

Messbericht und Gutachten
zur
magnetfeldausgleichenden Wirkung
des
Vital Energy Handychips

Bericht Nr.	11/2011
Datum	20. Januar 2011
Auftraggeber	Vital Energy KG Rieschstraße 6 D-83646 Bad Tölz
Verfasser	Mag. Dr.rer.nat. Walter Hannes Medinger Wissenschaftlicher Leiter des IIREC
Seitenanzahl	16

Inhalt	Seite
1. Auftrag	3
2. Gegenstand der Untersuchung.....	3
3. Glossar	5
4. Anlage und Durchführung der Studie.....	10
4.1 Grundlagen.....	10
4.2 Durchführung und Auswertung	11
4.3 Ergebnisse.....	12
5. Beurteilung	14
Gutachterliches Attest	16

Wichtige Hinweise:

Dieser Bericht bleibt nach geltender Rechtslage unbeschadet des Nutzungsrechtes des Auftraggebers geistiges Eigentum des IIREC Dr. Medinger e.U. Der Auftragnehmer ist zur Verwendung des Berichtes berechtigt, sofern nicht Teile davon oder der ganze Bericht vom Auftraggeber ausdrücklich für vertraulich erklärt werden. Bei Verwertung durch den Auftraggeber darf nur der vollständige Bericht oder nur das gutachterliche Attest wiedergegeben werden. Der Auftrag umfasst die objektive Feststellung von Produkteigenschaften durch physikalische Untersuchungen und die Bewertung der biologischen Bedeutung der Ergebnisse. Die Untersuchung der Zusammensetzung, Herstellung und Wirkweise des Produktes sowie Aussagen gegenüber Dritten zum Produkt sind nicht Gegenstand des Auftrags.

© IIREC Dr. Medinger e.U.

1. Auftrag

Das Internationale Institut für EMV-Forschung (IIREC) wurde von der Vital Energy KG mit einer Studie zur physikalischen bzw. biophysikalischen Wirksamkeit ihres „Handychips“ beauftragt. Der Benutzer von Mobiltelefonen soll vor athermischen Wirkungen der von diesen Geräten ausgehenden Felder geschützt werden. Wichtigster Träger bzw. Vermittler solcher Wirkungen ist das statische und extrem niederfrequente (ELF) Magnetfeld.

Frühere Untersuchungen hatten ergeben, dass die IIREC-Methode des Feldkohärenzmusters (FKM) geeignet ist, eine magnetfeldausgleichende Wirkung informationstechnischer Produkte im statischen und niederfrequenten Magnetfeld nachzuweisen. Die Grundlagen dieser Methode werden im österreichischen Patent Nr. 501.845 beschrieben.

Diese Methodik wurde im Rahmen der hier beschriebenen Messungen eingesetzt, um in der Umgebung aktiver Mobiltelefone (eines herkömmlichen Handys und eines „smart phone“) die Magnetfeldverhältnisse mit und ohne Anwendung des Produktes vergleichend zu untersuchen. Die Untersuchung umfasste auch die Fragestellung, ob die allenfalls festgestellte Wirkung unter schwierigen äußeren Magnetfeldbedingungen anhält.

2. Gegenstand der Untersuchung

Beim Vital Energy Handychip handelt es sich um einen aus mehreren Kunststoffschichten bestehenden dreieckförmigen Aufkleber (siehe Abb. 1). Die unterste Schicht ist selbstklebend und dient zum Befestigen des Aufklebers auf einem Mobiltelefon. Nach Herstellerangaben soll der Handychip auf dem Akku des Mobiltelefons angeklebt werden, mit der Spitze zur Antenne. Da bei dem hier eingesetzten iPhone der Akku nicht direkt zugänglich ist, wurde der Aufkleber jeweils auf der Rückseite des Mobiltelefons angebracht.

Eine Abschirmwirkung wird für das Produkt nicht behauptet, wurde weder untersucht noch nachgewiesen.



Abb. 1:

Vital Energy Handychip auf die Rückseite eines Mobiltelefons geklebt. Nach Herstellerangaben soll der Chip möglichst auf dem Akku angebracht werden, mit der Spitze in Richtung zur Antenne.

Bei den heute verwendeten elektronischen Geräten wie Mobiltelefonen ist eine große Bandbreite vorkommender Frequenzen zu beachten. Neben der hochfrequenten Trägerwelle sind dies auch niederfrequente bis extrem niederfrequente Pulsungen, Sekundärmodulationen (z.B. durch Energiesparfunktionen oder gleichzeitige Anmeldung mehrerer Teilnehmer an einer Basisstation), sowie die Modulationen durch die übertragenen Signale (bei Funktechnologien) und die Gleichfeldimpulse von Akkus bzw. statischen Magnetfelder von Lautsprechern usw. Die mit einem elektromagnetischen Oszillator erzeugten Wellen sind nicht nur herkömmliche elektromagnetische Wellen (Transversalwellen), sondern enthalten im Nahfeld auch einen skalaren Wellenanteil (Longitudinalwellen). Seit den Erfolgen der Blackberry-Technologie zur mobilen E-mail-Kommunikation und des von Apple kreierten iPhones verbreiten sich die sogenannten "smart phones" immer stärker, die zusätzlich zu den bei Mobiltelefonen vorhandenen, schwerpunktmäßig für Gesprächsverbindungen konzipierten Funktechnologien erweiterte Möglichkeiten des Daten- und Medienzugangs (z.B. Internet, E-mails, Fotos, Videos, Musikdaten usw.) über spezielle drahtlose Technologien (z.B. Blackberry) nutzen. Diese Mobiltelefone neuen Typs, die im Grunde die Möglichkeiten eines "hand held organizers" bieten, ist aus elektrobiologischer Sicht zwar im allgemeinen durch niedrigere Funkstärken gekennzeichnet, andererseits zeichnen sie sich durch andere Bauweisen und spezifische Modulationsmuster aus, die potentiell ein erhöhtes biologisches Risiko bedeuten.

In der vorliegenden Studie wurde die physikalisch messbare Wirkung der Aufkleber auf das Magnetfeld im Umfeld von Mobiltelefone im biologisch sehr relevanten Frequenzbereich von 0 bis 18 Hertz untersucht. Als Mobiltelefone wurden

- ein Sony Ericsson W 395 (herkömmlicher Typ) und
- ein iPhone von Apple Computers („smart phone“)

gewählt. Der Wirkmechanismus (also die Frage, wie es zur festgestellten Wirkung kommt) oder die Herstellung des Aufklebers sind nicht Gegenstand der Untersuchung.

