

Gutachterliche Beurteilung und

Zertifikat

zur magnetfeldausgleichenden Wirkung des Produktes

“WAVEEX” der Fa. Vital-Energy

in Bezug auf W-LAN-Router

Bericht Zl.	81/2015
Datum	7. August 2015
Referenz	<b>Messprotokoll Nr. 17/2015</b> Datum: 20. Juni 2015 Auftraggeber: <b>Vital-Energy GmbH</b> Sägestraße 11 A-3363 Hausmening
Gutachter	<b>Mag. Dr. Walter Hannes Medinger</b> Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger <b>IIREC Dr. Medinger e.U.</b> Ringstraße 64 A-3500 Krems an der Donau
Seitenanzahl	17 (ohne Beilagen)
Beilagen	Beilage 1 mit Grafiken A1 bis A10 und B1 bis B12 Beilage 2: Messprotokoll Nr. 17/2015 der Fa. Vogl GmbH

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
1. Daten zum Gutachter .....	3
2. Gegenstand und Aufgabenstellung.....	3
3. Beurteilung der Messergebnisse – Router-Computer .....	4
3.1 Grundlagen und Messbericht.....	4
3.2 Messtechnische Signifikanz der Ergebnisse .....	7
3.3 Biologische Relevanz der Ergebnisse .....	9
4. Beurteilung der Messergebnisse – Router-iPhone .....	11
4.1 Grundlagen.....	11
4.2 Messtechnische Signifikanz der Ergebnisse .....	12
4.3 Biologische Relevanz der Ergebnisse .....	14
5. Zertifikat .....	15
Literatur .....	17

#### **Wichtige Hinweise:**

Das Verwertungsrecht für diesen Bericht liegt ausschließlich beim Auftraggeber. Unabhängig davon bleibt der Bericht nach geltender Rechtslage geistiges Eigentum des Auftragnehmers (IIREC Dr. Medinger e.U.). Der Auftragnehmer ist zur Verwendung des Berichtes berechtigt, sofern nicht der ganze Bericht oder Teile davon ausdrücklich vom Auftraggeber als vertraulich erklärt werden.

Umgekehrt darf der Bericht vom Auftraggeber nicht ohne Zustimmung des IIREC Dr. Medinger e.U. verändert oder gekürzt weitergegeben werden.

Der Auftrag bezieht sich lediglich auf die Feststellung physikalischer Messgrößen und deren Interpretation. Weder die Untersuchung der Herstellung oder des Wirkmechanismus der untersuchten Probe gehören zu den Aufgaben des Auftragnehmers. Die Aufrechterhaltung der getesteten Produktqualität fällt in die Verantwortung des Auftraggebers bzw. Herstellers.

---

## 1. Daten zum Gutachter

**IIREC Dr. Medinger e.U.** ist ein beim Landesgericht Krems an der Donau (Österreich) unter FN (Firmenbuch-Nr.) 256795 s als Ingenieurbüro auf dem Gebiet der Umwelttechnik **eingetragenes Unternehmen** (dafür steht die Abkürzung e.U.). Es ist Mitglied der Wirtschaftskammer Österreich, Fachgruppe Ingenieurbüros.

Der wissenschaftliche Leiter des IIREC und Verfasser dieses Gutachtens, **Dr. Walter H. Medinger**, ist seit 1993 als gerichtlicher Sachverständiger beim Landesgericht Linz an der Donau (Österreich) mit Kanzleisitz Robert Stolz-Str. 18, A-4020 Linz eingetragen. Im Jahr 2004 wurde im Rahmen seiner Eigenschaft als **allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger** seine spezielle Sachverständigentätigkeit auf dem Gebiet biophysikalischer Wirkungen elektromagnetischer Felder vom Vorsitzenden der Zertifizierungskommission ausdrücklich bestätigt.

Die **Zertifizierung** des Verfassers als gerichtlicher Sachverständiger ist **EU-weit harmonisiert und gültig**. Die **aktuellen Zertifizierungsdaten** lauten:

Zertifizierungs-Nr.:	486151425486-0001
Zertifizierungsbehörde:	Landesgericht Linz
Zertifizierungsdatum:	13.02.2009
Gültigkeitsdauer:	31.12.2018
Fachgruppen:	Chemie, Natur- und Umweltschutz

## 2. Gegenstand und Aufgabenstellung

Gegenstand dieses Berichtes ist die gutachterliche Beurteilung der Ergebnisse von Messungen, die teils vom Gutachter selbst in den Räumlichkeiten des IIREC durchgeführt wurden, teils von der Fa. Vogl GmbH in deren Räumlichkeiten durchgeführt und im beiliegenden Protokoll (Beilage 2) dokumentiert wurden.

