

Biophysikalische Untersuchung der
Wirksamkeit des Produktes
«**Harmonizer-Mobile/Bluetooth/Wlan**»
einschließlich Belastbarkeit der Wirkung



| | |
|--------------------------|---|
| Bericht Zl. | 51/2015 |
| Datum | 15. Mai 2015 |
| Auftraggeber | Symbioceuticals -Harmonizer GmbH Herr Jürgen Lueger Gangsteig 2 A-5082 Grödig |
| Ausführung/ Gutachter | IIREC Dr. Medinger e.U. Mag. Dr. Walter Hannes Medinger Ringstraße 64 A-3500 Krems an der Donau |
| Seitenanzahl | 11 (ohne Anlage) |
| Anlage | 16 Abbildungen |

| Inhalt | Seite |
|---|-------|
| 1. Gegenstand der Untersuchung | 3 |
| 2. Wirkungsuntersuchungen im Magnetfeld | 4 |
| 2.1 Messmethodik und Auswertung | 4 |
| 2.2 Einzeluntersuchungen und Ergebnisse..... | 6 |
| 2.2.1 Test mit iPhone | 6 |
| 2.2.2 Belastungstest - Wiederholung des Tests mit iPhone..... | 7 |
| 3. Gutachten..... | 8 |
| 3.1 Messtechnische Aussagekraft der Ergebnisse | 8 |
| 3.2 Biologische Bedeutung der Ergebnisse..... | 9 |
| 3.3 Verleihung des Prüfsiegels | 10 |
| Anlagen..... | S. 12 |

Wichtige Hinweise:

Das Verwertungsrecht für diesen Bericht liegt 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 physikalisch messbarer Größen und deren Interpretation. Weder die Untersuchung der Herstellung oder des Wirkmechanismus der untersuchten Probe noch die Auskunfterteilung über untersuchte Produkte gegenüber Dritten gehören zu den Aufgaben des Auftragnehmers. Die Aufrechterhaltung der getesteten Produktqualität und ihre regelmäßige Überprüfung fällt in die Verantwortung des Auftraggebers bzw. Herstellers.

I. Gegenstand der Untersuchung

Das Internationale Institut IIREC wurde von der Symbioceuticals – Harmonizer GmbH beauftragt, die Wirkung des Produktes «Harmonizer-Mobile/Bluetooth/Wlan» (siehe Titelbild) durch objektive Messungen (mit physikalischen Messgeräten, unabhängig von der subjektiven Empfindlichkeit von Menschen) in Verbindung mit einem Mobiltelefon (smart phone) zu untersuchen.

Nach Erfahrung des IIREC ist das Verfahren der Rastermessung der Vertikalkomponente der magnetischen Flussdichte im statischen (DC) und extrem niederfrequenten (ELF) Magnetfeld mit der Auswertung der Divergenz des Gradienten der Messgröße geeignet, eine allfällige Wirksamkeit eines Produktes dieser Art zum **Ausgleich magnetischer Feldgradienten** («magnetfeldausgleichende Wirkung») nachzuweisen.

Obwohl es sich beim Anwendungsbereich des Produktes (Mobiltelefon, Bluetooth, W-LAN) um Funktechnologie mit hochfrequenten Trägerwellen handelt, weisen die zugehörigen Geräte bzw. Funkwellen auch statische Magnetfelder bzw. niederfrequente Modulationen auf, die biologisch besonders bedeutsam sind. Mit der hier angewandten Messtechnik wird im üblichen „DC-Modus“ die Vertikalkomponente magnetischer Felder bis zu einer Frequenz von 5 Hz erfasst. Daraus werden mittels eines patentierten Auswerteverfahrens Rückschlüsse auf biologisch wirksame Magnetfeldstörungen bzw. deren Behebung gezogen.

So werden folgende **Fragen** untersucht, die sich der Anwender des Produktes stellt:

- ❖ Wie verlässlich entfaltet das Produkt seine Wirkung, und
- ❖ kann die Wirkung des Produktes durch störende Einflüsse beeinträchtigt werden?

Die Klärung dieser Fragen ist Voraussetzung für die Verleihung eines biophysikalischen Prüfsiegels des IIREC.

Als **Prüfmuster** wurden die vom Hersteller übersandten Produktmuster eingesetzt. Eines der beiden Muster wurde im übernommenen Zustand, das andere nach Durchführung eines magnetischen Belastungstests, jeweils an einem iPhone angewendet.

Als **Prüffeld** wurde ein möglichst gleichmäßiges Hintergrundfeld gewählt, in dem das iPhone betrieben wurde. Das Messfeld wurde jeweils durch ein hölzernes Messraster mit den vorgestanzten 11 x 11 Messpunkten realisiert.

2. Wirkungsuntersuchungen im Magnetfeld

Das Magnetfeld ist biologisch besonders wichtig, weil es unseren Körper durchdringt, schwer abgeschirmt werden kann, alle Lebensvorgänge beeinflusst und besonders auf die Ionen, die elektrisch geladenen Teilchen in unserem Körper (z.B. Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Zink und viele andere in unseren Zellen, Eisen im roten Blutfarbstoff usw.), direkt einwirkt. Auch die in unserem Zell- und Körperwasser eingepprägten Signale sind magnetischer Natur.

Untersuchungen im Magnetfeld sind daher die erste Wahl bei der Prüfung der kohärenten Wirksamkeit von Resonanzprodukten. (Unter Kohärenz versteht man in der Physik eine feste Phasenbeziehung zwischen Schwingungen mehrerer Einzelemente. Kohärenz ist jenes Prinzip, das subtile mikroskopische Effekte maximal verstärkt, z.B. wird dadurch gewöhnliches Licht zum Laserlicht.)

2.1 Messmethodik und Auswertungen

Die Prüfmessungen erfolgten nach dem **Rastermessverfahren** des IIREC im statischen und untersten ELF-Magnetfeld (DC-Messung bis 5 Hz). Messgröße war die **vertikale magnetische Flussdichte** in Mikrottesla (μT). An der Mess-Stelle wurde jeweils ein Prüffeld von 0,5 m x 0,5 m Ausdehnung vermessen. Auf diesem Messfeld befanden sich $11 \times 11 = 121$ Messpunkte in Abständen von 5 cm.