Ziel der Untersuchung durch das IIREC war es, dem Hersteller objektive Erkenntnisse über die physikalische Wirkung des Aufklebers zu liefern. Es wurden objektiv nachweisbare Wirkungen des Produktes getestet und dokumentiert. Der Hersteller erhält damit eine Grundlage für belastbare Angaben zu den Eigenschaften des Produktes.

Um mit der erforderlichen gutachterlichen Sorgfalt derartige Aussagen treffen zu können, sind aus der Sicht des begutachtenden Instituts folgende Fragen zu berücksichtigen:

- Lässt sich das Produkt in gleichbleibender Form herstellen?
- Weist das Produkt gleichmäßige Qualität auf?
- Behält das Produkt seine Wirksamkeit auch unter der Einwirkung verschärfter Magnetfeldbedingungen, unter denen manche vergleichbaren Produkte sie verlieren?

Die vom Auftraggeber gewünschte und der Verantwortung des Gutachters entsprechende Aussagesicherheit wird seitens des IIREC durch einen standardisierten Prüfvorgang gewährleistet.

Ein positives Prüfergebnis bildet die Grundlage für eine gutachterliche Attestierung der objektiv erwiesenen Produktwirkung. Die Untersuchung einer repräsentativen Zahl von Prüfmustern des Produktes im Rahmen der Studie liefert weiters Basisdaten für eine künftige laufende Qualitätssicherung.

3. Glossar

Die nachfolgenden Begriffserklärungen entsprechen dem allgemeinen Sprachgebrauch der Physik. Die Begriffe sind in diesem Gutachten ausschließlich im Sinne der angegebenen Definitionen zu verstehen. Die wissenschaftlichen Begriffsbestimmungen sollen dem Auftraggeber Anhaltspunkte bieten, wie die Wirkung seines Produktes physikalisch korrekt beschrieben werden kann.

Energie: die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten; wird als potentielle Energie in einem System gespeichert und ermöglicht, in kinetische Energie umgewandelt, Bewegung in dem System. Die Einheit der Energie ist im internationalen Maßsystem (SI) das Joule (J). 1 Joule = 1 Wattsekunde (Ws). Sogenannte **thermische Wirkungen** elektromagnetischer Felder hängen direkt mit der übertragenen Energiemenge im physikalischen Sinn („grobstofflichen Energie“) zusammen. Diese Wirkungen bestehen im hochfrequenten Bereich in der Erwärmung von Körpergewebe und im niederfrequenten Bereich in der Induktion von Strömen im Körper. **Athermische Wirkungen**, die z.B. mit bioenergetischen Testverfahren festgestellt werden, beruhen hingegen auf der biologischen Signalwirkung von Wellen und Feldern. Im physikalischen Sinn handelt es sich dabei um das Wirkprinzip von Information, in der bioenergetischen Begrifflichkeit wäre diese Energie als „feinstofflich“ zu bezeichnen.

„**Feinstoffliche Energien**“ (kein Geringerer als A. EINSTEIN verwendete den Begriff „subtle energies“) äußern sich auf niedrigem Energieniveau durch die Herstellung von Ordnung in einem System. Das physikalische Maß dafür ist die Negentropie oder Information, die nach SHANNON in binären Einheiten (Bits) gemessen wird und nach BOLTZMANN dem Logarithmus der Gegenwahrscheinlichkeit eines Zustandes proportional ist. Die Thermodynamik irreversibler Prozesse und die Chaostheorie haben wesentliche Erkenntnisse über sogenannte Selbstorganisationsprozesse in komplexen Systemen gewonnen. Nach I. PRIGOGINE sind die Voraussetzungen dafür (1) die Gleichgewichtsferne des Systems (Entfernung vom thermodynamischen Gleichgewicht), (2) der Durchfluss von Materie und Energie durch das System und (3) die Nichtlinearität, es muss sich also um ein rückgekoppeltes System handeln. Als ein wichtiges Prinzip der Selbstorganisation hat man die phasenkonjugierte adaptive Resonanz erkannt, die beim **Magnetfeldausgleich** eine wichtige Rolle spielt (siehe unten).

Magnetische Flussdichte: die wichtigste die Stärke eines magnetischen Feldes kennzeichnende Größe. Ihre Einheit ist das Tesla (T). Es handelt sich dabei um eine Materialeigenschaft. Die in der Technik gelegentlich verwendete magnetische Feldstärke in Ampère/Meter (A/m) abstrahiert von der magnetischen Suszeptibilität des Materials (= der Fähigkeit des Materials, die Dichte magnetischer Feldlinien zu erhöhen oder zu verringern); die Beschreibung der tatsächlichen magnetischen Verhältnisse in einem Medium erfordert daher die zusätzliche Einführung einer „Magnetisierung“.

Magnetfeld: Das Feldkonzept geht davon aus, dass an jedem Punkt des Raumes auf entsprechend empfängliches Material (bewegte elektrische Ladungsträger, magnetische oder magnetisierbare Stoffe) eine magnetische Kraft wirkt. Physikalisch-mathematisch wird das Magnet-

feld durch die Angabe der magnetischen Flussdichte (3 Komponenten oder Betrag mit Vorzeichen und Richtung im Raum) für jeden Punkt des Raumes beschrieben. Die Messung mit einem Magnetometer oder Teslameter erfasst in einem bestimmten Frequenzbereich die magnetische Flussdichte in Richtung der Mess-Sonde. Meist wird eine sogenannte FÖRSTER-Sonde verwendet (Fluxgate-Detektion), im Bereich höherer Flussdichten (Millitesla und höher) eine HALL-Sonde. Das Messergebnis hängt vom natürlichen Magnetfeld (geomagnetischen Feld) und von technischen Magnetfeldern ab. Das Magnetfeld der Erde hat in Mitteleuropa die Hauptkomponente in vertikaler Richtung.