Die Aufgabenbestellung bestand insbesondere darin zu beurteilen, ob das Produkt „WAVEEX“ der Fa. Vital-Energy in Verbindung mit einem W-LAN-Router einen messtechnisch signifikanten Effekt hat, und gegebenenfalls, ob dieser Effekt biologisch relevant ist. Das Resultat dieser Beurteilung ist gutachterlich zu zertifizieren.

### 3. Beurteilung der Messergebnisse Router-Computer

#### 3.1 Grundlagen und Messbericht

Im Abschnitt 3 werden Messungen dokumentiert, die am 18.06.2015 in den Räumlichkeiten des IIREC durchgeführt wurden. Bei dieser Messung wurde der Versuch unternommen, die Struktur des Nahfeldes eines W-LAN-Routers (in der Situation des Streamings eines Vortrags aus dem Internet, übertragen auf einen MacBook-Computer mit angeschlossenem Monitor) auf Spezialfolie (eine speziell ausgerüstete Aluminiumfolie) aufzuzeichnen.

Die **Grundlage** dafür bietet einerseits die Eigenschaft von Aluminium, das magnetische Vektorpotential  $A$  zu reflektieren, und andererseits die Entdeckung des deutschen Erfinders Dipl.-Ing. Paul Schmidt, dass sich ein „feinstoffliches Feld“ (z.B. von Krankheitserregern) mit Aluminiumfolie aufzeichnen lässt. Dies ist im Falle des  $A$ -Feldes verständlich, da eine Reflexion stets eine Wechselwirkung mit dem reflektierenden Medium einschließt. Im IIREC wurde dieses Verfahren der „**Morphographie**“ (Aufzeichnung einer Feldstruktur) dahingehend weiterentwickelt, dass die gespeicherten  $A$ -Signale indirekt – über die resultierende magnetische Induktion  $B$  – in hinlänglicher Schärfe und Deutlichkeit durch  $B$ -Feld-Messung über der Folie ausgelesen werden können. Da das Trägermaterial Aluminium selbst nicht magnetisch ist, können Artefakte durch Materialeffekte ausgeschlossen werden.



Abb. 1:

Typenschild des W-LAN-Routers  
(Seriennummer: DY1E397002057)

Der Messaufbau erfolgte, um eine realistische Situation zu simulieren, in einem Büroraum (Büro des wissenschaftlichen Leiters). Der W-LAN-Router D-Link, Modell DI-524 (links in Abb. 2 sichtbar, Typenschild siehe Abb. 1, Foto des Routers siehe auch Abb. 1 in Beilage 2) wurde über das Modem Speed Touch 546 v6 an die bestehende Telefonleitung von Ar

(vormals Telekom Austria) angeschlossen und über ein Netzteil mit Strom versorgt. Der Router wurde am Rande des Messplatzes aufgestellt, damit eine „Übertragungsstrecke“ zum MacBook auf dem Schreibtisch gegeben war. Dieser Messaufbau ist aus Abb. 2 ersichtlich.



**Abb. 2:**

Messaufbau mit Router links unten im Bild, Monitor des Fabrikats BenQ und MacBook (weiß) rechts oben, dazwischen Holzstativ mit HF-Mess-Sonde zur Überwachung der Sendestärke und Rahmen mit Spezialfolie zur Aufzeichnung der Feldstruktur.

In der Übertragungsstrecke befand sich weiters eine auf einem Holzstativ angebrachte quasi-isotrope Ultrabreitbandantenne UBB27 von Gigahertz Solutions, mit der die Leistungsflussdichte der hochfrequenten Strahlung kontinuierlich überwacht wurde. Deren Registrierung erfolgte mit einem am Rande des Messplatzes aufgestellten Spectrum Analyser ADVANTEST R 4131B (siehe Abb. 3). Der Pegel der *Leistungsflussdichte bei der W-LAN-Frequenz von 2,45 GHz* betrug bei den beiden Messdurchläufen 26,2 dBm bzw. 26,8 dBm und war somit innerhalb des Toleranzbereiches von  $\pm 3$  dBm *konstant*.



**Abb. 3:**

Messplatz mit: Spectrum Analyser ADVANTEST (links oben im Bild) sowie - für den zweiten Teil der Messung - Messtisch, Messcomputer, hölzerner Messraster mit untergeschobener Spezialfolie, Teslameter FM 302 (blau) und UAP-Lot-Sonde (schwarz)

Die Länge der Übertragungsstrecke vom W-LAN-Router zum MacBook mit aktiviertem W-LAN-Empfang (AirPort) betrug ca. 1,5 m. Der Abstand von der Antenne des Routers zur Spezialfolie wurde jeweils exakt auf 1,20 m eingestellt.

