

Messbericht und Gutachten zur
magnetfeldausgleichenden Wirkung
des

ElektroSmog-Neutralleiters ESN 282

Bericht Nr.	11/2010
Datum	22. Januar 2010
Auftraggeber	Wernegg & Co. GmbH Knappengasse 11 8700 Leoben
Verfasser	Mag. Dr.rer.nat. Walter Medinger Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
Seitenanzahl	26

Inhalt

1. Auftrag
 2. Gegenstand der Untersuchung
 3. Glossar
 4. Anlage und Durchführung der Studie
 - 4.1 Grundlagen
 - 4.2 Prüfplan
 - 4.3 Messung und Auswertung
 5. Ergebnisse und Beurteilung
 - 5.1 Ergebnisse der Auswertung
 - 5.2 Beurteilung der Ergebnisse
- Gutachterliches Attest

Wichtige Hinweise:

Gegenstand dieser Untersuchung ist eine mit physikalischer Messtechnik und mathematischer Auswertung objektiv feststellbare Wirkung. Die Herstellung oder Wirkweise des untersuchten Produktes ist nicht Gegenstand der Untersuchung. Die Einhaltung der festgestellten Produktqualität (Wirkung) sowie Aussagen zum Produkt liegen in der Verantwortung des Auftraggebers bzw. Herstellers. Die Auskunfterteilung über das Produkt ist nicht Aufgabe des Auftragnehmers.

Dieser Bericht bleibt nach geltender Rechtslage unbeschadet des Nutzungsrechtes des Auftraggebers geistiges Eigentum des IIREC Dr. Medinger e.U. Bei Verwertung durch den Auftraggeber darf nur der vollständige Bericht oder nur das gutachterliche Attest wiedergegeben werden.

1. Auftrag

Das Internationale Institut für EMV-Forschung (IIREC) wurde von der Fa. Wernegg Elektroinstallationen beauftragt, den von diesem Unternehmen entwickelten Elektromog-Neutralleiter ESN 282 auf seine magnetfeldausgleichende Wirkung zu untersuchen. Durch den Einbau eines solchen Schaltelementes anstelle eines FI-Schalters soll biologischen und technischen Störungen vorgebeugt werden, die von ungleichmäßigen Magnetfeldgradienten ausgehen. Die Wirkung sollte schwerpunktmäßig im biologisch wirksamsten Bereich geprüft werden. Dies ist der Bereich der statischen, Sub-ELF- und ELF-Magnetfelder. Nach strenger technischer Definition umfasst der ELF (extremely low frequency)-Bereich Frequenzen von 3 bis 30 Hz. Da auch von den Magnetfeldern des Stromversorgungsnetzes (Netzfrequenz von 50 Hz mit Oberschwingungen bis in den kHz-Bereich) relevante Wirkungen ausgehen, wurde dieser Frequenzbereich in die Untersuchung einbezogen.

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

Diese Methodik wurde im Rahmen der anwendungsbezogenen Studie eingesetzt, um an verschiedenen Arbeitsplätzen in einem repräsentativen Unternehmen die Magnetfeldverhältnisse mit und ohne Anwendung des Produktes vergleichend zu untersuchen. Die Untersuchung umfasste auch die Fragestellung, ob sich die Wirkung des Produktes unter schwierigen äußeren Magnetfeldbedingungen entfaltet, ob sich diese in einem Gebäude auch außerhalb des Anbringungsraumes entfaltet und ob sie sich über mehrere Stockwerke erstreckt.

2. Gegenstand der Untersuchung

Zur Prüfung der Produktwirkung im Sinne des Auftrags wurde das Produkt im Betriebsgebäude der Fa. Wittwar, Mercedes-Autohaus in Niklasdorf bei Leoben, im ca. dreimonatigen Einsatz an drei Mess-Stellen getestet. An diesen wurden zunächst die vorhandenen Magnetfeldverhältnisse genau vermessen. Danach wurde am 18.09.2009 der ESN 282 im Schaltkasten der Hauptversorgung des Unternehmens in der Werkshalle eingebaut. (Unmittelbar davor befand sich die Mess-Stelle 1.) Am 04.12.2009 erfolgte eine detaillierte Nachmessung an allen drei Mess-Stellen. Die Messergebnisse wurden dahingehend bewertet, ob ein Ausgleich der Vertikalkomponente des Magnetfeldes bzw. ihres Gradienten stattgefunden hat. Daraus wird auf die biologische Wirksamkeit geschlossen.

Eine Abschirmwirkung wird vom Hersteller für das Produkt nicht in Anspruch genommen und war daher nicht Gegenstand der Prüfung.

Ziel der Untersuchung durch das IIREC war es, dem Hersteller objektive Erkenntnisse über die physikalische Wirkung des Produktes zu liefern. Auf Grund der anwendungsbezogenen Untersuchung mit Erfassung der Vertikalkomponente der magnetischen Flussdichte im Bereich des statischen und des niederfrequenten Feldes wurden objektiv nachweisbare Wirkungen des Produktes für unterschiedliche Anwendungsbereiche (industrielle, gewerbliche und wohnungsähnliche Umgebung) 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, ist aus der Sicht des begutachtenden Instituts auch die Frage zu berücksichtigen, ob das Produkt seine Wirksamkeit auch unter der Einwirkung verschärfter Magnetfeldbedingungen entfaltet

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.

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 empfindliches Material (bewegte elektrische Ladungsträger, magnetische oder magnetisierbare Stoffe) eine magnetische Kraft wirkt. Physikalisch-mathematisch wird das Magnetfeld 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 tesseralen 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 benutzte 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. In der Vergleichmäßigung solcher Übergänge 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. Durch resonante Anregung natürlicher Magnetfeldfrequenzen wird die Energie störender Komponenten in diese Resonanz gezogen.