Geomagnetisches Feld: Die moderne Magnetfeldforschung hat ergeben, dass das Erdmagnetfeld aus einem von der Erde selbst erzeugten Innenfeld und einem aus dem Weltall (z.B. von elektrischen Ladungsträgern des „Sonnenwindes“) stammenden Außenfeld besteht. Das Innenfeld gilt hauptsächlich als das Resultat von Bewegungen des äußeren flüssigen Erdkerns, die wie ein Fahrraddynamo wirken. Man spricht daher vom „Geodynamo“. Die Verteilung der magnetischen Flussdichten über der Erde entspricht in erster Näherung einem Dipolfeld. Der im Norden Kanadas, in der Nähe des geographischen Nordpols gelegene Magnetpol ist übrigens ein magnetischer Südpol. Der magnetische Hauptpol auf der südlichen Halbkugel (ein magnetischer Nordpol) liegt zwischen Australien und der Antarktis. Die Intensitätsverteilung des geomagnetischen Feldes lässt sich aber mit einem solchen Dipolmodell nicht zufriedenstellend erklären. Ein weiteres Intensitätsmaximum liegt über Sibirien und ein Minimum über Südamerika. Bei Indonesien befindet sich ein sogenannter Sattelpunkt, von dem aus die Intensität des Magnetfeldes in nördlicher und südlicher Richtung zunimmt, in östlicher und westlicher Richtung aber abnimmt. Man muss davon ausgehen, dass sich die Totalintensität aus einem Dipolfeld und einem Differenzfeld ergibt, das meist als Nicht-Dipolfeld bezeichnet wird. K. PIONTZIK ist es gelungen, durch eine FOURIER-Analyse der Totalintensität die vollständige Struktur des Erdmagnetfeldes zu beschreiben. Demnach umfasst es einen statischen, einen zonalen, einen sektoralen und einen tesseraleen Anteil. Eine wesentliche Konsequenz daraus ist die mathematisch exakte Beschreibung der Gitterstrukturen, die aus der Radiästhesie schon lange als HARTMANN-Gitter (Globalgitternetz), als BENKER-Kuben und als CURRY-Gitter (Diagonalgitternetz) bekannt sind. Die Beobachtung der Verteilung und zeitlichen Entwicklung der Stärke des Magnetfeldes wird laufend verfeinert. Im globalen Mittel schwächt sich das Magnetfeld derzeit um etwas weniger als 0,1 % pro Jahr ab, in bestimmten Gebieten (z.B. im Südatlantik) dagegen bis zu 0,5 % pro Jahr. Frequenzen des Erdmagnetfeldes siehe unten (→statische magnetische Felder, niederfrequente magnetische Felder).

IIREC Feldkohärenzmuster (FKM): die Darstellung der räumlichen Verteilung der vertikalen magnetischen Flussdichte. Diese wird über einem Messraster (im Labormaßstab 0,5 x 0,5 m) an Rasterpunkten in regelmäßigen Abständen (im Labor 5 cm) gemessen. Die Ergebnisse werden mittels eines Datenanalyseprogrammes interpoliert und als Niveaulinien dargestellt, deren Zwischenräume zur besseren Übersicht farbig angelegt werden können. Das Wesen des Verfahrens besteht darin, dass auch technische Einflüsse und ihre Wirkung auf das natürliche Magnetfeld erfasst werden. Die Messung wird daher im statischen und niederfrequenten Bereich ausgeführt, der für das geomagnetische Feld charakteristisch ist.

IIREC Feldgradientendivergenz (FGD): eine spezielle mathematische Auswertung des FKM durch Bildung von Ableitungen, deren Ergebnis den Grad der Inhomogenität des Gradienten der vertikalen magnetischen Flussdichte und damit die biologisch wirksame Reizstärke darstellt. Die Darstellung in einer zweidimensionalen Grafik veranschaulicht die Reizstärke für jeden einzelnen Messpunkt. Die biologische Relevanz dieser Ergebnisse wurde 2004 in einer Doppelblindstudie durch Vergleich mit schulmedizinischen Parametern von Versuchspersonen nachgewiesen. Die durch das mathematische Modell ermittelten Ableitungswerte ermöglichen eine quantitative Beschreibung der Reizstärke und bilden die Grundlage für eine objektive Beurteilung von technisch, geologisch oder meteorologisch bedingten Feldstörungen. Die Verteilung von Reiz- bzw. Störpunkten (punktuell, linear oder flächenhaft) lässt sich aus der grafischen Darstellung der FGD ablesen und bildet ein wesentliches Element der vom IIREC erarbeiteten standardisierten Beurteilung.

Geopathie / geopathogene Zonen: Aus dem alten Erfahrungswissen der Radiästhesie ist bekannt, dass bestimmte Zonen des Erdmagnetfeldes (Hartmann-, Currygitter usw.) bzw. hydrologisch und geologisch geprägte Zonen (Wasseradern, Gesteinsbrüche, Verwerfungen udgl.) eine beträchtliche biologische Reizwirkung ausüben können, die mit Befindlichkeitsstörungen, ja sogar mit dem Auftreten gravierender Krankheitsbilder in Verbindung gebracht werden. Die Geobiologie hat bereits Zusammenhänge zwischen solchen Zonen und starken Gradienten im Magnetfeld untersucht. Das IIREC hat diese Ansätze zu den Verfahren des Feldkohärenzmusters (FKM) und der Feldgradientendivergenz (FGD) wesentlich weiterentwickelt und verfeinert. FKM und FGD gewährleisten objektive, qualitativ und quantitativ reproduzierbare Messungen und Auswertungen. Dadurch werden die Gemeinsamkeiten der Reizwirkung von geologisch und technisch bedingten Feldern auf niedrigem Energieniveau erkennbar und ihre Wechselwirkungen erfassbar. Wesentliche Grundlage dafür ist die Untersuchung des Magnetfeldes im Bereich äußerst niedriger Frequenzen.

Frequenz: eine wesentliche Bestimmungsgröße von Schwingungen (Oszillationen) und Wellen (sich räumlich ausbreitenden Schwingungen). Die Frequenz gibt die Anzahl der Schwingungszyklen je Sekunde an. Deshalb lautet die in den Vereinigten Staaten gebräuchliche Einheit 1 cps (cycle per second). In den meisten Ländern wird diese Einheit als 1 Hertz bezeichnet. Häufig benützte Vielfache sind kHz (Kilohertz = 1000 Hertz), MHz (Megahertz = 1 Million Hertz) und GHz (Gigahertz = 1 Milliarde Hertz).

Statische elektrische und magnetische Felder: zeitlich unveränderliche Felder wie die elektrischen Felder, die bei elektrischer Aufladung durch Reibung entstehen, oder die magnetischen Felder von Permanentmagneten. Das Erdmagnetfeld ist hauptsächlich ein statisches Feld, besitzt aber auch ultraniederfrequente Anteile (unter anderem die sogenannten Mikropulsationen).