Der *zweite Teil eines jeden Messdurchlaufes* bestand darin, dass die Spezialfolie mit der aufgezeichneten Feldstruktur unter einen auf einem Messtisch angebrachten hölzernen Messraster geschoben und das resultierende  $B$ -Feld mit einem Teslameter FM 302 des Herstellers Projekt Elektronik (Berlin) im Raster-Messverfahren vermessen wurde. Die wichtigsten technischen Daten des Teslameters sind in der Beilage 2, Abschnitt 3 tabellarisch zusammengestellt.

Im *ersten Messdurchlauf* war keines der an der Übertragung beteiligten Geräte (Router und Computer) mit WAVEEX oder einem anderen feldbeeinflussenden Hilfsmittel versehen. Auch wurde darauf geachtet, dass sich kein solches Mittel im Umfeld des Messaufbaus oder des Messplatzes befand.

Im *zweiten Messdurchlauf* wurde der W-LAN-Router auf seinem Netzteil mit einem WAVEEX-Aufkleber versehen (Abb. 4). Dies diente im Vergleich zum ersten Messdurchlauf der Klärung der Frage, ob bereits dadurch eine Beeinflussung des abgestrahlten Feldes stattfindet, die durch die Ausmessung des Magnetfeldes über der Folie nachweisbar ist.



**Abb. 4:**

WAVEEX-Aufkleber auf dem Netzteil des W-LAN-Routers (für den zweiten Messdurchlauf)

Die Ergebnisse dieser beiden Messdurchläufe werden im Abschnitt A. der Beilage 1 grafisch dargestellt und verbal beschrieben; sie dokumentieren:

- die Basismessungen über den beiden neutralen Folien 1 und 2 (diese wurden vor jeglicher Exposition durch Spezialbehandlung hinsichtlich des  $A$ -Feldes neutralisiert und wurden anschließend im Messdurchlauf 1 bzw. 2 eingesetzt),
- die beiden Messdurchläufe im Strahlengang des Routers mit bzw. ohne WAVEEX,
- die jeweils zugehörigen biologischen Reizstärken, die sich aus der Vermessung des Magnetfeldes über der Folie ergeben,

- 
- Differenzdarstellungen, aus denen die Veränderungen ersichtlich sind, die durch die Exposition einer jeden Folie bewirkt wurden; dies betrifft beim Messdurchgang 1 die Veränderung gegenüber dem neutralen Hintergrund und beim Messdurchgang 2 die Veränderung durch WAVEEX gegenüber dem Zustand ohne WAVEEX.

Zum Zwecke der besseren Beurteilbarkeit wurden die numerischen Messergebnisse mit Hilfe des Datenanalyseprogramms „Surfer“ von Golden Software Inc. in Grafiken umgesetzt. Mit derselben Software wurden auch die Differenzen der Messwerte berechnet und grafisch dargestellt, sowie die biologischen Reizstärken, die als zweite Ableitung (Feldgradientendivergenz) gebildet wurden.

### 3.2 Messtechnische Signifikanz der Ergebnisse

Der auffälligste Effekt ist die deutliche Veränderung der Messgröße (= der vertikalen magnetischen Flussdichte), die nach W-LAN-Exposition ohne WAVEEX am Router über der linken Hälfte der Expositionsfläche (Folie) festgestellt wurde. Es handelt sich um eine Abnahme der Flussdichte, also um einen diamagnetischen Effekt. Dieser lässt sich durch Wirbelströme erklären, die vom  $A$ -Feld der W-LAN-Strahlung in der Spezialfolie induziert wurden.

Die Fragen, die hier zu beantworten sind, lauten:

- a. Handelt es sich um einen messtechnisch signifikanten Effekt, d.h. *kann man* unter Berücksichtigung der Unsicherheiten, denen jede Messung unterworfen ist, *überhaupt von einem gesicherten Effekt sprechen?*
- b. Falls ein solcher Effekt nachgewiesen werden kann, *besitzt er denn biologische Relevanz?* Auf diese Frage wird im folgenden Abschnitt eingegangen, doch zunächst gilt es die technische Signifikanz zu untersuchen.