Als **Messgerät** diente das digitale Teslameter FM 302 von Projekt Elektronik (Berlin) mit richtungsabhängiger Sonde und benutzergesteuerter Direktübertragung der Messdaten an den Messcomputer. Die wichtigsten Daten des Mess-Systems wurden in **Tabelle 1** zusammengestellt.

Die Ausnehmungen im hölzernen Messbrett dienen zur Markierung der Messpunkte und zugleich als Sondenhalterungen. So wird die Sonde gegen Neigungs- und Torsionsfehler fixiert und eine optimale Messgenauigkeit gewährleistet.

Für die hier angewandten Messungen in Verbindung mit einem Mobiltelefon besitzt die Messvorrichtung eine ausziehbare Lade. Beim Einschieben dieser Lade befindet sich das Mobiltelefon unterhalb der Messebene, in der Mitte des Messfeldes.

| Teslameter FM 302 | DC |
|--|-------------------------------------|
| Messbereich | $\pm 200 \mu\text{T}$ |
| Bandbreite (± 3 dB) | DC - 100 kHz |
| Messwertabweichung (bei 25° C) | $< 0,1 \%$ ± 2 Digit DC |
| Signalbewertung | Mittelwert |
| AS-UAP Lot Axialsonde | Fluxgate, richtungssensitiv |
| Bandbreite Sonde (± 3 dB) | 0 - 500 Hz |
| Linearitätsfehler Sonde (bei 25° C) | $< 0,8 \%$ $\pm 0,2 \mu\text{T}$ |

Tab. 1: Wichtige technische Daten des verwendeten Teslameters

Die **grafische Auswertung und Darstellung der Messdaten** erfolgte mit dem **Datenanalyseprogramm Surfer** von Golden Software. Die an den einzelnen Messpunkten gemessenen Werte wurden rechnerisch interpoliert und als „*Landkarte*“ des *Magnetfeldes* über der Messfläche von 0,5 m x 0,5 m dargestellt. Punkte gleicher Flussdichte werden durch Linien verbunden (Isolinien oder Konturlinien). Die Koordinatenachsen sind mit Längenangaben in m versehen.

In den **Grafiken** der Anlage sind die Flächen zwischen den Isolinien farblich angelegt. Die zugehörigen Werte der vertikalen magnetischen Flussdichte in μT können von der Farbskala abgelesen werden. Für eine möglichst differenzierte Veranschaulichung wird in diesen Grafiken ein «Regenbogen»-Spektrum verwendet.

Die Konturlinien sind ebenso zu lesen wie die bekannten Höhenschichtlinien in geographischen Karten. Liegen die Linien eng beisammen, bedeutet dies einen starken Gradienten. Liegen sie weit auseinander, zeigt dies einen gradientenarmen Bereich an. Der Übergang von starken zu schwachen Gradienten erzeugt einen biologischen Reiz, wie er für geopathogene Zonen typisch ist. Ein ausgeglichenes Feld zeichnet sich durch einigermaßen gleichmäßige Gradienten aus.

Der Effekt eines Gerätes/Produktes im Feld ist jeweils aus der Gegenüberstellung der «unbeeinflussten» und der «beeinflussten» Situation zu erkennen.

Um diesen Effekt unmittelbar aus den Grafiken ablesen zu können, wurden **Differenzgrafiken** dargestellt. Die dargestellten Werte sind in diesen Fällen Differenzen von Messwerten mit bzw. ohne Einwirkung des iPhones, bzw. – in den Messfällen mit iPhone – mit und ohne das getestete Produkt. Um das Vorzeichen der Veränderung optimal zu verdeutlichen, sind diese Grafiken dreifärbig angelegt. Blaue Farbtöne bedeuten darin eine Abnahme, gelbe Farbtöne eine Zunahme des Messwertes und weiße Farbtöne keine nennenswerte Änderung.

Eine **dritte Art von Grafiken** stellt für jeden Messpunkt die biologisch wirksame Störstärke dar. Mathematisch-physikalisch gesehen handelt es sich dabei um die Divergenz des Feldgradienten (**Feldgradientendivergenz FGD**). Näheres siehe in den Erläuterungen zu den Grafiken der Anlage sowie in den folgenden Abschnitten.

2.2 Einzeluntersuchungen und Ergebnisse

Die ersten Messungen umfassten jeweils die Vermessung des Messfeldes, wie es ohne Einbringung eines Mobiltelefons oder des zu testenden Produktes vorgefunden wurde. Dies war ein weitgehend neutrales Hintergrundfeld für die Messungen mit dem iPhone (Abb. 1 und 9). Um absolute Vergleichbarkeit mit den folgenden Messungen zu gewährleisten, bei denen das iPhone in einer Lade unter die Messebene geschoben wurde, erfolgte auch die Hintergrundmessung bei eingeschobener Lade. Die hohe Empfindlichkeit des Messverfahrens zeigte sich unter anderem darin, dass sogar geringfügige Messwertabweichungen registriert wurden, die durch die Seitenwände der Lade hervorgerufen wurden.

2.2.1 Test mit iPhone

Eine weitere Messung wurde in jeder Messreihe zur Erfassung der Störung durch ein nicht harmonisiertes iPhone vorgenommen (Abb. 2 und 10).

Die letzte Messung einer jeden Messreihe war eine Wiederholung der Vormessung, wobei jedoch das iPhone 30 Minuten vor der Messung mit einem Harmonizer-Mobile/Bluetooth/Wlan ausgestattet wurde.

Das iPhone wurde während der Messungen aktiviert und im Gesprächsmodus betrieben. Um eine gleichmäßige Qualität der Übertragung zu gewährleisten, wurde jedoch statt eines Gespräches das Hintergrundgeräusch eines Fernsehgerätes übertragen.

2.2.2 Belastungstest – Wiederholung des Tests mit iPhone

Erfahrungsgemäß können Mittel, die an sich geeignet sind, einen wirksamen Ausgleich von Magnetfeldstörungen herbeizuführen, diese Wirkung einbüßen oder sogar ins Gegenteil verkehren, wenn sie einem stark inhomogenen Magnetfeld ausgesetzt sind. Ein entsprechender Belastungstest ist deshalb ein Standardbestandteil der Prüfroutinen des IIREC.