4. Anlage und Durchführung der Studie

4.1 Grundlagen

Ein Feldkohärenzmuster (FKM) erfasst die räumliche Struktur des Magnetfeldes in einem biologisch äußersten relevanten Frequenzbereich. Die übliche Messung umfasst statische Felder unter den unteren ELF-Bereich bis max. 18 Hz. Unter anderem liegen die wichtigsten Gehirnwellen (Delta-, Theta-, Alpha-, Beta-Wellen) im extrem niederfrequenten Bereich. Die Messung kann auf die Felder des 50 Hz-Netzstromes und die dazugehörigen Oberschwingungen mit Vielfachen dieser Frequenz bis in den kHz-Bereich ausgedehnt werden. Durch die Vermessung eines FKM (d.h. der Verteilung der vertikalen magnetischen Flussdichte in Mikrottesla über einer Fläche von $0,5 \times 0,5 \text{ m}^2$) lässt sich der Einfluss technischer Quellen im jeweiligen Frequenzbereich nachweisen. Die Messdaten dienen dazu, den biologisch relevanten Störungsgrad im statischen und niederfrequenten Bereich objektiv zu erfassen. Als Maß dafür dient eine mathematische Ableitung der Messwerte, die Feldgradientendivergenz (FGD). Rechnerisch ergibt sich für diese Größe die Einheit Millitesla/m² oder Mikrottesla/m².

Produkte wie der ESN 282, welche die elektromagnetische Verträglichkeit fördern sollen, können auf die gleiche Art darauf untersucht werden, ob sie den Störungsgrad im statischen und niederfrequenten Magnetfeld verringern. Die Prüfung erfolgt durch Wiederholung der Messung nach Aktivierung des neutralisierenden Produktes. Ein wirksamer Magnetfeldausgleich durch das Prüfmuster äußert sich dadurch, dass Einflüsse der Störquelle(n) (z.B. von Industriegeräten, etwa Schweißanlagen, vom Netzstrom, von Bürogeräten: Computern, Lautsprecherboxen usw.) bei der Wiederholung der Messung mit dem zu prüfenden Produkt reduziert werden.

Präzise wird die eigentliche, auf den Ausgleich der *Feldgradienten* zielende Wirkung durch die FGD-Auswertung erfasst. Das Prüfmuster hat die Prüfung bestanden, wenn sich auf dem gesamten Prüffeld von 121 Messpunkten eine Abnahme der FGD manifestiert.

Um Sicherheit über die verlässliche Produktwirkung zu gewinnen, ist es erforderlich, das Prüfmuster des Produktes über längere Zeit unter erschwerten Einsatzbedingungen (z.B. unter Einwirkung industrieller Magnetfelder) zu testen.

Weiters sollte für die Anbringung des ESN 282 im Schaltkasten der Hausstromversorgung die Reichweite der Wirkung geprüft werden.

4.2 Prüfplan

Die angeführten Anforderungen an die Produktprüfung wurden beim ESN 282 wie folgt erfüllt:

- 0) Durch Auswahl von **drei Mess-Stellen**, an denen eine industrielle Umgebung (Werkshalle), ein normaler Aufenthaltsbereich (Werkskantine) als wohnähnliche Umgebung und die Bedingungen eines Büro-Arbeitsplatzes gegeben waren. Die folgenden **Abbildungen 1 bis 3** zeigen den Messaufbau an den drei im Betrieb des Mercedes-Autohauses Wittwar in Niklasdorf bei Leoben ausgewählten Mess-Stellen.



Abb. 1: Mess-Stelle 1 in der Werkshalle (Erdgeschoß).

Typ der Mess-Stelle: industrielle Messumgebung

Der Messplatz (im Bild links unten) befindet sich am Boden, neben der Hebebühne (rechts vorne). Unmittelbar dahinter steht der Schaltschrank, in dem das Prüfmuster des ESN 282 angebracht wurde.



Abb. 2: Mess-Stelle 2 in der Werkskantine (Untergeschoß).

Typ der Mess-Stelle: haushaltsähnliche Messumgebung

Der Messplatz (im Bild vorne) wurde auf einem Esstisch eingerichtet. Die Mess-Assistentin nimmt am gleichen Tisch die Messdaten auf. Dahinter die Speisenausgabe.



Abb. 3: Mess-Stelle 3 im Büro des Geschäftsführers (Erdgeschoß, ca. 10 m vom Schaltschrank entfernt).

Typ der Mess-Stelle: geschäftsmäßige Umgebung (Büro-Arbeitsplatz)

Messplatz (im Bild vorne) auf dem Besprechungstisch. Links im Hintergrund Arbeitsplatz mit PC-Monitor. Datenerfassung mit dem Notebook-Computer durch die Mess-Assistentin. Rechts im Bild Frau Herta Dirnberger, Geschäftsführerin der Fa. Wernegg.

b) Durch folgenden **Prüfablauf**: Das jeweilige Prüffeld wurde an allen drei Mess-Stellen am Freitag, 18.09.2009 zwischen 11 und 12 Uhr in einem Punktraster mit Abständen von 5 cm vermessen. Danach wurde von Frau Herta Dirnberger (technische Geschäftsführerin der Fa. Wernegg & Co. GmbH) das Prüfmuster des ESN 282 im Schaltkasten hinter der Mess-Stelle 1 eingesetzt. Die Messungen wurden am Freitag, 04.12.2009 zur gleichen Uhrzeit in gleicher Weise wiederholt. Diese Wiederholung unter gleichartigen Bedingungen (Wochentag, Uhrzeit) stellte die möglichst weitgehende Übereinstimmung der Rahmenbedingungen sicher. Zusätzlich zur Messung im biologisch grundlegenden Frequenzbereich bis 18 Hz erfolgte eine weitere Vermessung eines jeden Messplatzes, die den Bereich von 50 Hz und Oberschwingungen in der Bandbreite bis 1 kHz mit umfasste. Somit konnte aus den Ergebnissen beurteilt werden, wie weit der Magnetfeldausgleich auch bei den Feldern des Netzstromes und ihren Harmonischen gegriffen hatte.

