getesteten Geräten handelte es sich im Detail um folgende Geräte:

- esi 24 (aus Frankreich/Deutschland/Polen, die Herkunftsangaben sind widersprüchlich)
- TM-196 (aus Taiwan)
- TES-593 (aus Taiwan)
- Cornet ED78S (aus den USA)
- Acoustimeter (aus Großbritannien).

Diese wurden über Online-Shops zu Preisen zwischen 172 € und 408 € erworben. Wer bei Händlern außerhalb der EU bestellt (das war bei TM-196, TES-593 und Cornet ED78S der Fall), muss die Geräte beim örtlichen Zoll abholen und zusätzlich zum verlangten Kaufpreis noch 19% Mehrwertsteuer sowie eine vom Kaufpreis abhängige Zollgebühr bezahlen, die in unseren Preisangaben enthalten sind. Die aktuellen Marktpreise sind inzwischen meist etwas höher, sie finden sich bei den Einzelbesprechungen der Geräte.

Untersuchungen bei der IMST

Mit den messtechnischen Untersuchungen beauftragt wurde das akkreditierte EMV-Prüfzentrum der IMST GmbH in Kamp-Lintfort. Sie verfügt über die erforderliche aufwendige Messtechnik und eine für präzise Messungen im Hochfrequenzbereich unerlässliche EMV-Absorberkammer. Eine solche gestattet definierte Testbedingungen, da interferierende Signale aus der Umgebung durch die Abschirmung der Kammer ferngehalten werden.

Im Test überprüft wurden die typischen Mobilfunkfrequenzen mit Simulatoren für GSM, UMTS und LTE sowie mit Originalgeräten für DECT (Schnurlostelefon), WLAN 2,4 GHz und WLAN 5 GHz. Zur Überprüfung der Spezifikation wurden zusätzlich – deutlich einfacher detektierbare – CW Signale bis hinunter zu 100 MHz und hinauf bis 8 GHz erzeugt sowie ein Mischsignal aus GSM900 und UMTS. Als Prüf-Feldstärken wurden in Anlehnung an die Richtwerte für Schlafplätze gemäß dem baubiologischen Standard SBM-2015 der Übergang von der schwachen zur starken Auffälligkeit bei $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ sowie der Übergang von der starken zur extremen Auffälligkeit bei $1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ gewählt. Insbesondere der untere Messwert ist wichtig, weil er Aufschluss darüber gibt, ob eine Belastung noch akzeptabel ist oder ob bereits

Sanierungsmaßnahmen zu empfehlen sind. Außerdem wurde die Rauschgrenze der Geräte exemplarisch bei 900 MHz messtechnisch ermittelt. Insgesamt wurden bei den Untersuchungen jedem der getesteten Geräte 34 verschiedene Signale appliziert.

Die Testergebnisse

Auf Grund der Komplexität der Messungen ist eine zusammenfassende tabellarische oder grafische Darstellung der Messergebnisse kaum möglich, da sie sehr unübersichtlich würde. Das liegt zum einen an der großen Datenmenge, zum anderen aber insbesondere auch daran, dass die nackten Zahlen ohne detaillierte Fachkenntnis leicht fehlinterpretiert werden können. Deshalb haben wir die Kernaussagen aus den umfangreichen Messreihen herausgezogen und mit dem Ziel aufbereitet, kritische Produkteigenschaften verständlich zu machen und den/die Leser/in dieses Berichts dafür zu wappnen, solche Angebote kritisch zu hinterfragen.