Der Belastungstest für das Produkt wurde durchgeführt, indem ein Prüfmuster für die Dauer von 72 Stunden einem Magnetfeld ausgesetzt war, das durch orthogonale Aufstellung zweier Permanentmagneten der Stärke von 7 mT in einem Abstand von ca. 30 cm erzeugt wurde.

Mit diesem Prüfmuster, das der belastenden Behandlung im Magnetfeld unterzogen worden war, wurde die erste Messreihe mit den drei Einzelmessungen, wie oben beschrieben, wiederholt. Die Ergebnisse der zweiten Messreihe sind aus Abb. 9ff. ersichtlich.

Bei Wiederholung der Feldvermessung unter Einwirkung des dem Belastungstest unterzogenen Prüfmusters zeigt sich, dass durch die Behandlung im belastenden Magnetfeld keine Beeinträchtigung der Wirksamkeit des Produktes eingetreten ist.

Insgesamt verhält sich das Feld mit dem iPhone und einem Prüfmuster des Produktes (ob dieses der Belastung durch ein extrem inhomogenes Magnetfeld unterzogen wurde oder nicht) in der Umgebung des iPhones weitgehend so, als wäre das iPhone nicht vorhanden. Lediglich am Ort des iPhones selbst tritt eine stärkere Magnetfeldstörung auf, die nur durch eine umfassende magnetische Abschirmung verhindert werden könnte. Immerhin zeigte sich bei den Messungen auch ein Rückgang dieser Störung.

3. Gutachten

3.1 Messtechnische Aussagekraft der Ergebnisse

Die **in den Messungen festgestellten Effekte** – und zwar einerseits die Störeffekte im Prüffeld durch das iPhone und andererseits die nach Einbringung des Harmonizers-Mobile/Bluetooth/Wlan gefundenen Veränderungen erreichen Größenordnungen, die deutlich über den Messunsicherheiten liegen und somit als **signifikant** einzustufen sind.

Die Ablesung der DC-Werte beim Teslameter zeigt Messwertschwankungen von max. $0,05 \mu\text{T}$. Messwerte sind daher mit einer Genauigkeit von $0,1 \mu\text{T}$ als gesichert zu betrachten. Da die maßgeblichen Stör- und Ausgleichseffekte als Differenzen (zwischen einem „gestörten“ und einem „ungestörten“ Feld) ermittelt werden, gilt dafür nach den Regeln der Fehlerrechnung eine Unsicherheit von $0,14 \mu\text{T}$ (= $0,1 \mu\text{T}$ mal Wurzel aus 2). DC-Effekte ab $0,15 \mu\text{T}$ sind daher als gesichert zu betrachten.

Die Wertebereiche in den Differenzgrafiken (Abbildungen 4 bis 5 und 12 bis 13) lassen mit einem Blick erkennen, dass dieses Kriterium an zahlreichen Messpunkten erfüllt ist. *Die festgestellten Effekte überschreiten eindeutig die Messunsicherheit und sind somit messtechnisch signifikant.*

Weiters sagen die Ergebnisse, die im Abschnitt 2.2 und den zugehörigen Abbildungen detailliert dargelegt werden, im Hinblick auf die eingangs formulierten Begutachtungsthemen folgendes aus:

- ❖ Der Harmonizer entfaltet seine **messbare magnetfeldausgleichende Wirkung in Verbindung mit einem Mobiltelefon (iPhone) innerhalb von ca. 30 Minuten und behält sie im Gesprächsmodus bei.**
- ❖ Nach 72 stündiger **Einwirkung eines Magnetfeldes mit starken, extrem inhomogenen Gradienten** geht die Wirksamkeit des Produktes nicht verloren.

3.2 Biologische Bedeutung der Ergebnisse

Der Mensch als „Empfangsantenne“ ist biologisch in jenen Bereichen besonders sensibel, in denen die natürlichen elektromagnetischen Felder gelegen sind bzw. schwanken. Die natürlichen zeitlichen Variationen des Erdmagnetfeldes liegen z.B. in einer Größenordnung von max. $0,2 \mu\text{T}$. In den Messreihen wurde die Eignung des Produktes nachgewiesen, solche Störungen in der Größenordnung von Zehntel Mikrotesla (bis 1 Mikrotesla) auszugleichen. Diese Eigenschaft ist **biologisch äußerst bedeutsam, da sie den Störungsgrad wieder dem biologisch verträglichen Maß annähert.**

Um in diesem Punkt zusätzliche Aussagesicherheit zu gewinnen, wurde die biologisch wirksame Reiz- bzw. Störstärke (**Feldgradientendivergenz FGD**) im Prüffeld ausgewertet (Abbildungen 6 bis 8 und 14 bis 16). Die grafische Darstellung der Ergebnisse dieser Datenanalyse zeigt die durch Einwirkung des Harmonizers erzielten Verbesserungen.

In der hier dokumentierten Studie wurde die **Wirkung des Harmonizers in Verbindung mit einem iPhone** (als repräsentativer Quelle für hochfrequente Funkwellen mit magnetischen Begleiteffekten im DC- und untersten ELF-Bereich bzw. Sub-ELF-Bereich) untersucht. Dabei wurden unmittelbar **am Ort der Quelle** unvermeidbare Magnetfeldstörungen gefunden (nur eine aufwendige magnetische Abschirmung könnte diese unterbinden). Das besondere Augenmerk der Studie lag auf **Magnetfeldstörungen in der Umgebung der Quelle.**

Diese Umgebungsstörungen sind nun bei der praktischen Benützung eines Mobiltelefons von besonderer biologischer Relevanz. Denn wenn man z.B. das **iPhone beim Telefonieren ans Ohr hält**, dann können magnetische Störungen in der Umgebung des Handys **sensible Bereiche wie das innere Ohr, das Gehirn, die Augenhöhle, die Mundhöhle usw. erreichen.**

Die **Verhinderung** („Harmonisierung“, „Neutralisierung“) von **Magnetfeldstörungen in diesen Bereichen** ist als wesentlicher Beitrag zur **Vorsorge gegen nachteilige biologische Auswirkungen** zu werten. Dies trifft besonders für Personen zu, die **häufige und/oder lange Gespräche mit dem Handy** führen.