4.3 Messung und Auswertung

Für die Messungen der vertikalen magnetischen Flussdichte 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 mittels eines darauf beweglichen Läufers an die einzelnen Messpunkte zu führen, und fixiert die Sonde zugleich mittels einer Halterung in vertikaler Position.

Einzelheiten des Messaufbaus werden am Beispiel der Mess-Stelle 1 in **Abbildung 4** gezeigt.

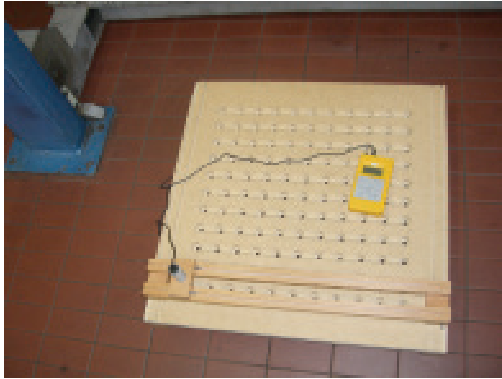


Abb. 4: Mess-Aufbau an der Mess-Stelle 1.

Hölzerner Raster mit 121 Messpunkten in 11 Reihen. Links und rechts Schienen für den im Vordergrund ersichtlichen Wagen mit Läufer und Sondenhalterung (weiß mit schwarzer Sonde). Kabelverbindung zum Präzisions-Teslameter (gelb) mit Digitalanzeige.

Als Messgerät zur Bestimmung der magnetischen Flussdichte im statischen und unteren ELF-Bereich (bis 18 Hz) diente das **IIREC Präzisions-Teslameter 05/40** der Fa. Projekt Elektronik (Berlin). Zur Erweiterung der Bandbreite auf 50 Hz und Oberschwingungen bis 1 kHz wurde das digitale **Teslameter FM GEO-X** desselben Herstellers eingesetzt. Einige wesentliche Daten der Messgeräte sind in **Tabelle 1** zusammengestellt.

	Präzisions-Teslameter 05/40	Teslameter FM GEO-X
Messbereich	$\pm 100 \mu\text{T}$	$\pm 200 \mu\text{T}$
Auflösung	$0,1 \mu\text{T}$	$0,1 \mu\text{T}$
Messwertabweichung	max. $\pm 0,5 \%$ des Messwerts bei $40 \mu\text{T}$	$\pm 0,3 \%$ des Messwerts $\pm 5 \text{ nT} \pm 2 \text{ Digits}$
Frequenzbereich	0 Hz bis 18 Hz	0 Hz bis 1 kHz
Sensorsystem	Fluxgate, richtungssensitiv	Fluxgate, richtungssensitiv

Tab. 1: Wichtige technische Daten der verwendeten Teslameter

Die Auswertung und grafische Darstellung der Messdaten (FKM) und des abgeleiteten Störungsgrades für jeden Messpunkt (FGD) erfolgte mit dem Datenanalyseprogramm Surfer V. 8 von Golden Software. Die Ergebnisse werden im folgenden Abschnitt erläutert.

5. Ergebnisse und Beurteilung

5.1 Ergebnisse der Auswertung

Die Ergebnisse der Auswertung werden nachfolgend für die einzelnen Mess-Stellen erläutert.

5.1.1 Feldkohärenzmuster (FKM)

Die FKM-Grafiken stellen topografische Karten des Magnetfeldes dar, nur dass statt der Geländehöhe die vertikale Flussdichte des Magnetfeldes in Mikrottesla (μT) dargestellt wird. Die Grafiken werden durch Interpolation aus den Messwerten an den als Stützpunkten dienenden Messpunkten errechnet. Punkte gleicher Flussdichte werden durch Linien verbunden (Isolinien oder Konturlinien). Die Koordinatenachsen sind mit Längenangaben in m versehen.

In den Standardgrafiken sind die Flächen zwischen den Isolinien farblich angelegt. Die zugehörigen Werte der vertikalen magnetischen Flussdichte in μT können von der Farbskala abgelesen werden. Dieser Art der Darstellung entsprechen z.B. bei Mess-Stelle 1 die Abbildungen 5 bis 7.

Auf die gleiche Art kann die Differenz zwischen zwei unterschiedlichen Messungen am selben Messplatz dargestellt werden. So wurde durch Differenzbildung zwischen den Messungen mit den Teslametern FM GEO-X und 05/40 der Anteil der 50 Hz-Felder einschließlich ihrer Harmonischen ermittelt und veranschaulicht (z.B. Abbildung 8 für Mess-Stelle 1).