Für jedes Gerät wurde von der IMST GmbH die Rauschgrenze bei 900 MHz ermittelt. Diese ist ein Maß für die Messempfindlichkeit eines Messgerätes und gibt die Strahlungsintensität (Leistungsflussdichte) an, ab der das Gerät auf die Strahlung reagiert. Dabei zeigte sich, dass nur ein Hersteller die Empfindlichkeit seines Messgerätes korrekt angegeben hatte. Die anderen hatten ihre Geräte empfindlicher gemacht als sie tatsächlich waren. Unterhalb der Rauschgrenze sind mit einem Messgerät grundsätzlich keine Messungen möglich.

esi 24 von eSmog Tec



Preis: € 238,00 (Preis beim Hersteller im Sommer 2015)

Anzeige: Ampelsystem mit LEDs

	LAUT HERSTELLER	MESSERGEBNISSE DER IMST
FREQUENZBEREICH BEI 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	50 MHz – 8 GHz	Bis 900 MHz grober Indikator, sonst an oder unter der Rauschgrenze des Probanden
FREQUENZBEREICH BEI 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	50 MHz – 8 GHz	Systembedingt nicht sinnvoll feststellbar, tendenziell Unterbewertung um Faktor 10-500 (außer GSM 900)
EMPFINDLICHKEIT	0,06 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	6,5 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (~100 mal unempfindlicher)*

*Rauschgrenze bei 900 MHz

Das esi 24 hat als einziges Gerät im Test eine deutschsprachige Gebrauchsanleitung. Besonders unerfreulich ist der Versuch, dem Benutzer durch umfangreiche Tabellen eine Messgenauigkeit zu suggerieren, die in alltäglichen Messsituationen überhaupt nicht zu erzielen ist.

Die Bestimmung der Rauschgrenze ergab, dass das esi 24 etwa 100-fach weniger empfindlich ist als vom Hersteller angegeben. Mit diesem Gerät sind schon aufgrund der groben LED-Anzeige Messungen im eigentlichen Sinne nicht möglich. Je nach Anzahl der leuchtenden Dioden kann man in einer mitgelieferten Tabelle die entsprechende Intensität der Strahlung (Leistungsflussdichte) ablesen. Da je nach Frequenz eine bestimmte Anzahl leuchtender Dioden aber sehr unterschiedlichen Leistungsflussdichten entspricht, bekommt man ohne Kenntnis der Frequenz keine brauchbaren Ergebnisse. Die Frequenz lässt sich mit dem Gerät jedoch nicht bestimmen. Die zutreffende Messung eines Frequenzgemischs, mit dem man es in der Praxis ja meistens zu tun hat, ist mit dem esi 24 grundsätzlich nicht möglich.

Ein Beispiel soll das illustrieren: Eine applizierte Feldstärke von $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ wurde von dem Gerät für die meisten Funkdienste – außer für den wichtigen Mobilfunkdienst GSM 900 – fälschlich als „unauffällig“ angezeigt: Hier leuchteten vier LEDs, laut Anleitung je nach Frequenz zwischen $1,0 \mu\text{W}/\text{m}^2$ („schwache Auffälligkeit“ laut SBM) und $79,9 \mu\text{W}/\text{m}^2$ („starke Auffälligkeit“ laut SBM). Gemäß den Messergebnissen der IMST können vier LEDs aber auch bedeuten, dass bei 8 GHz über $1.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ vorliegen – eine extreme Auffälligkeit laut SBM.

In einer anderen Tabelle der Bedienungsanleitung wird postuliert, dass Werte unter $80 \mu\text{W}/\text{m}^2$ bei 5 GHz zwar unauffällig sein sollen, derselbe Wert bei 900 MHz aber extrem auffällig. Beim Standard der baubiologischen Messtechnik (SBM) gelten die Richtwertempfehlungen für den gesamten Hochfrequenzbereich gleichermaßen, wobei – wiederum frequenzunabhängig – nur für bestimmte Modulationsformen eine noch kritischere Betrachtung angeraten wird.