Niederfrequente (NF) elektrische und magnetische Felder: Felder mit einer Frequenz bis 30 bzw. 100 kHz breiten sich wellenförmig aus, wobei man zwischen der elektrischen und der magnetischen Komponente klar unterscheidet. Die niederfrequenten Anteile des Erdmagnetfeldes liegen zwischen 0 und 100 Hz mit den Maxima im Bereich der extrem niedrigen Frequenzen (ELF = extremely low frequencies) < 30 Hz. Im gleichen Bereich liegen die Frequenzen der wichtigsten

Gehirnwellen und elementarer Steuerungsfunktionen unseres Körpers. Es handelt sich also um einen biologisch extrem sensiblen Frequenzbereich. Bei den hier beschriebenen FKM-Messungen umfasste das Mess-Spektrum das statische Feld (0 Hz) und den niederfrequenten Bereich bis 18 Hz. Niederfrequente technische Felder werden durch den Bahnstrom (meist 16 2/3 Hz) und das öffentliche Stromversorgungsnetz (50 Hz, in den USA 60 Hz) verursacht.

Hochfrequente (HF) elektromagnetische Wellen: Nach der in der Physik allgemein anerkannten Theorie des Elektromagnetismus werden elektromagnetische Wellen als Abfolge elektrischer und magnetischer Wechselfelder beschrieben. Oberhalb des niederfrequenten Bereichs erfolgt die Ablösung eines elektrischen Feldes durch ein magnetisches und umgekehrt so rasch, dass man von elektromagnetischen Wellen spricht. In diesem Hochfrequenzbereich bestimmt man meist die Leistungsflussdichte (Strahlungsdichte) des Feldes, die sich aus der elektrischen und der magnetischen Komponente ergibt. Die Stärken der transversalen (quer zur Ausbreitungsrichtung der Welle schwingenden) elektrischen und magnetischen Felder kann aus der Leistungsflussdichte berechnet werden. In der Technik nützt man hochfrequente Wellen als Trägerwellen für Rundfunk- und Fernsehübertragung, Mobil- und Datenfunk sowie zahlreiche andere Anwendungen.

Gepulste hochfrequente Wellen: Der digitale Mobil- und Datenfunk (DECT-Schnurlostelefone, GSM- und UMTS-Mobiltelefone, drahtlose Datenfunknetzwerke = W-LANs, Bluetooth-Technologie = drahtlose digitale Funkübertragung über kurze Distanzen, digitales Radio und Fernsehen usw.) nützt die hochfrequente Trägerwelle in Form kurzer, exakt getakteter Energiepulse. Aus mehrfachen Gründen rufen diese Technologien Auswirkungen im biologisch empfindlichen niederfrequenten Bereich hervor:

1. durch die steilen Flanken der Energiepulse,
2. durch die niederfrequente Taktung der Energiepulse (217 Hz bei GSM, 100 Hz bei DECT),
3. durch eingebaute niederfrequente Funktionen („Sekundärmodulationen“, z.B. in GSM-Mobiltelefonen 8,3 Hz),
4. nach dem von den italienischen Physikern E. del Giudice und G. Preparata entdeckten Prinzip der multiplen Frequenzen: Eine auf Wasser einstrahlende hochfrequente elektromagnetische Welle wird in diesem Medium (auch in biologischen Geweben) als niederfrequente Kohärenzwelle abgespeichert. So beeinträchtigt die technisch häufig benutzte Frequenz von 2,4 GHz in reinem Wasser die untere Parallelfrequenz bei 22,5 Hz. Diese Frequenz entspricht einer für den biologischen Wert des Wassers maßgeblichen pentagonalen Struktur.

Magnetische „Abschirmung“: Eine Abschirmung durch unmittelbare Absorption der Feldenergie in einem Leiter, wie man sie bei elektrischen Feldern anwendet, ist bei magnetischen Feldern nicht möglich. Es gibt aber mehrere Arten, wie man magnetische Felder beeinflussen kann, um ihre biologische Verträglichkeit zu erhöhen. Dabei ist zwischen Magnetfeldabschwächung und Magnetfeldausgleich zu unterscheiden.

Magnetfeldabschwächung (Magnetfeldreduktion) ist die Verringerung der magnetischen Flussdichte in einem Bereich, den es zu schützen gilt. Diese ist nach folgendem Prinzip möglich:

- Die Abschwächung der magnetischen Flussdichte durch Bildung von Wirbelströmen in einer Metalloberfläche wirkt auf die senkrecht durch das Metall (gebräuchlich ist z.B. Aluminium) tretende Komponente des magnetischen Feldes.
- Um die horizontale Komponente des Magnetfeldes im zu schützenden Bereich zu reduzieren, bündelt man den unerwünschten Magnetfluss in einem Material mit besonders hoher magnetischer „Leitfähigkeit“ (z.B. Mu-Metall).

Magnetfeldausgleich: die Abschwächung von Inhomogenitäten des Magnetfeldes. Genau genommen sind mehrere Arten von Magnetfeldausgleich zu unterscheiden:

- Die Kompensation störender (z.B. technischer) Magnetfelder durch entgegengesetzt gerichtete Magnetfelder mit dem Ziel, das natürliche Hintergrundfeld wieder (annähernd) herzustellen.
- Die künstliche Erzeugung eines sehr gleichmäßigen Magnetfeldes: Diese ist mit sogenannten HELMHOLTZ-Spulen möglich. Ein verträglicheres Magnetfeld entsteht mit dieser Technik aber nur dann, wenn das gegebene magnetische Hintergrundfeld nicht zu inhomogen ist.
- Die Vergleichmäßigung von Gradienten im Magnetfeld: Ein wesentliches Ergebnis der Forschungsarbeiten des IIREC besteht darin, dass die biologische Verträglichkeit nicht ein völlig gleichmäßiges Magnetfeld erfordert. Ein solches wäre sogar unnatürlich, weil im natürlichen Magnetfeld durchaus Inhomogenitäten vorhanden sind und davon ausgehende Signale wahrscheinlich biologisch notwendig sind. Der entscheidende Faktor ist vielmehr die Gleichmäßigkeit der Abstufungen im Magnetfeld. Starke biologische Reizwirkung geht von den Übergängen zwischen gradientenstarken und gradientenschwachen Bereichen aus. Einige auf dem Markt befindliche „Entstör-“ oder „Harmonisierungs“-Mittel besitzen nachweislich die Fähigkeit, solche Übergänge gleichmäßiger zu machen. Darin besteht das Wesen des **räumlichen Magnetfeldausgleichs** zur Erhöhung der **biophysikalischen elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-B)**. Die vorstehend angegebenen Techniken sind hingegen in einer strengen Terminologie als **Magnetfeldkompensation** zu bezeichnen. Die Forschungsergebnisse des IIREC (unter anderem Feldgradientenanalysen auf der Grundlage des Feldkohärenzmusters) deuten darauf hin, dass der räumliche Magnetfeldausgleich auf dem Resonanzprinzip beruht. Hier sind wiederum zwei Wege denkbar: Entweder werden natürliche Magnetfeldfrequenzen resonant angeregt, und die Energie störender Komponenten wird in diese Resonanz gezogen. Die zweite Möglichkeit besteht in der Ausbildung kohärenter Quantenzustände (Spinzustände), die eine phasenkonjugierte adaptive Resonanz herbeiführen. Dieses Prinzip scheint bei magnetfeldausgleichenden Mitteln zu wirken, die ohne Stromquelle und ohne stoffliche Veränderung ihres Trägermaterials auskommen (transmateriale Katalysatoren).