Zum Vergleich der Feldstruktur bei zwei verschiedenen Messungen an derselben Mess-Stelle wird noch eine andere Technik verwendet: Die Konturlinien der beiden Messungen werden verschiedenfarbig übereinander gelegt. So wird z.B. für die Mess-Stelle 1 in Abbildung 9 der Unterschied zwischen der Messung vor Einbau des ESN 282 und nach rd. dreimonatiger Wirkung des Elektrosmog-Neutralleiters gezeigt (bezogen auf das statische und ELF-Feld bis 18 Hz). In Abbildung 10 wird für dieselbe Mess-Stelle der Vergleich zwischen der Messung bis max. 18 Hz und der Messung einschließlich der 50 Hz-Felder und ihrer Harmonischen wiedergegeben (jeweils nach Beeinflussung durch den ESN 282).

5.1.1.1 Mess-Stelle 1: Abbildungen 5 bis 10

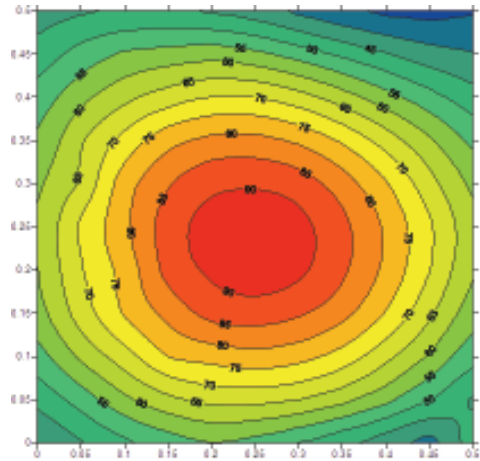
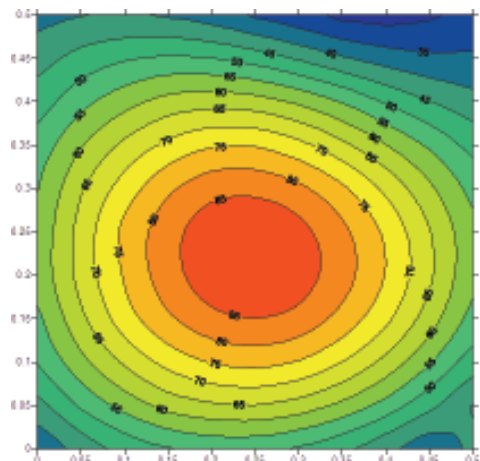
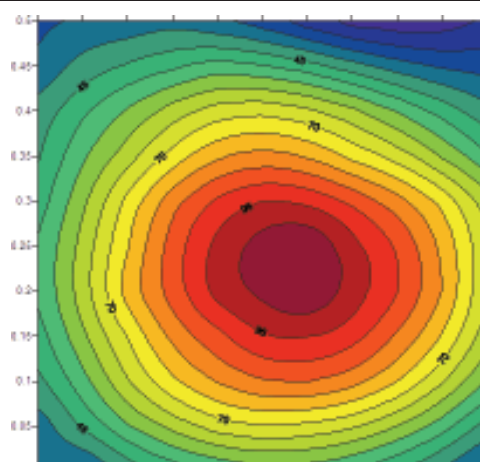
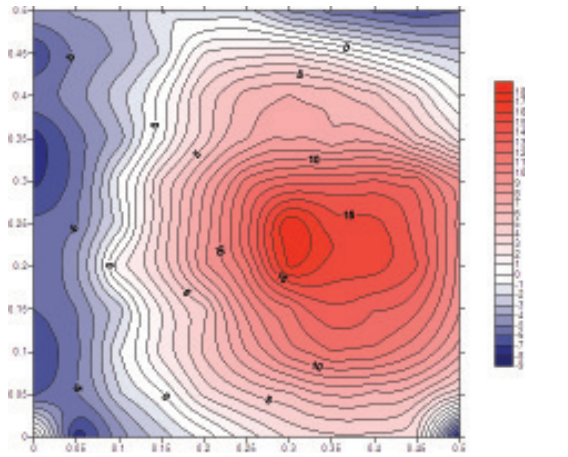
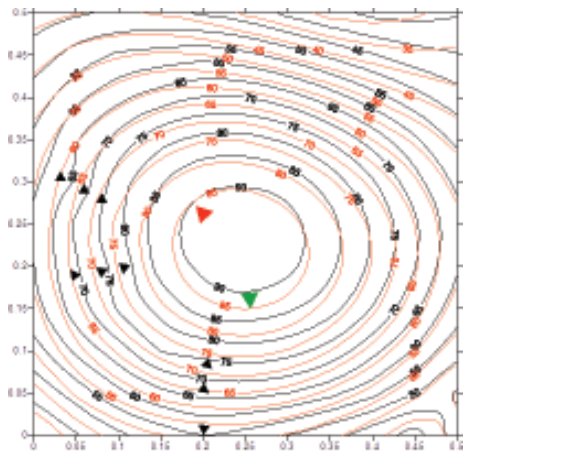
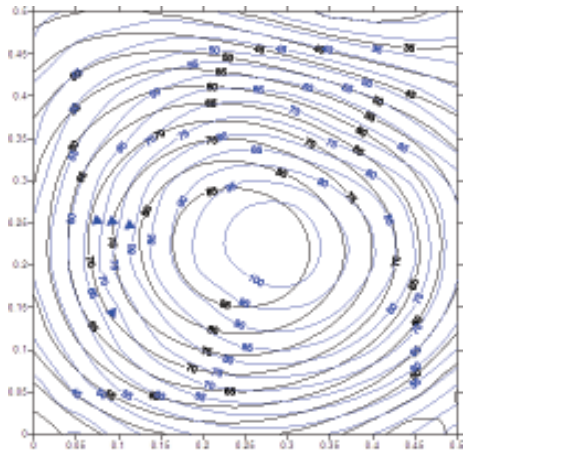
Abb.	FKM	Erläuterung
5		Prüffeld vor Einsetzen des ESN 282 Die vertikale magnetische Flussdichte im statischen und unteren ELF-Bereich (bis 18 Hz) weist ein Maximum in der Mitte des Feldes auf, das zu den Rändern der Messfläche hin relativ gleichmäßig abklingt. Abweichungen vom glatten Verlauf der Konturlinien zeigen Störungen der Gleichmäßigkeit des Gradienten an.
6		Prüffeld nach Einwirkung des ESN 282 Die im gleichen Frequenzbereich wie in Abb. 5 durchgeführte Nachmessung zeigt im wesentlichen die gleiche Verteilung der Werte mit regelmäßigen Abstufungen (Gradienten). Die ursprünglich vorhandenen kleinen Unregelmäßigkeiten sind verschwunden. Die Absolutwerte haben um rund 5 μT abgenommen.
7		Prüffeld nach Einwirkung des ESN 282, Messung einschließlich 50 Hz-Feldern und Harmonischen Das Ergebnis der Messung wie in Abb. 6, jedoch mit dem erweiterten Frequenzbereich des Teslameters FM GEO-X, zeigt wieder Unregelmäßigkeiten der Gradienten auf.