Das esi 24 bietet zusätzlich auch Messmöglichkeiten für niederfrequente elektrische und magnetische Wechselfelder. Diese wurden von der IMST GmbH nicht untersucht, so dass der WILA Bonn sich die Sache selbst kurz angeschaut hat. Elektrische Felder können mit dem Gerät weder „gegen Erde“ noch „potenzialfrei“ gemessen werden, was für eine reproduzierbare Messung unabdingbar ist. Eine solche Messung ist mit dem esi 24 aus prinzipiellen Gründen nicht sinnvoll möglich, da für die Messung gegen Erde ein Erdungsanschluss mit Erdungskabel vorhanden sein müssten und für potentialfreie Messungen das Gerät nicht berührt werden darf und auf ein spezielles Stativ montiert werden müsste. Für eine aussagekräftige Messung haushaltstypischer magnetischer Felder fehlt dem Gerät der kompensierte Frequenzgang. Der angegebene Frequenzgang wird äußerst verzerrt wiedergegeben, zwischen einer extremen Unterbewertung der Bahnstromfrequenz (16,7 Hz), einer deutlichen Unterbewertung der Netzstromfrequenz (50 Hz) und einer starken Überbewertung der Oberwellen im Bereich von 1 kHz (> Faktor 10).

Fazit: Mit dem esi 24 lassen sich aufgrund einer äußerst mangelhaften Linearität und der groben LED-Anzeige keine verlässlichen Messwerte zum Vergleich mit den baubiologischen Richtwerten ermitteln. Das gilt umso mehr in typischen Alltagssituationen mit mehreren unbekanntem Feldquellen. Besonders bedenklich ist dies, weil gerade bei diesem Gerät die Werbung und die Bedienungsanleitung mit ihren umfangreichen Wertetabellen eine besonders einfache und doch zuverlässige Ermittlung von Elektromog-Belastungen im Alltag suggeriert.

TM-196 von Tenmars



Preis: € 285 (Preis bei deutschem Online-Händler im Sommer 2015)

Anzeige: digital

	LAUT HERSTELLER	MESSERGESBNISSSE DER IMST
FREQUENZBEREICH BEI $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$	10 MHz – 8 GHz	Nicht messbar, da unterhalb der Rauschgrenze des Probanden
FREQUENZBEREICH BEI $1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$	10 MHz – 8 GHz	Nur einzelne Testsignale werden innerhalb der spezifizierten Toleranz angezeigt, nämlich GSM 900, GSM 1800 und 8 GHz
EMPFINDLICHKEIT	$3,8 \mu\text{W}/\text{m}^2$	$41,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (~10 mal unempfindlicher)*

*Rauschgrenze bei 900 MHz

Dem Gerät liegt nur eine englische Anleitung bei. Diese enthält umfangreiche Spezifikationen und Einstellungsmöglichkeiten, lässt aber Hinweise zur sachgerechten Durchführung der Messung vermissen.

Die versprochene isotrope Messung mit der außerhalb des Gerätes befindlichen Sonde wäre grundsätzlich okay. Ein Blick in die Sonde lässt aber starke Zweifel an der Isotropie aufkommen. Eine klare Richtwirkung der Messsonde ist konstruktiv ebenfalls ausgeschlossen, so dass eine Quellortung mit dem Gerät kaum möglich ist. Das Gerät zeigte bei einem Testsignal von $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ bei allen Frequenzen keinerlei Reaktion, was angesichts der hohen Rauschgrenze auch nicht verwunderlich ist. Es waren mehr als $40 \mu\text{W}/\text{m}^2$ nötig („starke Auffälligkeit“ laut SBM), um überhaupt eine Veränderung der Anzeige zu bewirken. Der Messbereich beginnt also nicht schon bei $3,8 \mu\text{W}/\text{m}^2$, wie vom Hersteller behauptet, sondern erst oberhalb von $41 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Das ist extrem unempfindlich.