#### 3.2.1 Allgemeines Signifikanzkriterium für Differenzwerte

Die meisten hier zu beurteilenden Veränderungen weisen relativ geringe Beträge von  $< 0,5 \mu\text{T}$  auf. Daher muss ein Kriterium für deren Signifikanz gefunden werden. Das ist wie folgt möglich (bitte wenden):

---

Die Schwankungen des Messwertes, die während der Messungen beobachtet werden, betragen  $< 0,05 \mu\text{T}$ . Die Unsicherheit der Messung kann also mit max.  $0,05 \mu\text{T}$  angesetzt werden. Nach den Regeln der Messtechnik ergibt sich die Unsicherheit der Differenz zweier Messwerte durch Multiplikation der Unsicherheit der einzelnen Messwerte mit der Wurzel aus 2. Die messtechnische Unsicherheit der aus den Messwerten gebildeten Differenzen beträgt also  $0,05 * 1,4 = 0,07 \mu\text{T}$ . Mit einem Sicherheitsfaktor von 2 ergibt sich eine erweiterte Unsicherheit von  $0,14 \mu\text{T}$ . **Differenzen von  $0,15 \mu\text{T}$  und mehr sind daher als signifikante Effekte zu beurteilen.**

### 3.2.2 Einzelfallbezogene Bewertung

Betrachtet man in der Beilage I die Grafiken A.4 (Effekt der W-LAN-Strahlung des Routers ohne WAVEEX gegenüber der Basismessung) und A.10 (Effekt von WAVEEX auf dem Router-Netzteil gegenüber der Exposition ohne WAVEEX), so erkennt man im Messfeld Punkte, an denen die ausgewiesenen Differenzen signifikante Effekte mit einem Betrag  $\geq 0,2 \mu\text{T}$  darstellen.

Bei dieser Betrachtung müssen indessen noch *Verschiebungen des magnetischen Hintergrundes berücksichtigt* werden. Dies ist in den Abbildungen der Beilage I dadurch geschehen, dass Veränderungen zwischen  $0,1$  und  $0,2 \mu\text{T}$  als neutral ausgewiesen wurden und ohne Einfärbung blieben. In diesem Bereich bewegte sich nämlich die Zunahme der Hintergrundwerte während der Messdurchläufe. Veränderungen, denen die jeweils schwächste Farbstufe (hellgelb oder hellblau) zugewiesen wurde, sind bereits darüber über hinausgehende Effekte, erfüllen aber noch nicht das oben abgeleitete Signifikanzkriterium. Bei den Effekten der nächst intensiveren Farbstufe **ist dieses Kriterium jedoch bereits erfüllt, und man kann daher in diesen Fällen von einem gesicherten Effekt durch die W-LAN-Abstrahlung des Routers bzw. durch die Anbringung von WAVEEX auf dem Router sprechen.**

Im einzelnen sind die ausgewiesenen Differenzen so zu verstehen, dass **bei der Messung ohne WAVEEX diamagnetische Effekte bis zu  $-0,4 \mu\text{T}$  und durch die Wirkung von WAVEEX Ausgleichseffekte bis zu  $+0,4 \mu\text{T}$**  nachgewiesen wurden. An der messtechnischen Signifikanz dieser Effekte besteht kein Zweifel. Berücksichtigt man ferner, dass es sich um *indirekte* Effekte handelt, und denkt sich an Stelle der Spezialfolie einen biologischen Empfänger (lebenden Organismus), dann erahnt man, dass diese Effekte biologisch bedeutsam sein können. Dies gilt es anschließend zu prüfen.



---

Eine wichtige Aussage kann jedoch bereits an Hand der technischen Messergebnisse getroffen werden: Die festgestellten signifikanten Effekte durch die Anbringung von WAVEEX auf dem Router gleichen entgegengesetzte, etwa gleich starke Effekte der W-LAN-Strahlung des Routers aus. *Das bedeutet, dass WAVEEX nach den Ergebnissen der hier dokumentierten Messung geeignet scheint, durch Anbringung auf der Stromversorgung des Routers magnetische Störungen im Strahlenkegel der Routerantenne auszugleichen.*

### 3.3 Biologische Relevanz der Ergebnisse

Da die festgestellten Effekte auf dem magnetischen Vektorpotential  $A$  beruhen, von dem die verwendete Spezialfolie gleichsam eine Spur aufzeichnet, ist hier kurz auf dessen biologische Bedeutung einzugehen. Die physikalische Realität und Relevanz des  $A$ -Feldes wurde in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts durch die Realisierung des Aharonov-Bohm-Versuches in den Hitachi-Laboratorien nachgewiesen. Die quantenbiologische Forschung, die etwa zur gleichen Zeit einsetzte, hat ergeben, dass das  $A$ -Feld in biologischer Hinsicht wirksamer und bedeutsamer ist als das  $B$ -Feld, das wohlbekannte magnetische Kraftfeld (gemessen als magnetische Flussdichte oder Induktion). Auch bei unseren Messungen wurde die vertikale magnetische Flussdichte  $B$  lediglich als Hilfsgröße verwendet, um Effekte anzuzeigen, die letztlich auf dem  $A$ -Feld beruhen.