Abb.	FKM	Erläuterung
8		Anteil der 50 Hz-Felder einschließlich ihrer Harmonischen nach Einwirkung des ESN 282 Die dargestellten Werte wurden als Differenzen der Messwerte von Abb. 7 und Abb. 6 erhalten. Im größten Teil des Feldes bewirkt die Messung bis 1 kHz eine Erhöhung der Messwertes (in der Mitte um knapp 20 µT).
9		Vergleich der Ergebnisse von Abb. 5 (vor) und Abb. 6 (nach ESN 282-Einwirkung) Von den regelmäßigen Verläufen unter der Wirkung des ESN 282 (rote Konturlinien, grüner Pfeil) heben sich die Unregelmäßigkeiten der Ausgangsmessung (schwarze Konturlinien und Pfeile) deutlich ab.
10		Vergleich der Ergebnisse von Abb. 6 (Bandbreite bis 18 Hz) und Abb. 7 (Bandbreite bis 1 kHz): Die blauen Konturlinien der Messung einschließlich der 50 Hz-Felder und ihrer Oberschwingungen zeigen gegenüber den glatten Verläufen im statischen und ELF-Bereich (schwarze Konturlinien) eine Verschiebung des Maximums in der Mitte des Prüffeldes und neue Unregelmäßigkeiten (blaue Pfeile).

5.1.1.2 Mess-Stelle 2: Abbildungen 11 bis 14

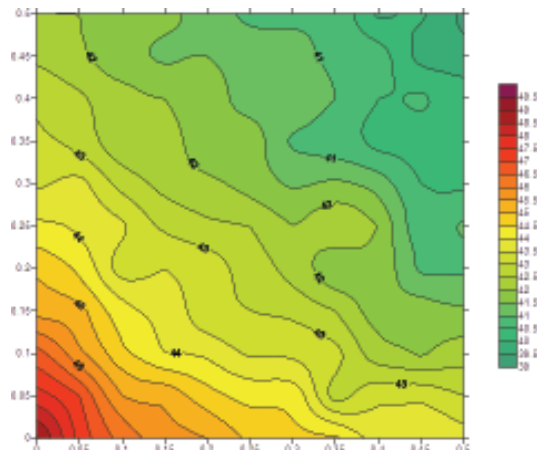
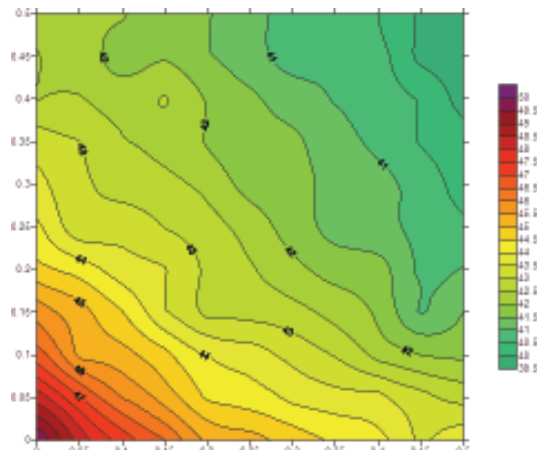
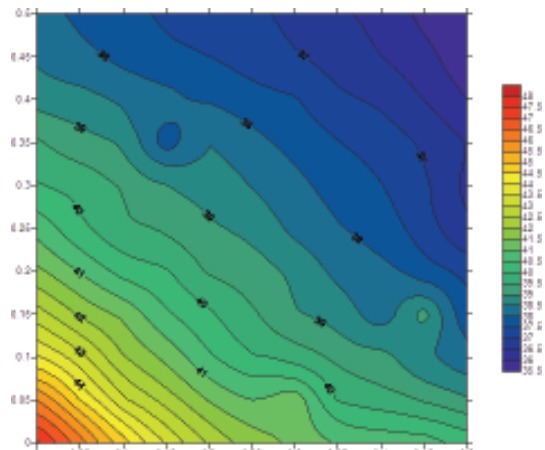
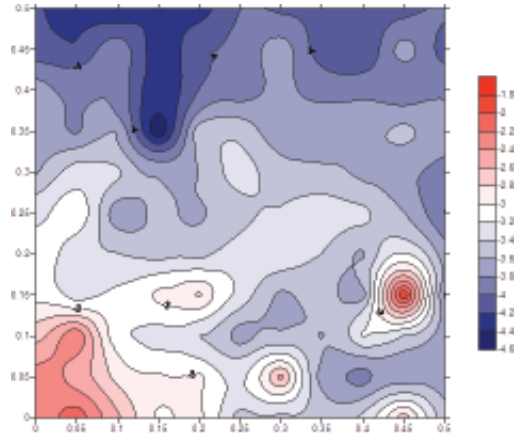
Abb.	FKM	Erläuterung
11		Prüffeld vor Einsetzen des ESN 282 Die vertikale magnetische Flussdichte im statischen und unteren ELF-Bereich (bis 18 Hz) fällt von links unten nach rechts oben kontinuierlich ab. Abweichungen vom glatten Verlauf der Konturlinien zeigen Störungen der Gleichmäßigkeit des Gradienten an.
12		Prüffeld nach Einwirkung des ESN 282 Die im Frequenzband bis 18 Hz durchgeführte Nachmessung zeigt im wesentlichen die gleiche Verteilung der Werte mit regelmäßigeren Abstufungen (Gradienten). Die ursprünglich vorhandenen auffälligen Unregelmäßigkeiten sind verschwunden. Die Absolutwerte haben sich kaum verändert.
13		Prüffeld nach Einwirkung des ESN 282, Messung einschließlich 50 Hz-Feldern und Harmonischen Das Ergebnis der Messung wie in Abb. 12, jedoch mit dem erweiterten Frequenzbereich des Teslameters FM GEO-X, zeigt zwar eine Verschiebung des Wertebereichs. Die Abstufungen verlaufen aber sehr gleichmäßig. Zwei punktuelle Ausnahmen bei (0,15/0,40) und (0,45/0,15) haben örtliche Ursachen und sind auch im eingeschränkten Messbereich der Abb. 12 zu erkennen.