Bei dem starken Testsignal von $1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ zeigte das TM-196 zwar bei einigen Testfrequenzen etwas an, die Messwerte waren aber entweder viel zu hoch oder viel zu niedrig. Nur drei von 14 applizierten Frequenzen wurden innerhalb der spezifizierten Toleranz ($\pm 3 \text{ dB}$) angezeigt. Bei den anderen Frequenzen zeigte das TM-196 zwischen gar nichts und in der Spitze das bis zu 34fache des realen Werts an. Aufgrund der Ausschläge mal nach oben mal nach unten ist mit dem Gerät selbst bei stärkeren Immissionen noch nicht einmal eine grobe Abschätzung der Strahlungsintensität möglich.

Fazit: Das TM-196 enttäuschte unter allen getesteten Geräten am meisten. Der beinahe professionellen Optik mit der abgesetzten gelben Messsonde stehen über den gesamten untersuchten Frequenzbereich völlig inakzeptable Messeigenschaften gegenüber. Insbesondere die sehr hohe Rauschgrenze macht das Gerät für baubiologische Messungen völlig unbrauchbar.

TES-593 von TES Electrical Electronic



Preis: € 420–470 (Marktpreis im Sommer 2015, inklusive der beim Zollamt zu entrichtenden 19 % Mehrwertsteuer und 4 % Zollgebühren)

Anzeige: digital

	LAUT HERSTELLER	MESSERGEBNISSE DER IMST
FREQUENZBEREICH BEI $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$	10 MHz – 8 GHz	Nicht sinnvoll messbar, da je nach Frequenz ca. 20-fach überbewertet oder 100 bis 500-fach unterbewertet
FREQUENZBEREICH BEI $1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$	10 MHz – 8 GHz	Nur einzelne Testsignale werden innerhalb der spezifizierten Toleranz angezeigt, nämlich das Mischsignal, DECT u. 3,5 GHz
EMPFINDLICHKEIT	$1,0 \mu\text{W}/\text{m}^2$	$4,8 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (~5 mal unempfindlicher)*

*Rauschgrenze bei 900 MHz

Auch diesem Gerät liegt nur eine englische Anleitung bei, die – wie beim TM-196 – umfangreiche Spezifikationen und Einstellungsmöglichkeiten beschreibt. Hinweise zur sachgerechten Durchführung der Messung fehlen. Auch hier wird eine isotrope Messung mit der außerhalb des Gerätes befindlichen Sonde versprochen. Ein Blick in die Sonde lässt aber ebenfalls starke Zweifel an der Isotropie aufkommen. Eine klare Richtwirkung ist konstruktiv nicht zu erwarten, so dass eine Quellortung mit dem Gerät schwierig ist.

Bei $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ sind die Messwerte völlig unbrauchbar: Die angezeigten Werte waren bei 100 MHz und 400 MHz mehr als 20-mal zu hoch, bei 900 MHz 30-mal zu niedrig und bei den höheren Frequenzen mehr als 100-mal bis zu 500-mal zu niedrig. Z. B. wurde das Testsignal 3,5 GHz statt der korrekten $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ nur mit $0,03 \mu\text{W}/\text{m}^2$ und das WLAN-5 GHz Signal nur mit $0,02 \mu\text{W}/\text{m}^2$ angezeigt. Auf das UMTS-Signal (2140 MHz) reagierte das TES-593 überhaupt nicht, es zeigte hier nur seinen Rauschpegel an.

Beim intensiveren Testsignal ($1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$) waren die für 100 MHz und 400 MHz angezeigten Werte ebenfalls viel zu hoch (10-fach bis über 20-fach). Von 800 bis 1900 MHz lagen die Messwerte im oder nahe am Toleranzbereich, aber schon das UMTS Signal bei 2140 MHz wurde unterhalb der spezifizierten Toleranz angezeigt, die Messwerte bis 8 GHz lagen zum Teil noch deutlicher (bis zu 6-fach) darunter. Ausnahme: Die 3,5 GHz wurden korrekt dargestellt.