4. Anlage und Durchführung der Studie

4.1 Grundlagen

Ein Feldkohärenzmuster (FKM) erfasst die räumliche Struktur des Magnetfeldes in einem biologisch äußersten relevanten Frequenzbereich. Unter anderem liegen die wichtigsten Gehirnwellen (Delta-, Theta-, Alpha-, Beta-Wellen) im extrem niederfrequenten Bereich. Durch die Vermessung eines FKM (d.h. der vertikalen magnetischen Flussdichte in Mikrotesla über einer Fläche von 1×1 oder $0,5 \times 0,5 \text{ m}^2$) lässt sich der Einfluss eines technischen Gerätes, z.B. eines Mobiltelefons, in diesem Frequenzbereich nachweisen. Dabei wird nicht die hochfrequent abgestrahlte Energie erfasst, denn diese wirkt nur als Trägerwelle für die eigentlich biologisch wirksamen niederfrequenten Signale. Vielmehr dienen die Messdaten dazu, biologisch relevante Magnetfeldgradienten im statischen und niederfrequenten Bereich objektiv zu erfassen.

Produkte wie der Vital Energy Handychip, welche die elektromagnetische Verträglichkeit fördern sollen, können auf die gleiche Art darauf untersucht werden, ob sie Störungen im statischen und niederfrequenten Magnetfeld verringern. Man wiederholt die oben beschriebene FKM-Messung um ein aktiv betriebenes Mobiltelefon, nachdem daran ein Prüfmuster des Produktes angebracht wurde, und wertet die Messergebnisse dahingehend aus, ob sich eine Änderung ergeben hat. Ein wirksamer Magnetfeldausgleich durch das Prüfmuster äußert sich dadurch, dass Einflüsse der Störquellen (konkret des Mobiltelefons) bei der Wiederholung der Messung mit Schutzmittel ausgeglichen oder reduziert werden.

Zur Beurteilung der Produktwirkung reicht jedoch kein Einzelergebnis aus. Die zweiteilige Messung (Messfeld mit Störquelle, mit Störquelle und Aufkleber) zu je 121 Messpunkten wird an mehreren Prüfmustern wiederholt.

Der künftigen Qualitätssicherung des Herstellers obliegt es sicherzustellen, dass die laufende Produktion der festgestellten Produktqualität (Wirknorm) entspricht.

Zur Beurteilung der Haltbarkeit der Produktwirkung werden weiters Prüfmuster einem Belastungstest in einem Magnetfeld ausgesetzt, das aus zwei Permanentmagneten einer Stärke von 7 Millitesla gebildet wird und eine starke Inhomogenität des Gradienten aufweist. Eine weitere Untersuchung über die Wirksamkeit einer solcherart behandelten Produktprobe wurde nach 72stündiger Inkubationsdauer durchgeführt. Für ein positives Attest der Haltbarkeit musste sich die an unbehandelten Prüfmustern festgestellte Wirksamkeit auch bei jener Probe bestätigen, die dem Belastungstest unterzogen wurde.

Aus 5 dem Warenlager von Vital Energy entnommenen Proben wurden 2 für die Basistests (an Sony Ericsson W395 und iPhone) ausgewählt, sowie eine dritte Probe für den Belastungstest. Nach der 72stündigen Behandlung im stark inhomogenen Magnetfeld wurde diese Probe erneut an einem Mobiltelefon des Typs Sony Ericsson W395 getestet.

4.2 Durchführung und Auswertung

Für die Messungen im Rahmen der Basis- und Haltbarkeitsuntersuchung wurde ein Laborprüfstand zur Gewährleistung höchster Präzision der Magnetfeldmessung verwendet. Auf dem Messfeld sind die 121 Messpunkte in einem Holzraster in Abständen von 5 cm vorgegeben. Ein zwischen den Reihen von je 11 Messpunkten verschiebbarer Wagen ermöglicht es, die Mess-Sonde an die einzelnen Messpunkte zu führen, und fixiert diese zugleich in einer vertikalen Position.

Durch eine unterhalb des eigentlichen Messrasters einschiebbare Lade wurde das als Belastungsquelle benützte Mobiltelefon in der Mitte des Messfeldes positioniert. Den Messaufbau zeigt **Abb. 2**. Vor Beginn der Messung wurde jeweils eine Gesprächsverbindung im Netz des österreichischen Mobilfunkanbieters ONE hergestellt und 10 Minuten zur Stabilisierung des Magnetfeldes abgewartet. Nach der Vermessung des Feldes mit Mobiltelefon, aber ohne Schutzmittel wurden auf der Rückseite des Mobiltelefons der Handychip angebracht und nach ca. 30 Minuten die Messung wiederholt.

Als Messgerät zur Bestimmung der magnetischen Flussdichte diente das **IIREC Präzisions-Teslameter 05/40** der Fa. Projekt Elektronik (Berlin). Einige wesentliche Daten des Messgerätes sind in **Tabelle 1** zusammengestellt.

	Präzisions-Teslameter 05/40
Messbereich	$\pm 100 \mu\text{T}$
Auflösung	$0,1 \mu\text{T}$
Messwertabweichung	max. $\pm 0,5 \%$ des Messwerts bei $40 \mu\text{T}$
Frequenzbereich	0 Hz bis 18 Hz
Sensorsystem	Fluxgate, richtungssensitiv

Tab. 1: Wichtige technische Daten des verwendeten Teslameters

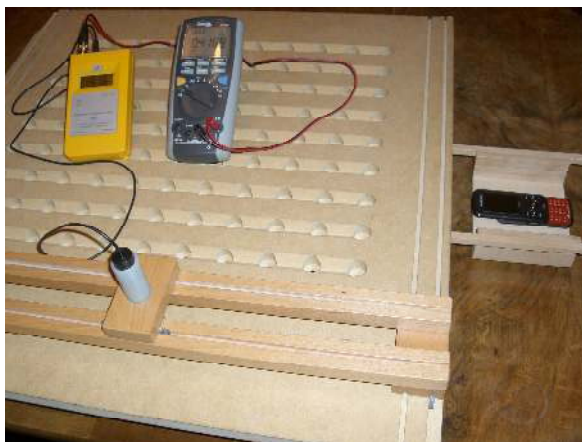


Abb. 2:

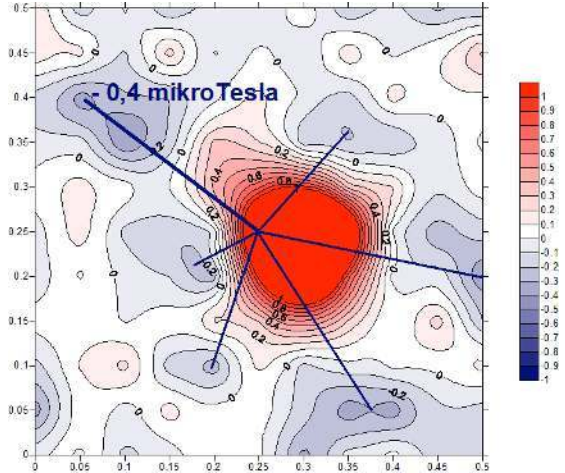
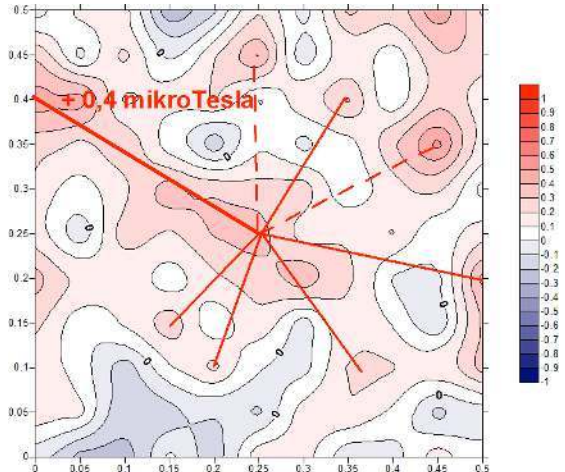
Messplatz zum Testen der Wirkung des Handychips in Verbindung mit dem Mobiltelefon: Dieses erkennt man rechts im Bild in der Einschublade, mit der es vor Beginn der Messung in die Mitte des Messfeldes geschoben wird. Auf dem Messraster der Wagen mit Läufer, Sondenhalterung (weiß) und Sonde (schwarz) sowie das IIREC Präzisions-Teslameter (gelb) und der Datenlogger (grau).

4.3 Ergebnisse

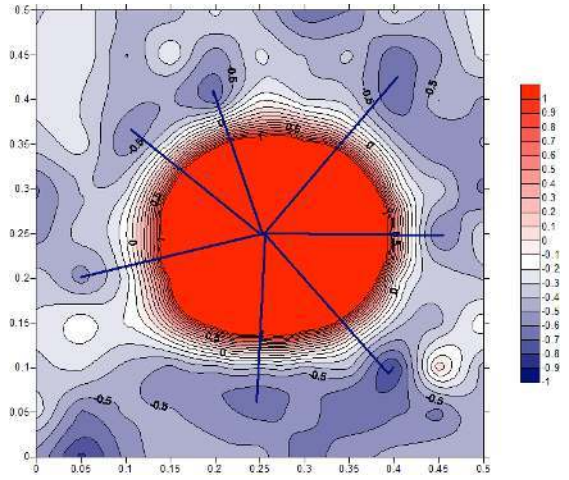
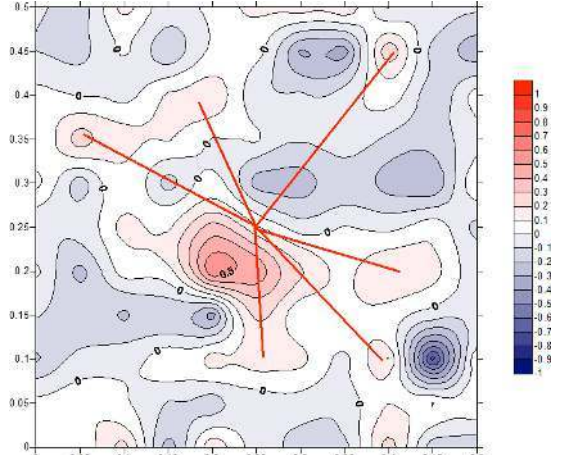
Die Auswertung und grafische Darstellung der Messdaten und der Stör- bzw. Ausgleichseffekte erfolgte mit dem Datenanalyseprogramm Surfer V. 8 von Golden Software.

Die Ergebnisse werden nachfolgend für die einzelnen Mess-Sequenzen erläutert: Die Grafiken stellen wie in einer topografischen Karte Veränderungen des Magnetfeldes dar, nur dass statt der Seehöhe Veränderungen der vertikalen Flussdichte des Magnetfeldes in Mikrottesla (μT) dargestellt werden. Es handelt sich dabei immer einmal um die Veränderung, die das aktiv betriebene Mobiltelefon gegenüber dem Hintergrund bewirkte, und das andere Mal um die durch das Anbringen des Handychips auf dem Mobiltelefon herbeigeführte Veränderung. Punkte gleicher Änderung der Flussdichte (Isolinien) werden durch Linien verbunden. So kann man das Ausmaß der Änderungen im Magnetfeld ablesen. Die Flächen zwischen den Linien gleicher Änderung der Magnetflussdichte sind entsprechend der beigegebenen Skala eingefärbt. Die Farben haben keine wertende Bedeutung. Eine Zunahme der Werte wird durch rote, eine Abnahme durch blaue Farbtöne gekennzeichnet. Die Koordinatenachsen sind mit Längenangaben in m versehen.

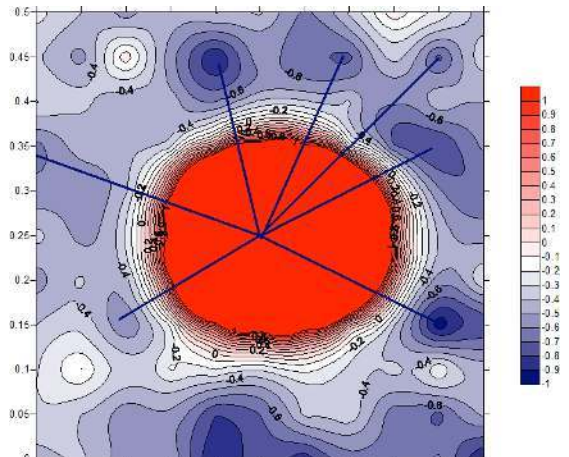
4.3.1 Messreihe Handychip / iPhone: Abbildungen 3 bis 4