Mit anderen Worten: **Die festgestellten magnetischen Störeffekte durch W-LAN-Strahlung und ihr gleichfalls nachgewiesener Ausgleich durch WAVEEX sind biologisch schon deshalb bedeutsam, weil sie auf Veränderungen im biologisch besonders wirksamen  $A$ -Feld hinweisen.**

Die biologische Bedeutung des  $A$ -Feldes besteht nun zunächst darin, dass es die Verteilung der magnetischen Energie bestimmt (ohne selbst magnetische Energie auszutauschen, d.h. es übt keine unmittelbare Magnetkraft aus). Die biologische Wirksamkeit ungleichmäßiger Feldgradienten (d.h. einer unregelmäßigen Verteilung der magnetischen Energie), die z.B. Nervensignale blockieren, wurde vom IIREC auf den Grundlagen wichtiger Vorgängerarbeiten erforscht. Das Verfahren der Magnetfeld-Rastermessung und die Bestimmung der biologischen Reizstärke als Feldgradientendivergenz (FGD) sind direkte Ausflüsse dieser Forschungen (vgl. IIREC-Bericht, MEDINGER 2005).

---

Für die tatsächliche Relevanz der Effekte ist unter dem biologischen Gesichtspunkt ebenso ein *quantitativer Beurteilungsmaßstab* erforderlich wie für die messtechnische Signifikanz. **Der Maßstab für die biologische Empfindlichkeit sind die natürlichen Magnetfeldschwankungen.** Biologische Systeme sind Hochleistungssensoren mit maximaler Empfindlichkeit bei jenen Frequenzen und Amplituden, die in der natürlichen Umgebung auftreten. Das natürliche Magnetfeld ist hauptsächlich ein Gleichfeld (statisches Feld) einer Stärke von ca.  $50 \mu\text{T}$  mit einem schwachen Wechselfeldanteil. Die maximalen natürlichen Magnetfeldschwankungen mit einer Zeitskala im Stundenbereich betragen  $0,1$  bis  $0,2 \mu\text{T}$ . **Magnetfeldstörungen dieser Größenordnung sind daher als biologisch sensibel zu bezeichnen.**

Da die mit einer Messgenauigkeit (Variationsbreite) von  $0,05 \mu\text{T}$  festgestellten Einzelwerte Differenzen in einer messtechnisch signifikanten Größenordnung von  $0,2$  bis  $0,5 \mu\text{T}$  ergeben haben, sind **die im Strahlenkegel von W-LAN-Routern auftretenden magnetischen Störungen als biologisch kritisch zu betrachten.** Umgekehrt ist **der mit WAVEEX gefundene Effekt der Wiederherstellung der ursprünglich (als störungsfrei angenommenen) Feldstruktur ein biologisch bedeutsamer Beitrag zur Vorsorge.**

Zu den ermittelten **biologischen Reizstärken** wäre noch zu sagen, dass diese das Ergebnis einer indirekten Messung und daher nur mit Vorsicht auf biologische Systeme zu übertragen sind. Die ausgewiesenen Reizstärken liegen im schwachen Bereich  $< 2.000 \mu\text{T/m/m}$ . Die biologische Wirksamkeit dieser Werte wäre so zu beurteilen, dass sie für „normal empfindliche“ Menschen noch kein Problem darstellen, jedoch bei besonders empfindlichen Menschen bereits das Wohlbefinden beeinträchtigen könnten.

Dies ist – wie gesagt – nur eine hypothetische Betrachtung und keineswegs geeignet, Bedenken wegen ernsterer gesundheitlicher Probleme zu zerstreuen, die durch Studien über W-LAN-Langzeitbelastungen nahegelegt werden.

In qualitativer Hinsicht weisen die durchgeführten Messungen bezüglich des Auftretens biologischer Reize im W-LAN-Einflussbereich darauf hin, dass die **hochfrequente Strahlung des Routers** in der linken Hälfte des Messfeldes zu einer **Häufung von Reizpunkten** führte und der **Einfluss von WAVEEX (wie auch die unbelastete Hintergrundsituation) reizfreie Zonen** in der rechten Feldhälfte aufweist.

---

## 4. Beurteilung der Messergebnisse – Router-iPhone

### 4.1 Grundlagen

Bei den von der Vogl GmbH am 20.06.2015 durchgeführten Messungen (Protokoll siehe Beilage 2) wurde so vorgegangen, dass ein in W-LAN-Verbindung mit dem Router stehendes iPhone 5s gleichsam als Sonde benützt wurde, um den Einfluss von WAVEEX (indirekt über die Anbringung auf dem Netzteil des Routers, dann zusätzlich direkt durch Anbringung auf dem iPhone) zu testen.