Das gleiche gilt für den häufigen oder ausgedehnten Aufenthalt im Strahlungsbereich von Schnurlostelefonen (DECT-Standard), von Bluetooth- Sendern oder W-LAN-Routern.

3.3 Verleihung des Prüfsiegels

Die hier festgestellten Effekte des Harmonizers (Ausgleich von Magnetfeldstörungen im Nahbereich eines Mobiltelefons, aber auch Beständigkeit gegen starke Magnetfeldverzerrungen) belegen insgesamt die Verlässlichkeit des geprüften Produktes.

Somit wurde durch objektive physikalische Messungen mit Messgeräten zur Erfassung der magnetischen Flussdichte die Verlässlichkeit und Beständigkeit der biologisch günstigen Wirkung (Ausgleich magnetischer Feldgradienten) des Harmonizers-Mobile/Bluetooth/Wlan nachgewiesen.

Mit den erbrachten Nachweisen sind die Voraussetzungen für die Auszeichnung des Produktes mit dem Prüfsiegel des IIREC erfüllt. Der Hersteller/Auftraggeber ist unter den unten angeführten Bedingungen und Auflagen berechtigt, das Produkt «Symbioceuticals Harmonizer Mobile/Bluetooth/Wlan» als »IIREC-geprüft« zu bezeichnen und das folgende IIREC-Prüfsiegel zur Auszeichnung des Produktes zu verwenden:



Bedingungen:

- (1) Die Gültigkeit des Prüfsiegels ist rechtzeitig vor deren Ablauf zu verlängern.
- (2) Jede Änderung der Herstellungsbedingungen oder der Wirkweise des Produktes ist unverzüglich dem IIREC bekanntzugeben.
- (3) Die Verwendung des Prüfsiegels ist einzustellen, wenn eine spätere Nachprüfung des IIREC ergeben sollte, dass die Qualität des Produktes nicht mehr den festgestellten Eigenschaften entspricht oder eine Auflage nicht erfüllt wurde.

Auflagen:

- (1) Die Käufer des Produktes sind sachgerecht über die richtige Verwendung des Produktes aufzuklären sowie darüber, dass die Kombination des Produktes mit Zweitprodukten kontraproduktiv sein kann und unterbleiben sollte.

Wichtige Hinweise:

- (1) Das Prüfsiegel kann auf dem Produkt, auf Produktunterlagen und auf der Produktverpackung verwendet werden, wo immer der Hersteller ein Siegel anbringt.
- (2) IIREC wird rechtzeitig vor Ablauf der Gültigkeit des Prüfsiegels dem Auftraggeber jeweils periodische Wiederholungsprüfungen anbieten und bei positiven Ergebnissen die weitere Gültigkeit des Prüfsiegels bestätigen.
- (3) Auf Wunsch kann IIREC weiterführende Vorschläge für die Qualitätssicherung des Produktes erstellen.
- (4) Die Aufrechterhaltung der festgestellten Produktqualität fällt in die Verantwortung des Herstellers.

Der Gutachter bestätigt mit seiner eigenhändigen Unterschrift die Durchführung der Messungen und Auswertungen unter seiner Aufsicht und die Richtigkeit der Ergebnisse im Rahmen der Mess- und Auswertegenauigkeit.



Mag. Dr. Walter Hannes Medinger

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
Wissenschaftlicher Leiter des IIREC
Internationales Institut für EMV-Forschung
Elektro**M**agnetische **V**erträglichkeit auf biophysikalischer
Grundlage

Mag. Dr. Walter Hannes Medinger

Anlage:
16 Abbildungen

I. Messung mit Prüfmuster des Harmonizers vor dem Belastungstest

A. Topografische Karten der Messwerte der vertikalen Magnetflussdichte (DC und unterster ELF-Bereich): Die folgenden Abbildungen zeigen Karten der vertikalen magnetischen Flussdichte in Mikrottesla (μT) laut Farbskala und Konturlinien. Die an den Messpunkten eingezeichneten Werte entsprechen 1 : 1 den gemessenen Werten. Dazwischenliegende Werte wurden von der Software interpoliert. Die Achsenlängen sind in der Achsenbeschriftung in Meter (m) angegeben. Die Interpolationen und Grafiken wurden mit dem Datenanalyseprogramm Surfer von Golden Software erstellt (Interpolationsmethode: Kriging).

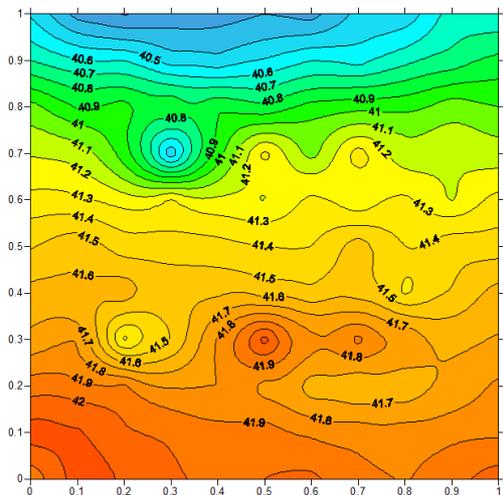


Abb. 1: Ausgangsmessung - Hintergrundfeld

Diese Werte wurden vor Einbringen des iPhones und des Harmonizers gemessen. Die Messwerte zeigen einen ziemlich gleichmäßigen Verlauf. Die Messung ist aber so empfindlich, dass auf Höhe $y = 0,3$ und auf Höhe $y = 0,7$ der Einfluss der unter der Messebene befindlichen Seitenwände der Lade erkennbar ist. Diese diente zur Aufnahme des iPhones bei den folgenden Messungen. Um absolute Vergleichbarkeit zu gewährleisten, war diese Lade auch bei der Hintergrundmessung eingeschoben (allerdings ohne Inhalt).