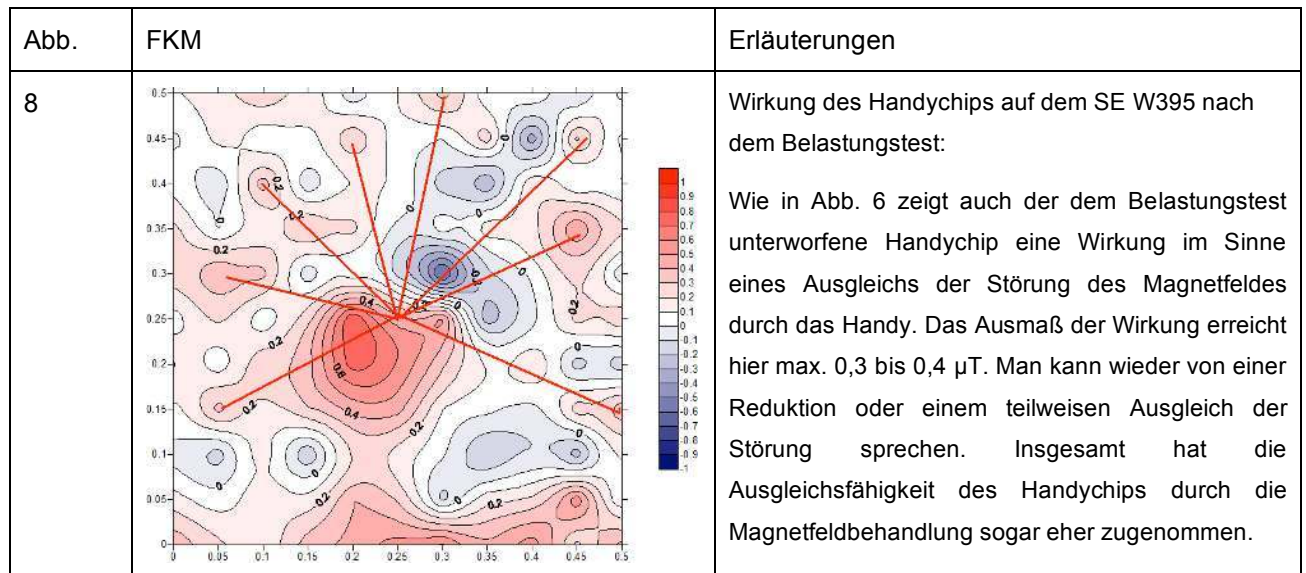
Abb.	Grafik	Erläuterung
3		<p>Wirkung des iPhone auf das umgebende Magnetfeld:</p> <p>Während im Bereich des iPhones selbst eine starke Zunahme der vertikalen Magnetflussdichte zu verzeichnen ist ($> 1 \mu\text{T}$, rote Zone in der Mitte), werden in der Umgebung die Messwerte überwiegend verringert (bis $0,4 \mu\text{T}$, blau gefärbte Zonen). Die blauen Linien führen von der Mitte des Handys zu den Messpunkten mit ausgeprägter Verringerung der vertikalen Magnetflussdichte.</p>
4		<p>Wirkung des Handychips auf dem iPhone:</p> <p>Hier erkennt man an der roten Einfärbung überwiegend eine Zunahme der vertikalen Magnetflussdichte, bis $0,4 \mu\text{T}$. Die roten Linien führen von der Mitte des Handys zu den Messpunkten mit ausgeprägter Zunahme des Messwertes. Man erkennt die gleiche Struktur, wie sie in Abb. 4 bei der Abnahme durch das iPhone festgestellt wurde. Diese wird also unter dem Einfluss des Handychips gezielt ausgeglichen.</p>

4.3.2 Messreihe Handychip / Sony Ericsson W395: Abbildungen 5 bis 6

Abb.	FKM	Erläuterungen
5		<p>Wirkung des SE W395 auf das umgebende Magnetfeld:</p> <p>Grundsätzlich zeigt die Grafik ähnliche Verhältnisse wie beim iPhone (Abb. 3). Die Abweichungen vom Hintergrund sind mit einem Betrag bis $0,6 \mu\text{T}$ noch ausgeprägter. Auch die Struktur der Störung unterscheidet sich: Während diese beim iPhone hauptsächlich von rechts unten nach links oben verlaufen, verursacht das SE W395 eine ringförmige Störung im Feld mit ausgeprägten Schwerpunkten.</p>
6		<p>Wirkung des Handychips auf dem SE W395:</p> <p>Die rot eingefärbten Bereiche zeigen eine Erhöhung der vertikalen magnetischen Flussdichte dort an, wo die Schwerpunkte der Abnahme durch das ungeschützte Handy lagen. Die Struktur des Effektes belegt eine gezielte Wirkung des Handychips im Sinne eines Ausgleichs der Störung des Magnetfeldes durch das Handy. Das Ausmaß der Wirkung erreicht allerdings max. $0,2$ bis $0,3 \mu\text{T}$. Man kann also nur von einer Reduktion oder einem teilweisen Ausgleich der Störung sprechen.</p>

4.3.3 Messreihe Handychip / Sony Ericsson W395 nach Belastbarkeitstest: Abbildgen. 7 bis 8

Abb.	FKM	Erläuterungen
7		<p>Wirkung des SE W395 auf das umgebende Magnetfeld:</p> <p>Wieder zeigt die Einwirkung des Mobiltelefons einen ringförmigen Störeffekt im umgebenden Magnetfeld (vgl. Abb. 5). Einige Störungsschwerpunkte mit typischen Abweichungen von $0,7$ bis $0,9 \mu\text{T}$ sind durch die blauen Linien mit der Mitte des Handys verbunden.</p>



Im folgenden Gutachten wird darauf eingegangen, was die festgestellten Veränderungen im Magnetfeld biologisch bedeuten.

5. Beurteilung

Das hier angewandte Messverfahren mit der rechnerischen Auswertung und grafischen Darstellung der Effekte erfasst die räumliche (hier zweidimensionale) Verteilung der vertikalen magnetischen Flussdichte im statischen und niederfrequenten Bereich als Grundlage für athermische (also nicht durch die Energiemenge, sondern durch Signalwirkung bedingte) biologische Wirkungen. Damit lassen sich biologisch relevante Störungen, wie sie z.B. auf Grund der Akkustromimpulse von Mobiltelefonen hervorgerufen werden, physikalisch messen und objektiv bewerten. Nach dem gleichen Prinzip wird ein zur Verbesserung der biologischen Verträglichkeit angebotenes Produkt (hier der Vital Energy Handychip) daraufhin untersucht, ob es in der Lage ist, Störungen im Umfeld eines aktiven Mobiltelefons zu verringern.