Abb.	FKM	Erläuterung
14		Anteil der 50 Hz-Felder einschließlich ihrer Harmonischen nach Einwirkung des ESN 282 Differenzen der Messwerte von Abb. 13 und Abb. 12. Die Messung bis 1 kHz bewirkt eine Abnahme der Messwerte, die sich im Großteil des Feldes zwischen 3 und 4 μT bewegt. Die beiden bei Abb. 13 beschriebenen auffälligen Punkte zeigen maximale Abweichungen. Hier liegt offenbar eine durch magnetische Bauteile des Tisches bedingte Antennenwirkung vor.

5.1.1.3 Mess-Stelle 3: Abbildungen 15 bis 18

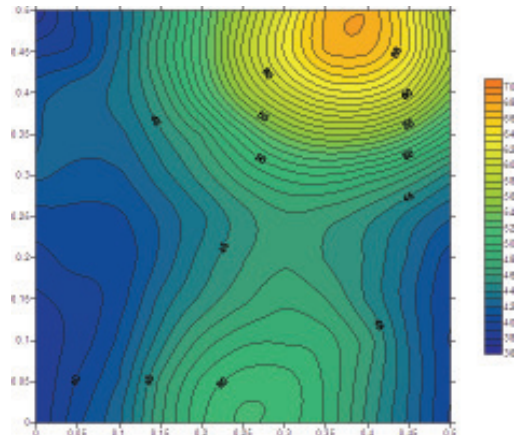
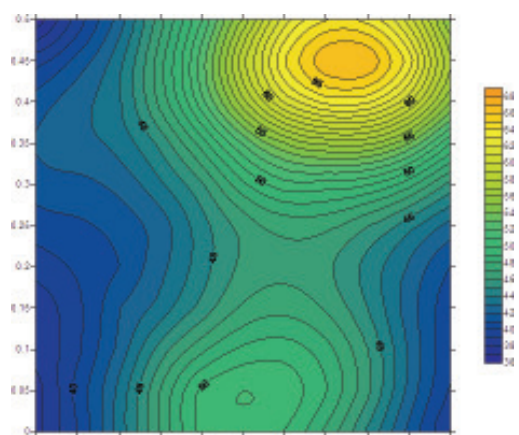
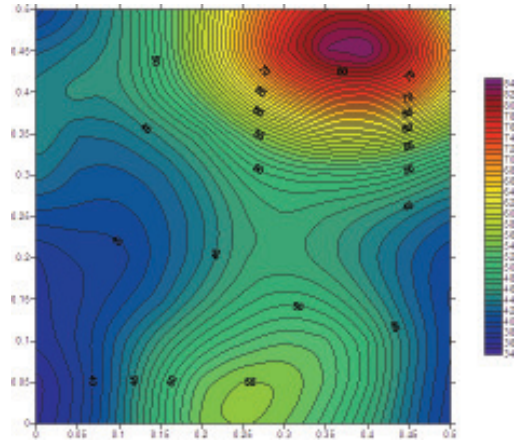
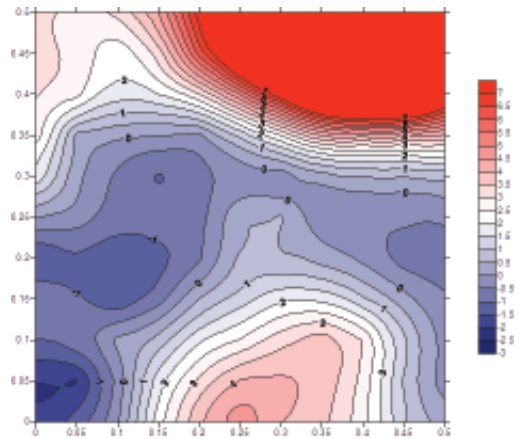
15		Prüffeld vor Einsetzen des ESN 282 Die vertikale magnetische Flussdichte im statischen und unteren ELF-Bereich (bis 18 Hz) fällt von einem Sattelpunkt in der Mitte des Prüffeldes nach rechts und links ab, nach hinten und geringfügig auch nach vorne nimmt sie zu. An den unterschiedlichen Abständen der Konturlinien sind ungleichmäßige Gradienten abzulesen.
16		Prüffeld nach Einwirkung des ESN 282 Die im Frequenzband bis 18 Hz durchgeführte Nachmessung zeigt im wesentlichen die gleiche Verteilung der Werte. Die Angleichung der Gradienten erkennt man am glatteren Verlauf der Feldlinien und deren gleichmäßigerer Abstufung.