Fazit: Bei den starken Immissionen um $1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ konnte das TES-593 durchaus brauchbare Orientierungswerte liefern. Signale an der Schwelle von der schwachen zur starken Auffälligkeit wurden aber (außer 100 bis 900 MHz) mit weniger als 1 % der realen Belastung angezeigt, so dass das Gerät für baubiologische Messungen eigentlich nicht geeignet ist.

ED78S von Cornet Microsystems



Preis: € 170–200 (Marktpreis im Sommer 2015, inklusive der beim Zollamt zu entrichtenden 19 % Mehrwertsteuer und 4 % Zollgebühren)

Anzeige: digital und LED-Ampelanzeige

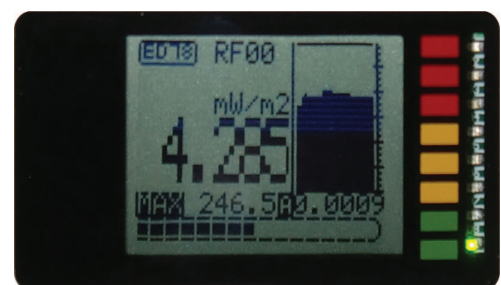
	LAUT HERSTELLER	MESSERGEBNISSE DER IMST
FREQUENZBEREICH BEI $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$	100 MHz – 8 GHz	Allein GSM 900 wurde innerhalb der spezifizierten Toleranz angezeigt
FREQUENZBEREICH BEI $1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$	100 MHz – 8 GHz	Nur einzelne Testsignale werden innerhalb der spezifizierten Toleranz angezeigt, nämlich GSM 900, DECT und 3,5 GHz
EMPFINDLICHKEIT	$0,5 \mu\text{W}/\text{m}^2$	$0,7 \mu\text{W}/\text{m}^2$ *

*Rauschgrenze bei 900 MHz

Auch dem ED78S liegt nur eine englische Anleitung bei, allerdings ebenfalls ohne die wichtigen Hinweise zur Durchführung der Messung. Immerhin stellt der Hersteller selbst fest, dass mit dem Gerät nur orientierende Messungen möglich seien. Bemerkenswert ist, dass dies das einzige Gerät war, bei dem die von der IMST GmbH ermittelte untere Messgrenze (Rauschgrenze) mit der Angabe des Herstellers fast übereinstimmte. Anders war das bei der Überprüfung mit den applizierten Testsignalen: Auch zur Orientierung sollte sich der Benutzer darauf verlassen können, dass die Herstellerangaben zum Frequenzgang und Feldstärken im Rahmen der versprochenen Toleranzen liegen. Das ist aber nicht der Fall: Von der angegebenen oberen Messgrenze 8 GHz wird bei schwächeren Signalen noch nicht einmal die Hälfte (3,5 GHz) erreicht und auch das bei Weitem nicht mit der behaupteten Genauigkeit:

Oberhalb von 2,5 GHz reagierte das Gerät bei dem schwachen Signal ($10 \mu\text{W}/\text{m}^2$) nur noch bei unmodulierten 3,5 GHz (knapp unter der spezifizierten Toleranz) und bei 6,5 GHz (10fach zu schwach). Bei den übrigen Frequenzen zeigte das Gerät trotz vorhandenem Testsignal nur den Wert an, der sich auch ohne jegliches Umgebungssignal ergeben hatte.

Das Gerät ist sehr klein, so dass der Benutzer aufpassen muss, die interne Antenne nicht versehentlich mit den Fingern abzudecken und so den Messwert zusätzlich zu verfälschen. Auf dem winzigen Display geht der eigentliche Messwert vor lauter Zusatzinformationen fast unter. Für den schnellen Überblick gibt es zusätzlich eine „Ampelanzeige“ mit LEDs. Eigentlich eine gute Idee, nur funktionieren müsste es! In einer praktischen Anwendung, die wir selbst durchgeführt haben, ergab sich nebenstehendes Bild:



Bei dem (aus baubiologischer Sicht) extrem hohen Anzeigewert von über 4 mW/m² (entspricht über 4.000 µW/m²) strahlte dennoch die unterste, grüne LED für „Entwarnung“. Zwischendurch glommen für Sekundenbruchteile auch gelbe LEDs schwach auf, laut Anleitung immer noch „safe“ (sicher). Sehr verwirrend für den Nutzer! Des Rätsels Lösung: ein DECT Telefon in unmittelbarer Nachbarschaft, dessen Modulationsart das Gerät nicht richtig verarbeiten konnte.