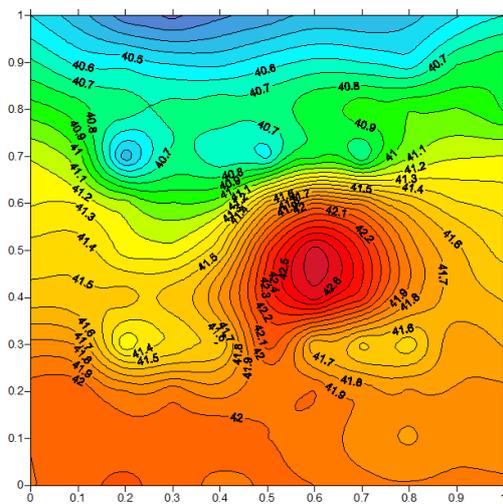


Abb. 2: Messung desselben Feldes mit iPhone im Übertragungsmodus

Diese Grafik stellt analog zu Abb. 1 die Messwerte im Feld dar, diesmal jedoch nach Inbetriebnahme eines iPhones und Herstellung einer Gesprächsverbindung.

Im Vergleich zu Abb. 1 erkennt man etwa in der Mitte des Messfeldes einen starken Anstieg der Messwerte (um ca. $1,5 \mu\text{T}$), bedingt durch magnetische Teile des Mobiltelefons. Besonders zu beachten sind aber die Veränderungen in der Umgebung des Mobiltelefons, da diese beim Telefonieren den empfindlichen Kopfbereich betreffen.

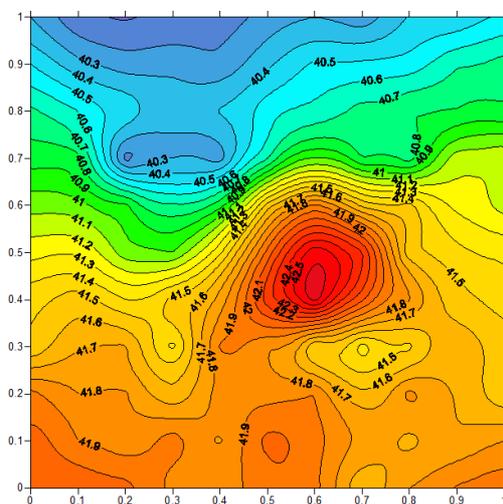


Abb. 3: Messung mit iPhone und Harmonizer

Diese Grafik stellt die Messwerte im Testfeld mit iPhone im Übertragungsmodus dar, wobei das iPhone mit einem Harmonizer Mobile ausgestattet war. Die Messung wurde nach halbstündiger Einwirkung des Harmonizers durchgeführt.

Im Vergleich zu Abb. 2 ist der Effekt über dem Handy auf etwa $1 \mu\text{T}$ gedämpft. Auch in der Umgebung des Handys erkennt man bei genauer Betrachtung Veränderungen unter dem Einfluss des Harmonizers. Die folgenden Grafiken zeigen die Effekte des iPhones und des Harmonizers deutlicher.

B. Differenz-Karten der vertikalen Magnetflussdichte: Die folgenden Abbildungen zeigen für jeden Messpunkt *Differenzen* der in zwei Mess-Situationen (vgl. Grafiken 1 bis 3) gemessenen Werte, die den *Netto-Effekt* des iPhones (ohne Harmonizer) und des Harmonizers darstellen.

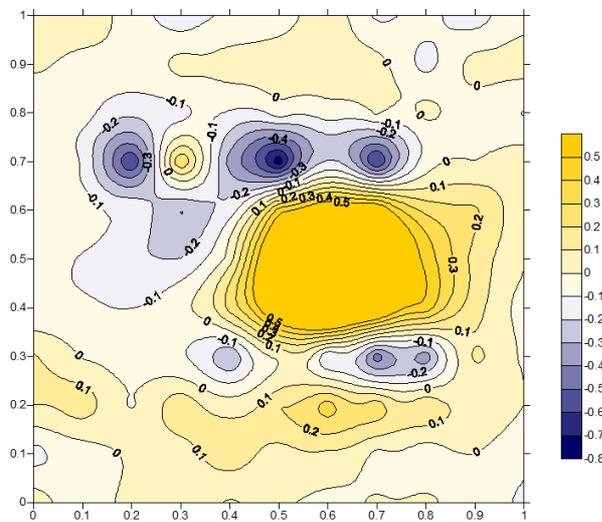


Abb. 4: Effekt des iPhones im Übertragungsmodus

Die Werte in dieser Grafik stellen die Differenzen der Werte aus Abb. 2 minus Abb. 1 dar, mit anderen Worten: den Unterschied, der durch Betrieb des iPhones gegenüber dem Hintergrund bewirkt wurde.

Blaue Farbwerte zeigen eine Abnahme des Messwertes an, gelbe Farbwerte eine Zunahme.

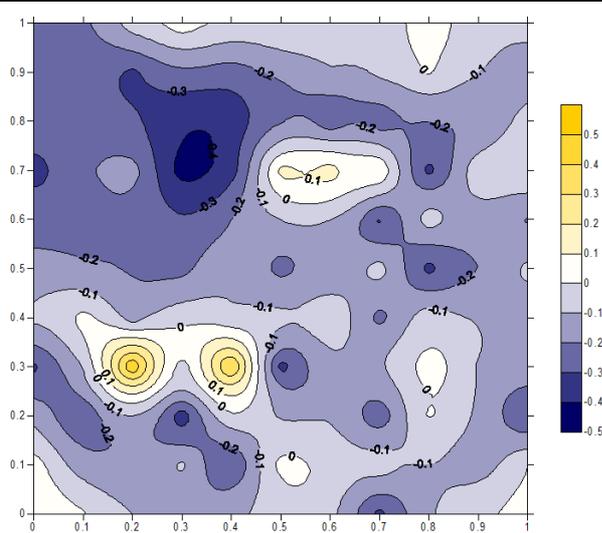


Abb. 5: Effekt des Harmonizers in Verbindung mit dem iPhone

Hier handelt es sich um die Wiedergabe der Differenz der Messwerte von Abb. 3 minus Abb. 2, also den Effekt des Harmonizers gegenüber dem nicht harmonisierten iPhone.

Die vorher (Abb. 4) überwiegende Zunahme der Messwerte (gelbe Farbtöne!) wird nun durch eine überwiegende Abnahme (blaue Farbtöne!) ausgeglichen. Umgekehrt zeigt sich an einigen in Abb. 4 blau eingefärbten Punkten nun eine (an der gelben Farbe ersichtliche) Zunahme der Werte. Die Effekte erreichen ein Ausmaß von $\pm 0.4 \mu\text{T}$.