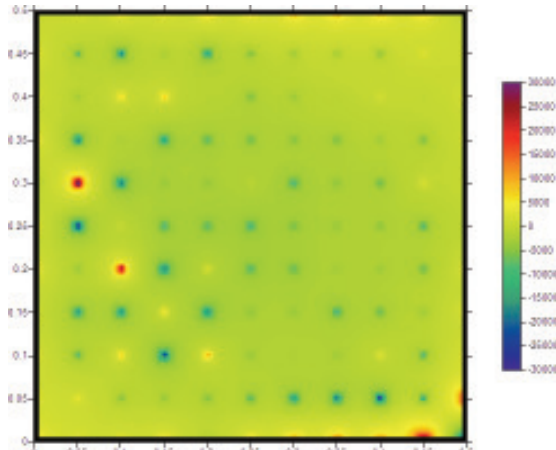
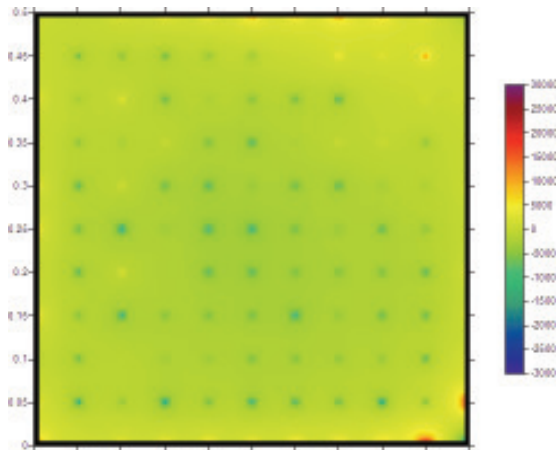
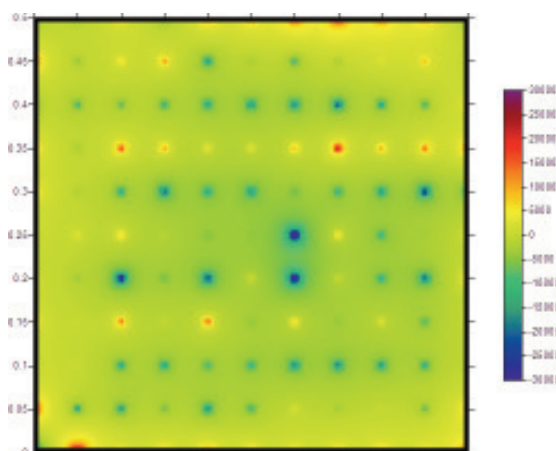
Abb.	FKM	Erläuterung
17		Prüffeld nach Einwirkung des ESN 282, Messung einschließlich 50 Hz-Feldern und Harmonischen Das Ergebnis der Messung wie in Abb. 16, jedoch mit dem erweiterten Frequenzbereich bis 1 kHz, zeigt zwar eine Verschiebung des Wertebereichs. Die Abstufungen erscheinen aber auch in diesem Fall im FKM ziemlich gleichmäßig.
18		Anteil der 50 Hz-Felder einschließlich ihrer Harmonischen nach Einwirkung des ESN 282 Differenzen der Messwerte von Abb. 17 und Abb. 16. Die Messung bis 1 kHz bewirkt teils Abnahmen, teils Zunahmen der Messwerte, die wenige μT ausmachen. Die auffällige Abweichung rechts hinten ist durch benachbarte elektronische Geräte und/oder die Tischkonstruktion bedingt.