Die biologische Wirkforschung hat gezeigt, dass

1. alle Lebewesen, nicht zuletzt der Mensch, auf zeitliche und örtliche Veränderungen des Magnetfeldes ansprechen und
2. Gradienten des Magnetfeldes (Änderungen von einem Punkt zu benachbarten Punkten) für biologische Wirkungen wie z.B. die Blockierung von Nervenimpulsen mehr Bedeutung haben als die absolute Stärke von Magnetfeldern.

Deshalb wurden in der hier beschriebenen Untersuchung die Differenzen ausgewertet, die durch den Betrieb von Mobiltelefonen gegenüber dem magnetischen Hintergrund hervorgerufen wurden. Um Störungen im Magnetfeld örtlich feststellen zu können, genügt die Messung einer der drei räumlichen Komponenten der magnetischen Flussdichte. Hier wurde die Vertikalkomponente gewählt, die im Erdmagnetfeld in Mitteleuropa die dominierende ist. Örtliche Veränderungen dieser Größe an einzelnen Messpunkten bedeuten, dass Gradienten auftreten.

Die Auswertung dieser Gradienten in der *Umgebung* eines Mobiltelefons, nicht am Mobiltelefon selbst, berücksichtigt den Umstand, dass sich beim Telefonieren diese Umgebung in unseren Kopfbereich erstreckt und dort biologisch sensible Zonen wie Gehirn, Innenohr, Augen und Mundhöhle betroffen sind.

Die zu untersuchende Wirkung des Vital Energy Handychips wird daran gemessen, wie weit unter Einfluss des Handychips die Störungen im Magnetfeld (und damit die biologisch wirksamen Gradienten) ausgeglichen werden.

Die festgestellten Ergebnisse sind nach diesem Kriterium wie folgt zu bewerten:

- Die untersuchten Prüfmuster des Handychips zeigten sowohl bei einem herkömmlichen Mobiltelefon als auch bei einem iPhone die Fähigkeit zum Ausgleich magnetischer Störungen im aktiven Betriebsmodus. Der Effekt ist reproduzierbar und entspricht der Struktur der vom Mobiltelefon hervorgerufenen Störung.
- Störungen im Ausmaß bis 0,4 Mikrottesla werden bis zu 100% ausgeglichen. Bei stärkeren Störungen liegt das Ausgleichspotential bei etwa 50%.
- Nach 72stündiger Behandlung in einem stark inhomogenen Magnetfeld geht die Wirkung des Handychips nicht verloren. Sie nimmt sogar eher zu.

Die untersuchten Vital Energy Handychips haben somit in beiden Anwendungsbereichen (herkömmliches Mobiltelefon und „smart phone“) den Wirksamkeitstest bestanden. **Es kann die magnetfeldausgleichende Wirkung des Handychips in Verbindung mit einem Mobiltelefon bestätigt werden.**

Auch nach dem Belastungstest durch magnetische Inkubation erfüllt der Handychip die Wirksamkeitskriterien. **Der nachgewiesenen magnetfeldausgleichenden Wirkung des Handy chips kann daher auch die Haltbarkeit unter ungünstigen Magnetfeldbedingungen attestiert werden.**

Es folgt das gutachterliche Attest, das auch als autorisierte Kurzfassung dieses Gutachtens selbständig zitiert werden darf.

Gutachterliches Attest (Autorisierte Kurzfassung zu Bericht Nr. 11/2011)

Die magnetfeldausgleichende Wirkung des Vital Energy Handychips wurde in Verbindung mit Handfunktelefonen (Sony Ericsson W395 und iPhone von Apple Computers) untersucht. Dazu wurden Magnetfeldmessungen durchgeführt, und zwar in jenem Frequenzbereich, in dem sich das Erdmagnetfeld, technische Einflüsse und wichtige Körperfunktionen wie Gehirnwellen überlagern. Dabei handelt es sich um zeitlich unveränderliche (statische) oder sehr langsam schwingende (extrem niederfrequente = ELF) Felder.

Hochfrequente Technologien wie Mobilfunk nützen zwar eine Trägerwelle mit wesentlich höherer Frequenz (d.h. bedeutend schnelleren Schwingungen). Mit diesen Trägerwellen werden aber auch Schwingungen sehr niedriger Geschwindigkeit und Frequenz übertragen, die biologisch besonders wirksam sind und in unerwünschter Weise natürliche Felder überlagern.

Die Untersuchung umfasste das Magnetfeld in der Umgebung eines Mobiltelefons, wie es in der realen Situation des Telefonierens den Kopf durchdringt.

In beiden Fällen (herkömmliches Mobiltelefon und „smart phone“) wurde die Wirkung des Handychips auf das jeweilige Störfeld des Handys gemessen.

Außerdem wurde eine Probe des Handychips einem Härtestest unterzogen und festgestellt, ob sie danach die gleiche Wirkung hatte wie eine unbehandelte Probe.

Durchführung: Die Messungen wurden nach dem Feldkohärenzmuster (FKM)-Messverfahren des IIREC durchgeführt. Die Grundlagen des Verfahrens sind im Patent Nr. 501.845 beschrieben. Dabei wird zunächst das Magnetfeld an 121 Punkten auf einer Fläche von 50 cm x 50 cm in der Umgebung der Störquelle vermessen. Die Störquelle war ein Mobiltelefon in echtem Betrieb, das sich in der Mitte des Messfeldes befand.

Die Messung wurde dann wiederholt, wobei die Störquelle mit einer Probe des Vital Energy Handchips versehen wurde. Auf diese Art lässt sich feststellen, ob unter dem Einfluss der Probe die Feldstörungen ausgeglichen werden. Die Messungen wurden weiters mit solchen Proben durchgeführt, die vorher einem sehr ungünstigen äußeren Magnetfeld ausgesetzt waren. Dadurch kann ausgeschlossen werden, dass das Produkt unter solchen Bedingungen seine Wirksamkeit verliert.

Ergebnisse: Die an einer repräsentativen Zahl von Proben gemessenen Ergebnisse belegen eine verlässliche magnetfeldausgleichende Wirkung des Vital Energy Handychips. Das Ausgleichspotential beträgt bis zu 100% bei Störungen bis 0,4 Mikrottesla, darüber bis zu 50%. Weiters ist den Produkten die Haltbarkeit der Wirkung unter ungünstigen äußeren Bedingungen zu bescheinigen.



Mag. Dr.rer.nat. Walter Medinger
Wissenschaftlicher Leiter des IIREC,
Internationales Institut für **EMV**-Forschung
Elektromagnetische Verträglichkeit auf biophysikalischer
Grundlage