C. In der nun folgenden Reihe von Abbildungen wird für jeden Messpunkt das **Ausmaß der biologisch wirksamen Störung** im Magnetfeld in Form der sogenannten Feldgradientendivergenz (FGD) dargestellt. Die angezeigten Werte haben die Einheit Mikrotesla/m/m.

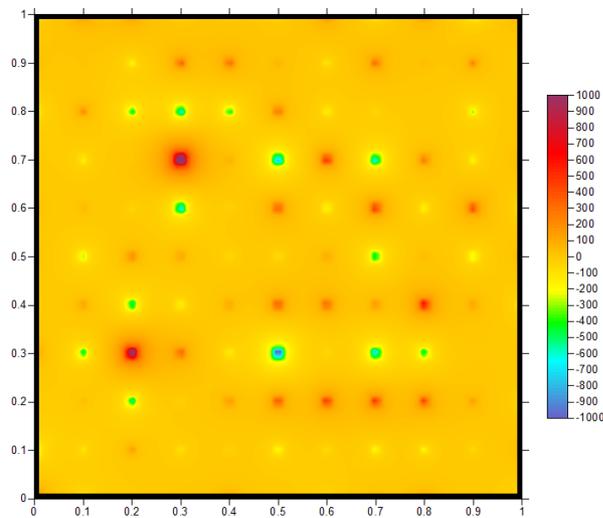


Abb. 6: Störstärke an den Messpunkten des Hintergrundfeldes (vgl. Abb. 1)

Bei dieser Grafik handelt es sich um eine besondere Auswertung der in Abb. 1 dargestellten Daten für jeden Messpunkt.

Das Ausmaß der biologisch wirksamen Störung ist an der Farbgebung und am Durchmesser der farbigen Scheiben an den einzelnen Messpunkten abzulesen.

Die Störungen sind vorwiegend durch die Seitenwände der Einschublade der Messapparatur bedingt (vgl. Erläuterung zu Abb. 1).

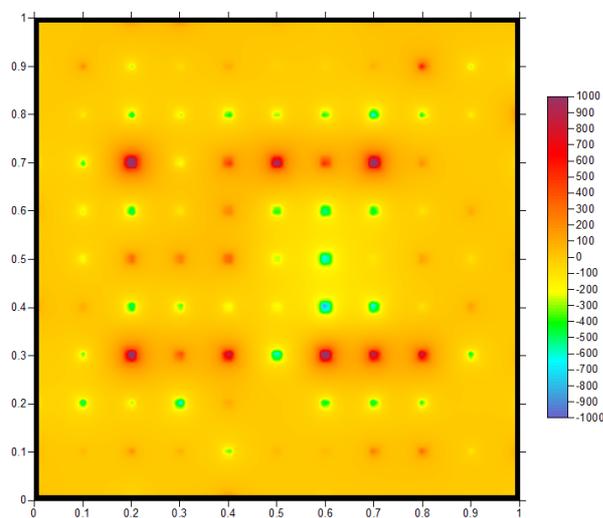


Abb. 7: Störstärken mit iPhone ohne Harmonizer (vgl. Abb. 2)

Im Vergleich zu Abb. 6 erkennt man Zunahme biologisch relevanter Störungen (rote Scheiben mit rotvioletterm Zentrum).

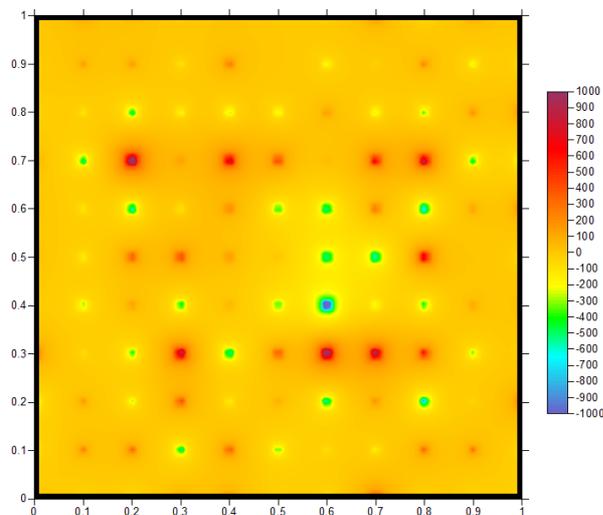


Abb. 8: Störstärken mit iPhone und Harmonizer (vgl. Abb. 3)

Die intensiveren Störungen (vgl. Abb. 7) sind weitgehend auf den Umfang und das Niveau des Hintergrundes (Abb. 6) zurückgegangen. Lediglich am Ort des Mobiltelefons selbst bleiben Störungen bestehen, die in Abb. 6 nicht auftraten.

Im Ergebnis zeigt sich hier ein gelungener Ausgleich der biologisch wirksamen Störungen im Umfeld des iPhones, also dort, wo es gilt, beim Telefonieren empfindliche Körperteile zu schützen.

Für den Laien sind die Unterschiede zwischen den Grafiken nur bei genauer Betrachtung erkennbar, für den Fachmann aber so deutlich wie „Röntgenbilder“!

II. Messung mit Prüfmuster des Harmonizers nach dem Belastungstest

A. Zunächst werden die Messergebnisse wieder als topografische Karten des Magnetfeldes dargestellt. Auch diesmal fokussiert sich die Messung auf **Magnetfeldstörungen im Umfeld des iPhones** in aktiver Gesprächsverbindung. Dazu kommt die Frage, **ob der Harmonizer durch den zwischen den Messreihen I und II durchgeführten Belastungstest an Wirksamkeit verloren hat.**

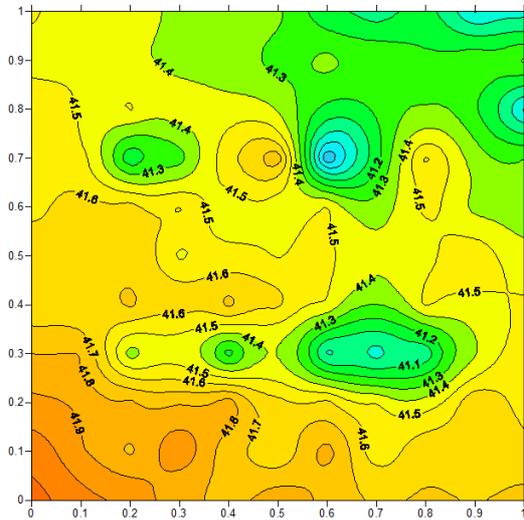


Abb. 9: Ausgangsmessung Hintergrundfeld

Das Hintergrundfeld, das mit der Messapparatur einschließlich der eingeschobenen Lade gemessen wurde, ist demjenigen von Abb. 1 recht ähnlich.