Aufgabe bei den Messungen war es zunächst, die Veränderungen des magnetischen Feldes in der Umgebung des Smart phones im aktiven W-LAN-Betrieb festzustellen (Messung ohne WAVEEX auf Handy oder Router), sowie in weiterer Folge zu untersuchen, ob die Anbringung des Produktes WAVEEX auf dem Router-Netzteil bzw. auf dem iPhone geeignet ist, solche Veränderungen auszugleichen.

Bezüglich aller messtechnischen Details sei auf das Messprotokoll verwiesen. Folgende Messungen und ihre Ergebnisse sind darin dokumentiert:

- Hintergrundmessung (ohne iPhone im Feld),
- Basismessung (in diesem Fall mit Belastung durch iPhone im W-LAN-Empfang, Router und iPhone ohne WAVEEX),
- Messung mit iPhone im W-LAN-Empfang, Router mit WAVEEX auf dem Netzteil
- Messung mit iPhone im W-LAN-Empfang, Router und iPhone mit WAVEEX

Zum Zwecke der besseren Beurteilbarkeit wurden die im Messprotokoll dokumentierten Messergebnisse vom IIREC wiederum – wie bei der ersten Messreihe – mit Hilfe des Datenanalyseprogramms „Surfer“ von Golden Software Inc. in Grafiken umgesetzt, die im Abschnitt B der Beilage 1 einzusehen sind. Weiters werden dort die biologischen Reizstärken der einzelnen Mess-Situationen ausgewiesen sowie die Differenzen, die einerseits den Einfluss des W-LAN empfangenden iPhones gegenüber dem störungsfreien Hintergrund erkennen lassen, andererseits die Veränderungen durch Anbringung von WAVEEX zunächst auf dem Routernetzteil, dann auch auf dem iPhone. Diese Grafiken bilden die Grundlage der nun folgenden Beurteilung.

---

## 4.2 Messtechnische Signifikanz der Ergebnisse

Die auffälligsten Effekte sind die starken Veränderungen der Messgröße, der vertikalen magnetischen Flussdichte, die über dem iPhone (ohne und mit WAVEEX) in der Mitte des Messfeldes gegenüber der Hintergrundmessung festgestellt wurden. Diese Effekte resultieren von der Gleichstromversorgung des Gerätes durch den Akku, die ein magnetisches Gleichfeld zur Folge hat, sowie von magnetischen Bauteilen, z.B. im Lautsprecher. Man erkennt in den Grafiken, dass dieser bipolare Effekt beim Handy in einem Radius von ca. 20 cm abklingt.

Der hier zu beurteilende Effekt besteht vorwiegend in schwächeren Magnetfeldstörungen, die in der Umgebung des Smart phones auftreten. Die entscheidende Frage, auf die hier einzugehen ist, lautet: Ist das Produkt WAVEEX in der Lage, diese Störungen so auszugleichen, dass trotz des W-LAN-Empfangs des iPhones *in der Umgebung* die ursprüngliche, bei der Basismessung festgestellte Feldstruktur wiederhergestellt wird?

Als Umgebung wird derjenige Bereich verstanden, in dem die massive Magnetfeldstörung über dem Smart phone selbst bereits abgeklungen ist, also ab einem Radius von ca. 20 cm von den „Störungspolen“ des iPhones.

Da die Beurteilung hauptsächlich auf Effekten beruht, die als Differenzen von Messwerten ausgewiesen wurden, kann *das in Abschnitt 3.2.1 hergeleitete Signifikanzkriterium für solche Differenzwerte auch hier Anwendung finden.*

Die blau-gelb eingefärbten Differenzgrafiken im Abschnitt B der Beilage 1 weisen in der Umgebung des iPhones Differenzwerte bis zum Betrag von  $0,6 \mu\text{T}$ , in Einzelfällen sogar bis  $0,8 \mu\text{T}$  aus. **Das Signifikanzkriterium (Differenzen  $> 0,15 \mu\text{T}$ ) wird also durchaus auch außerhalb des unmittelbaren Störungseinflusses des Gerätes erfüllt.**

Solche signifikanten Abweichungen vom Hintergrund erstrecken sich z.B. in Grafik B.5 vom iPhone ausgehend nach links, nach rechts und nach oben hin. Eine dieser Störungen wurde exemplarisch rot markiert. Ihr Ausmaß beträgt  $0,3$  bis  $0,6 \mu\text{T}$  und liegt somit durchaus im signifikanten Bereich. Effekte in ebensolcher – daher gleichfalls signifikanter – Größenordnung zeigt die schrittweise Ausstattung der Geräte mit WAVEEX (Router-Netzteil in Grafik B.8, zusätzlich iPhone in Grafik B.11).