Das ED78S bietet zusätzlich eine Messmöglichkeit für niederfrequente magnetische Wechselfelder. Diese war nicht Gegenstand der Untersuchung der IMST GmbH und wurde deshalb vom WILA Bonn hausintern auf Plausibilität geprüft. Magnetfelder bei der Netzstromfrequenz werden zwar mit einem erheblichen Fehler angezeigt, geben aber zumindest eine grobe Orientierung. Wegen der fehlenden Anleitung zum Umgang mit dem eindimensionalen Sensor kann es leicht passieren, dass nur ein Bruchteil des real vorhandenen Magnetfeldes gemessen wird. Zudem wird die Bahnstromfrequenz fast vollständig ausgeblendet, dagegen die Oberwellen unterschiedlich stark überbewertet (bis zu einem Faktor 10).

Fazit: Auch beim ED78S ist die Spezifikation mit 8 GHz und auch die Genauigkeitsangabe weit übertrieben. Zusammen mit der starken Abhängigkeit der Messwerte von der Gerätehaltung, einer teilweise extremen Unterbewertung höherer Signalpegel und die gelegentliche Widersprüchlichkeit zwischen Ampel- und digitaler Anzeige lassen aber auch für dieses Gerät keine Empfehlung zu, wenngleich es für niedrige Pegel und Frequenzen zumindest grobe Orientierungswerte liefert.

Acoustimeter von EMFields



Preis: € 431,18 (Preis beim Hersteller im Sommer 2015, £ 305,69)

Anzeige: digital + LED + akustisch

	LAUT HERSTELLER	MESSERGEBNISSE DER IMST
FREQUENZBEREICH BEI 10 µW/m ²	200 MHz – 8 GHz	400 MHz bis 2,7 GHz mit erheblichen Abstrichen (Anm. WILA: Ergebnis stark von der Haltung des Geräts abhängig, untauglich für Frequenzgemische; Erläuterungen siehe Text)
FREQUENZBEREICH BEI 1000 µW/m ²	200 MHz – 8 GHz	
EMPFINDLICHKEIT	1,0 µW/m ²	5,2 µW/m ² *

*Rauschgrenze bei 900 MHz

Kritisch ist das Anzeigeformat mit unterschiedlichen Maßeinheiten für Spitzen- und Mittelwerte. So ist eine 100 mal höhere Leistungsflussdichte (in µW/m², der in der Baubiologie gebräuchlichen Anzeigeeinheit) als V/m dargestellt zahlenmäßig nur um einen Faktor zehn höher– für Nichtfachleute verharmlosend. Deshalb ergibt sich auch kein wirklicher Zusatznutzen aus der LED-Balkenanzeige beider Signale. Die Erläuterungen der Anleitung zu diesem Sachverhalt sind zudem eher verwirrend und außerdem technisch fragwürdig.

Wie bei den anderen Probanden ist auch hier die Spezifikation mit 8 GHz deutlich übertrieben: Keines der oberhalb von 2,7 GHz an der Schwelle von der schwachen zur starken Auffälligkeit (10 µW/m²) applizierten Signale wurde vom Gerät erkannt. Es zeigte nur sein eigenes Rauschen an. In diesem oberen Frequenzbereich reagierte das Acoustimeter zwar auf die stärkeren Testsignale, die abgelesenen Werte waren aber 25-fach bis über 30-fach zu niedrig. Bei 8 GHz wurden z. B. statt der korrekten 783 µW/m² nur 21,5 µW/m² angezeigt.