Wieder zeigt eine genaue Betrachtung die hohe Empfindlichkeit der Messung derart, dass sogar die Seitenwände der Lade Messwertabweichungen hervorrufen.

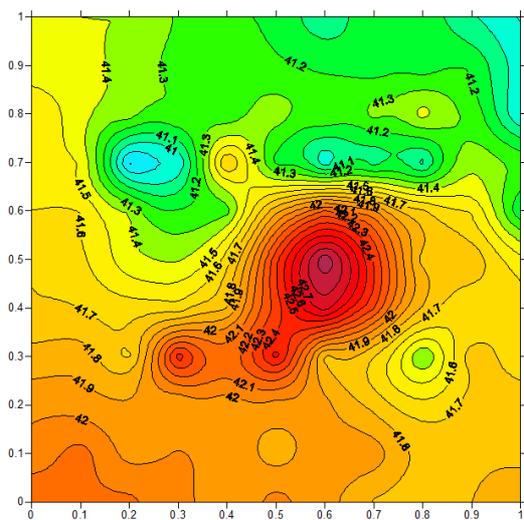


Abb. 10: Messung mit iPhone im Feld (ohne Harmonizer)

Der Einfluss des iPhones ist am Ort seiner Lage (Zentrum auf der Höhe $y = 0.5$) hier besonders deutlich zu erkennen, jedoch in der Umgebung ebenfalls deutlich ausgeprägt.

Detaillierte Auswertungen (Abb. 12 und 13) werden diese magnetischen Störungen im Umfeld des iPhones genauer zeigen. Wir werden untersuchen, ob diese vom Harmonizer beeinflusst werden.

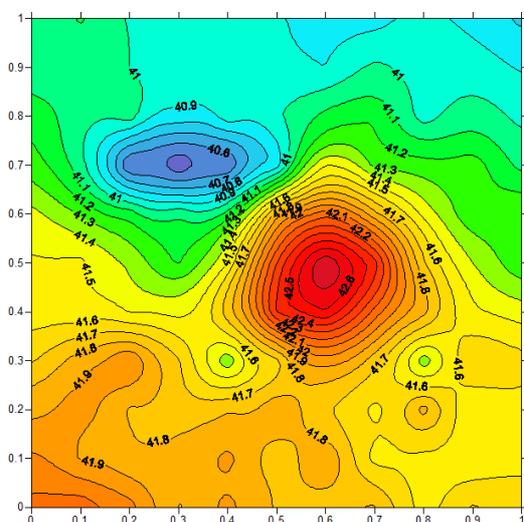


Abb. 11: Messung mit iPhone und Harmonizer (nach Belastungstest)

Diese Grafik stellt die gleiche Situation wie in Abb. 10 dar, nachdem der Harmonizer am Handy angebracht und dieses wiederum im Gesprächsmodus aktiviert wurde. Zum Unterschied von der Messung in Abb. 3 war das Prüfmuster des Harmonizers vor der Messung einem 72stündigen Belastungstest in einem Magnetfeld mit extremer Divergenz der Gradienten ausgesetzt worden.

Man erkennt sofort eine Änderung gegenüber den Ergebnissen der Vergleichsmessung (Abb. 10). Detaillierte Auswertungen werden zeigen, ob diese dem Einfluss des Harmonizers oder Veränderungen des Hintergrundes zuzuschreiben sind.

B. Hier folgen analog zu den Abbildungen 4 und 5 **Differenzdarstellungen**, die den Nettoeffekt des Harmonizers erkennbar machen.

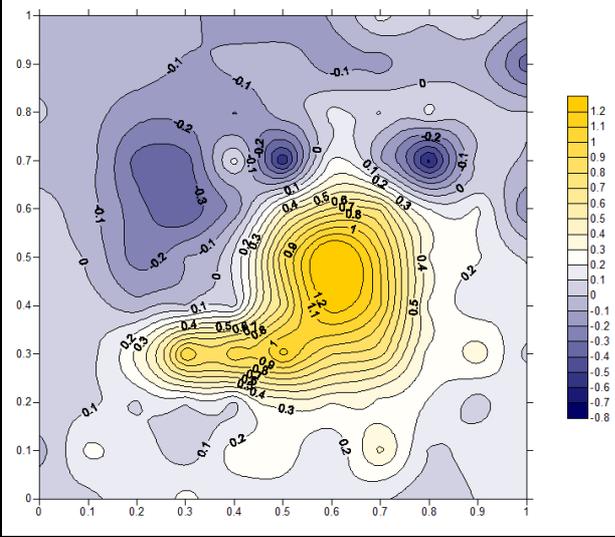


Abb. 12: Effekt des iPhones (ohne Harmonizer)

Diese Grafik zeigt für jeden Messpunkt die Differenz der Messwerte aus Abb. 10 minus Abb. 9.

Außerhalb der in der Mitte des Feldes sich abzeichnenden starken Effekte direkt über dem iPhone erkennt man weiter außerhalb Magnetfeldstörungen im Ausmaß bis $+1/-0.5 \mu T$.

Das ist eine biologisch sehr relevante, natürliche Magnetfeldschwankungen überschreitende Amplitude, für die der Körper sehr empfänglich ist (zumal diese Störungen beim Telefonieren sensible Regionen im Kopf erreichen).