---

Durch die Farbgebung der Grafiken ist unmittelbar erkennbar, dass die **Effekte der Anbringung von WAVEEX einen fortschreitenden Ausgleich der Störeffekte durch den W-LAN-Empfang des iPhones bringen**, und dies eben in einer signifikanten Größenordnung.

Zwei Punkte verdienen besonders hervorgehoben zu werden:

- a. Die Ausgleichswirkung von WAVEEX bezieht sich bei der zusätzlichen Anbringung auf dem iPhone in signifikantem Ausmaß auch auf die Störungen, die unmittelbar über dem Gerät gemessen wurden.
- b. Wohl hatte bereits die Anbringung von WAVEEX auf dem Netzteil des Routers eine indirekte Ausgleichswirkung auf Magnetfeldstörungen in der Umgebung des W-LAN empfangenden Smart phones. Doch ergibt die Anbringung von WAVEEX auf dem iPhone selbst eine weitere Verbesserung. Die Grafiken B.9 und B.10 in Beilage 1 dokumentieren, dass nach Ausstattung beider Geräte mit WAVEEX in der Umgebung des iPhones die ursprünglichen Hintergrundverhältnisse in optimaler Form wiederhergestellt sind. Den besonderen Nutzen der zusätzlichen Anbringung von WAVEEX auf dem iPhone erkennt man aus der abschließenden Grafik B.12: Hier wird nämlich der Unterschied gezeigt, den diese Situation gegenüber der vorigen (WAVEEX nur auf dem Router-Netzteil) ausmacht. Die zusätzliche Wirkung bedeutet einen zusätzlichen Ausgleich der in der Basismessung festgestellten Störung, sodass eindeutig und in signifikanter Größenordnung (bis  $0,4 \mu\text{T}$ ) ein weiterer Vorteil erzielt wird.

Die Wiederherstellung der ursprünglichen Werteverteilung durch WAVEEX zeigt einen gelungenen Magnetfeldausgleich an, der nach Anbringung auf dem Router-Netzteil und auf dem iPhone optimal ausfällt.

Somit haben die durchgeführten Messungen ergeben, dass – gemessen an signifikanten Effekten an Messpunkten in der Umgebung des iPhones – unter dem Einfluss von WAVEEX trotz fortdauerndem W-LAN-Empfang des Handys eine Wiederherstellung der ursprünglichen (in der Hintergrundmessung festgestellten) Feldstruktur eingetreten ist.

---

### 4.3 Biologische Relevanz der Ergebnisse

Die biologische Bedeutung von Effekten in der Umgebung eines Handys/Smart phones (und nicht unmittelbar am Ort des Gerätes) ergibt sich daraus, dass beim Telefonieren mit dem Handy außen am Ohr diese „Umgebungseffekte“ biologisch sensible Bereiche wie das Innenohr, das Gehirn, die Augen oder die Mundhöhle erreichen. Dies ist nicht nur bei der normalen telefonischen Kommunikation zu beachten, sondern in vermehrtem Maße dann, wenn ein Smart phone gleichzeitig in anderer Funkkommunikation, z.B. W-LAN-Empfang, steht

Wie bereits in Abschnitt 3,3 ausgeführt wurde, ist für die tatsächliche Relevanz der Effekte unter dem biologischen Gesichtspunkt ein quantitativer Beurteilungsmaßstab erforderlich, der sich aus der biologischen Empfindlichkeit gegenüber den natürlichen Magnetfeldschwankungen ergibt, wobei Magnetfeldstörungen der Größenordnung von 0,1 bis 0,2  $\mu\text{T}$  bereits als biologisch sensibel zu betrachten sind.

Die Größenordnungen der festgestellten, messtechnisch signifikanten **Störeffekte in der Umgebung des iPhones mit W-LAN-Empfang sind daher biologisch kritisch.** Umgekehrt ist der **mit WAVEEX gefundene Effekt der Wiederherstellung der ursprünglichen** (als störungsfrei angenommenen) **Feldstruktur ein biologisch bedeutsamer Beitrag zur Vorsorge.**

Die in den Grafiken des Abschnitts B der Beilage 1 gezeigten biologischen Reizstärken können zum Unterschied von jenen des Abschnitts A direkt auf die biologische Situation (Mensch mit Handy am Ohr) umgelegt werden. Auch im Fall der Messreihe B bewegen sich – abgesehen von den Verhältnissen direkt am Handy – die Reizstärken überwiegend im Bereich schwacher Störungen  $< 2.000 \mu\text{T}/\text{m}/\text{m}$ , doch gelten auch in diesem Fall die **grundsätzlichen Bedenken gegen Langzeiteinflüsse von W-LAN-Strahlung**, die im Abschnitt 3,3 ausgesprochen wurden. **Somit ist jeder Beitrag zur Vorsorge zu begrüßen, und der Weg der biologischen Vorsorge führt über einen Abbau von Feldstörungen, wie er hier demonstriert wurde** (und nicht über die bloße Reduktion von Leistungsflussdichten!).