Im Bereich unter 2,7 GHz werden gute Ansätze durch die Einschränkungen einer internen Antenne leider sehr beeinträchtigt. Deshalb lassen sich die von IMST-Fachleuten unter Idealbedingungen ermittelten Messwerte unter Praxisbedingungen und von technischen Laien nicht unbedingt reproduzieren. Der Messwert kann nämlich davon beeinflusst werden, wo am Gehäuse und mit welcher Neigung im Raum der Benutzer das Gerät hält. Die (nur auf Englisch verfügbare) Messanleitung bleibt hier viel zu vage und deren Empfehlung, das Gerät bequem schräg zu halten, kann dazu führen – ganz besonders bei den niedrigeren Frequenzen –, dass nur ein Bruchteil des realen Werts angezeigt wird.

Und noch eine deutliche Einschränkung trübt das Bild: Das Gerät basiert auf einem logarithmischen HF-Detektorbaustein, der eigentlich für die Messung einer einzigen Strahlungsquelle konzipiert ist. Bei typischen Praxisverhältnissen mit einem breiten Mix aus verschiedenen Strahlungsquellen (z. B. Mobilfunk, DECT, WLAN ...) wird deshalb nur der stärkste Sender angezeigt, die übrigen fallen unter den Tisch. Das relativiert auch den Nutzen der eigentlich praktischen Möglichkeit, über die typischen Geräusche die vorhandenen Funkdienste zu erkennen, weil alles außer dem stärksten Sender ausgeblendet wird.

Fazit: Für das Acoustimeter wäre eine Spezifikation bis 2,7 anstatt 8 GHz angemessen gewesen. Gute Ansätze im unteren Frequenzbereich, zumindest bei den niedrigen Testsignalen, werden durch die übertriebene Spezifikation und systematische Schwächen des internen Sensors und der Messwertverarbeitung relativiert. So kann die in der Bedienungsanleitung empfohlene Neigung des Geräts die Messwerte in typischen Messsituationen auf einen Bruchteil des richtigen Wertes abfallen lassen und zwar auch im Frequenzbereich unterhalb von 2,7 GHz. Zudem wird nur das stärkste Signal bei der Messung und der – nützlichen – akustischen Umsetzung der Modulation berücksichtigt. Da alle anderen Signalquellen unter den Tisch fallen, gehen diese nicht oder stark unterproportional in den Messwert ein, sodass die in der Praxis fast allgegenwärtigen Frequenzgemische leicht übersehen und jedenfalls erheblich unterbewertet werden.

Unsere Empfehlung

Ein guter Ratgeber ist eine gesunde Skepsis gegenüber Angeboten mit extremen Leistungsdaten zu einem auffallend günstigen Preis. Man braucht sich nur vor Augen zu führen, dass es in der professionellen Messtechnik weder Kombigeräte für Hoch- und Niederfrequenz noch ins Gehäuse integrierte HF-Antennen gibt. Die Preise steigen zudem mit dem Frequenzumfang oder für hohe Empfindlichkeiten stark an.

Mit LED Anzeigen sind grundsätzlich keine genauen Messungen möglich. Ins Gerät integrierte Antennen/Sensoren sind ebenfalls eine große Fehlerquelle. Vorzuziehen sind daher Messgeräte mit Digitalanzeige und externer Antenne. Besonders nützlich ist eine logarithmisch periodische Antenne mit Richtwirkung (die Form erinnert an einen Tannenbaum oder Fischgräten), so dass man die Richtung bestimmen kann, aus der die Strahlung kommt.

Ansprechpartner

Dr. Klaus Trost
Klaus.Trost@wilabonn.de
Tel. (0228) 20 161-32

Wissenschaftsladen Bonn e.V.
Reuterstraße 157, 53113 Bonn
www.wilabonn.de