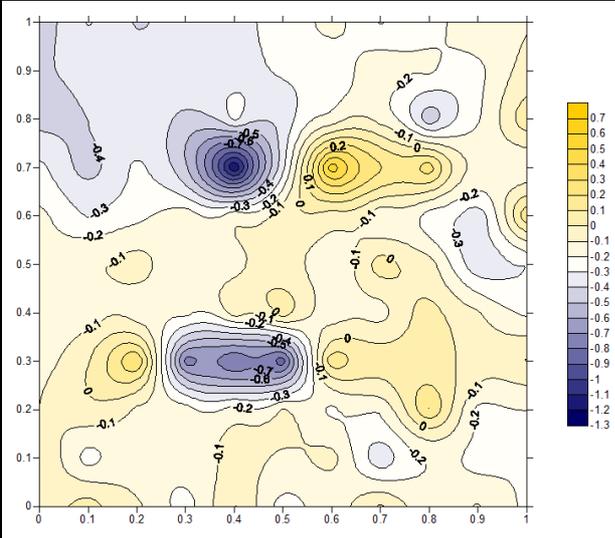


Abb. 13: Effekt des Harmonizers

Dieser Nettoeffekt wird nebenan als Differenz der Messwerte aus Abb. 11 minus Abb. 10 gezeigt.

Diese Grafik beantwortet somit die Frage: Was hat der Harmonizer an der Situation mit dem iPhone im Feld geändert?

Man erkennt, dass diese Änderungen ein beträchtliches Ausmaß (bis zu $+0.5/-1 \mu T$) erreichen und dass sie die Effekte im Umfeld des iPhones ausgleichen. Man beachte z.B. die Punkte auf der Höhe $y = 0.3$. Wo in Abb. 12 gelb eingefärbte Änderungen = Zunahme der Messwerte angezeigt wurden, erscheinen in Abb. 13 blau eingefärbte = Abnahme der Messwerte, usw.

C. Zum Abschluss stellen wir die **biologisch wirksamen Störungsgrade** im Messfeld analog zu den Abbildungen 6 bis 8 dar.

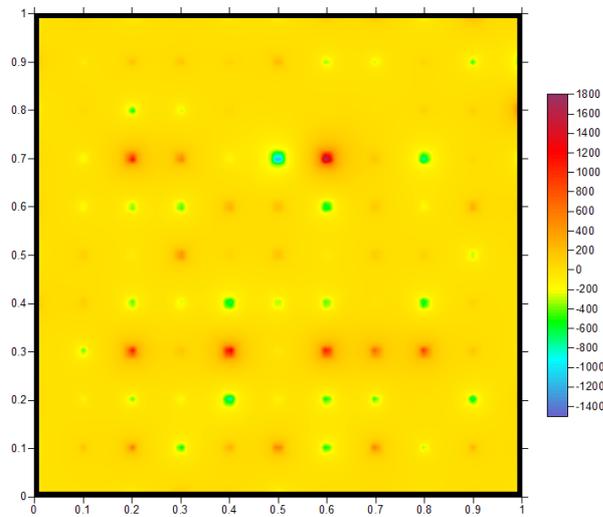


Abb. 14: Störstärken des Hintergrundfeldes

Die Abbildung zeigt ein vergleichsweise niedriges Störungslevel des Hintergrundfeldes.

Allerdings sind die Störungsgrade deutlich höher als in Abb. 6. (Im Vergleich zu Abb. 6 beachte man die geänderte Werteskala!)

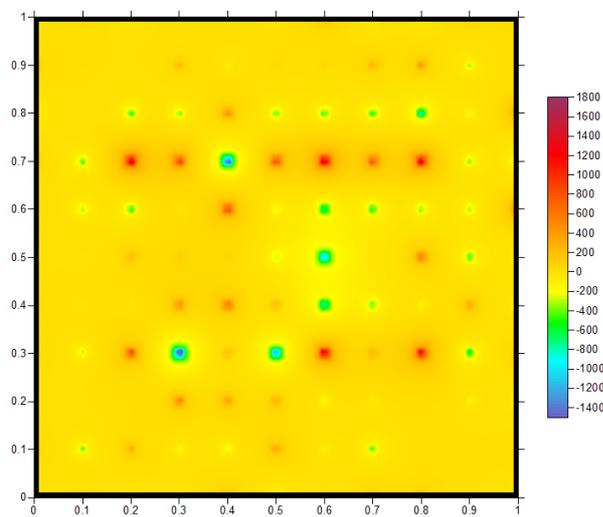


Abb. 15: Störstärken mit iPhone im Feld

Analog zu Abb. 7 lässt auch die Darstellung der Störstärken die Effekte unmittelbar über dem iPhone (etwas rechts der Mitte des Feldes) erkennen, wo sie sich durch die Häufung von blau/grün eingefärbten Punkten zu erkennen geben.

Darüber hinaus findet man Störungen (rote und blau/grüne Farbe) im weiteren Umkreis, die im Hintergrundfeld nicht vorhanden waren.

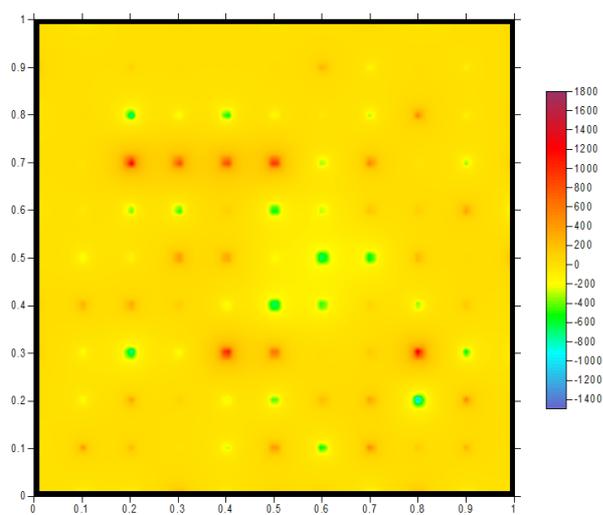


Abb. 16: Störstärken mit iPhone und Harmonizer

Als Effekt des Harmonizers kann man hier gut erkennen, dass die maximalen Störungen auf das engste Umfeld des iPhones zurückgedrängt wurden.

Insgesamt wurden die Intensität und Verteilung der Störungen etwa wieder auf das Niveau des Hintergrundfeldes zurückgedrängt. Mit anderen Worten **verhält sich das Feld so, als ob das Mobiltelefon gar nicht vorhanden wäre. Das dem Belastungstest unterzogene Prüfmuster des Harmonizers zeigt also die gleiche Wirksamkeit wie vorher** (vgl. Abb. 8).