## 5. Zertifikat

In zwei Messreihen mit unterschiedlichen methodischen Ansätzen wurde die Eignung von WAVEEX nachgewiesen, messtechnisch signifikante und biologisch relevante Magnetfeldstörungen auszugleichen, die aus dem Betrieb eines W-LAN-Routers resultieren. Messgröße war jeweils die Vertikalkomponente der magnetischen Flussdichte im statischen und quasistatischen Feld ( $< 5$  Hz). Zur Beurteilung der Ergebnisse wurde neben grafischen Darstellungen der Verteilung der Messwerte auch Differenzen von Messwerten herangezogen (z.B. gegenüber dem ursprünglich vermessenen Hintergrund bzw. Basiswert, oder Situation mit WAVEEX minus Situation ohne WAVEEX), sowie für die Messpunkte ermittelte biologische Reizstärken (Feldgradientendivergenz FGD). Gegenstand der Beurteilung war nicht eine etwaige Abschirmung des Magnetfeldes, sondern der Ausgleich von Magnetfeldstörungen in der Umgebung von Geräten.

Die Charakteristika der Messungen und ihre Ergebnisse sind in der beiliegenden Tabelle zusammengestellt:

Messreihe	A	B
Ergebnisse siehe	Beilage 1, Abschnitt A	Beilage 1, Abschnitt B, und Beilage 2
W-LAN-Übertragung vom Router (D-Link) zu	Notebook-Computer (MacBook)	Smart phone (iPhone)
Messung	indirekt über Spezialfolie, die im Strahlengang exponiert wurde	direkt über dem empfangenden iPhone
getestete Ausstattung mit WAVEEX	am Netzteil des Routers	1. am Netzteil des Routers und 2. zusätzlich am iPhone
Ergebnisse	Ausgleich der magnetischen Störungen im messtechnisch signifikanten und biologisch relevanten Ausmaß	Stufenweiser Ausgleich der magnetischen Störungen im messtechnisch signifikanten und biologisch relevanten Ausmaß
Bedeutung	Beitrag zur Vorsorge	Beitrag zur Vorsorge
Empfehlung	Sender sollten harmonisiert werden, um die Induktion magnetischer Störungen in ihrem Einflussbereich zu minimieren.	Für optimalen Schutz sollten auch Endgeräte wie Smart phones mit feld-harmonisierenden Mitteln ausgestattet werden.

---

Somit kann man sagen, dass die schwachen, aber signifikanten Magnetfeldstörungen, die im Strahlengang eines W-LAN-Routers indirekt nachgewiesen bzw. über einem empfangenden iPhone direkt gemessen wurden, durch WAVEEX ausgeglichen wurden. Im letzteren Fall stellte sich der optimale Ausgleichseffekt ein, wenn sowohl das Netzteil des Routers als auch das Smart Phone mit WAVEEX-Aufklebern ausgestattet waren. Angesichts der biologischen Relevanz der Störungen im W-LAN-Strahlungsfeld ist dieser Ausgleichseffekt ein relevanter Beitrag zur Vorsorge.

Mag. Dr. Walter Hannes Medinger

Allgemein beedeter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger  
Wissenschaftlicher Leiter  
IIREC Internationales Institut für **EMV**-Forschung  
**E**lekt**m**agnetische **V**erträglichkeit auf biophysikalischer  
Grundlage



---

## Literatur:

The BioInitiative Report (2007, laufende Updates) <http://www.bioinitiative.org/>

World Health Organization; International Agency for Research on Cancer (2002): IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 80. Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields. Summary of Data Reported and Evaluation.

World Health Organization (2007): Extremely Low Frequency Fields. Environmental Health Criteria 238. WHO Press, Genf.

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (1998): Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz), Health Physics 74 (4): 494-522.

Medinger W (2005): Significance of weak static and ELF magnetic fields and their gradients with respect to electromagnetic biocompatibility. – A new method for precise localization of techno- and geogenic stress zones. IIREC Berichte Nr. 2, Graz, Österreich.

## 2 Beilagen