5.1.2 Feldgradientendivergenz (FGD)

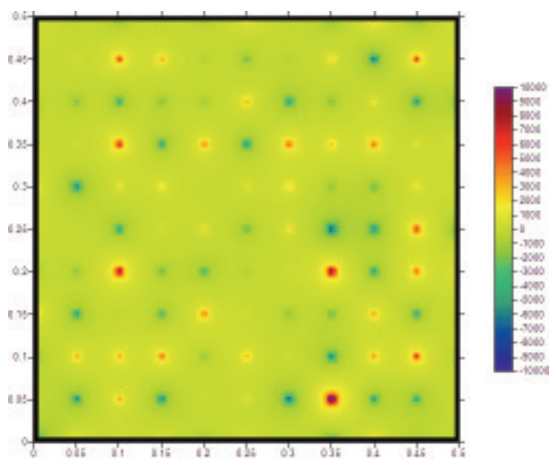
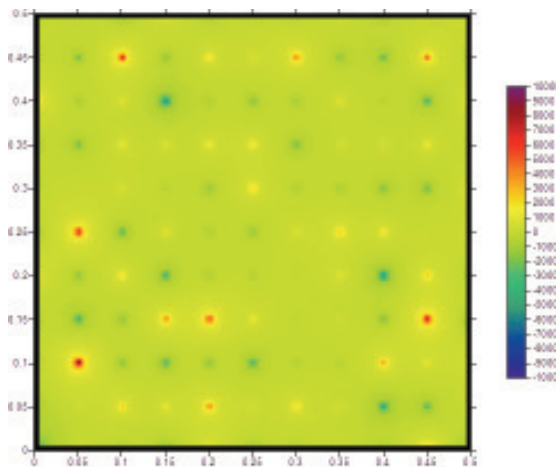
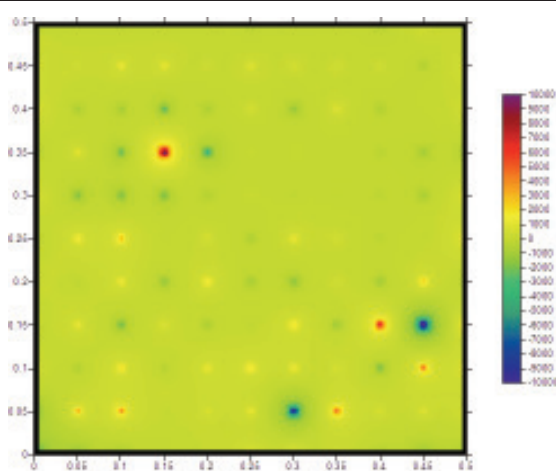
Um Abweichungen vom gleichmäßigen Gradientenverlauf exakt beurteilen zu können, muss aus den Messwerten der vertikalen magnetischen Flussdichte auf den Prüffeldern die zweite Ableitung (mit der Einheit $\mu\text{T}/\text{m}^2$) gebildet werden. Mathematisch gesehen handelt es sich um die Divergenz des Feldgradienten. Die Berechnung dieser Ableitung ist mit Hilfe des Auswerteprogrammes Surfer möglich; die Ergebnisse können unmittelbar in Grafiken umgesetzt werden. Diese stellen für jeden Messpunkt den FGD-Wert dar. Dessen Betrag ist als Maß für die biologisch wirksame¹ Reizstärke zu betrachten.

¹ Wissenschaftliche Grundlagen dazu siehe in: *Medinger W.*: 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. 02/2005 (mit Kurzfassung in deutscher Sprache).

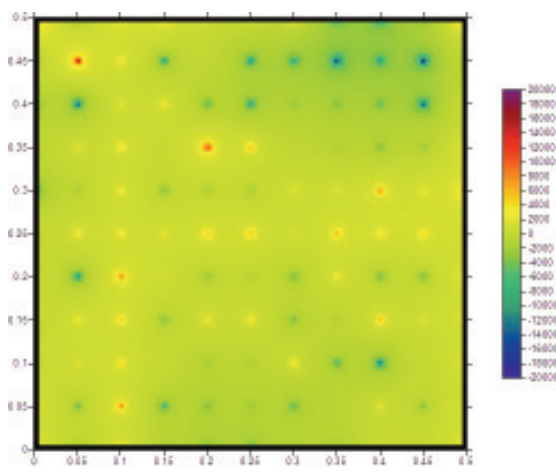
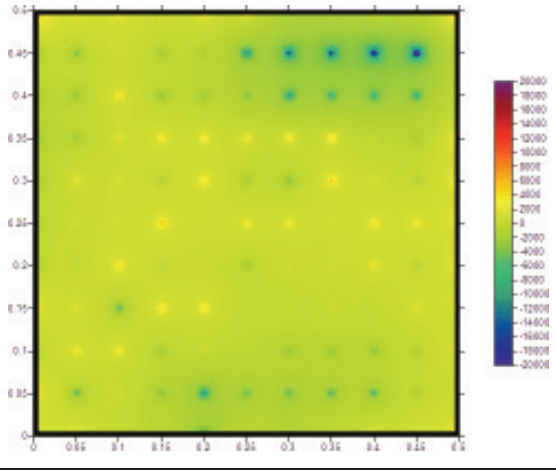
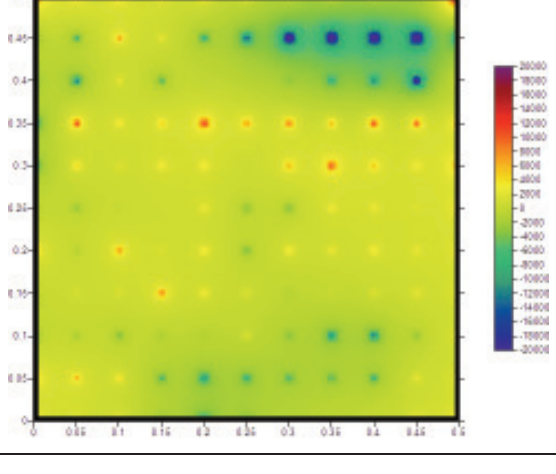
5.1.2.1 Mess-Stelle 1: FGD-Abbildungen 19 bis 21

Abb.	FGD	Erläuterung
19		Prüffeld vor Einsetzen des ESN 282 Die von der vertikalen magnetischen Flussdichte im statischen und unteren ELF-Bereich (bis 18 Hz) abgeleiteten FGD-Werte zeigen in einem erheblichen Teil des Feldes markante Reizstärken an. Man erkennt sie an der intensiven roten oder blauen Einfärbung der Messpunkte.
20		Prüffeld nach Einwirkung des ESN 282 Als Wirkung des Elektromog-Neutrallleiters zeigt sich die völlige Entfernung der hohen Reizstärken ab 10 mT/m^2.
21		Prüffeld nach Einwirkung des ESN 282, Messung einschließlich 50 Hz-Feldern und Harmonischen Die Ableitung der Messwerte bis 1 kHz zeigt wieder erhöhte Reizstärken an. In der industriellen Umgebung der Mess-Stelle 1 wurde bei den 50 Hz-Feldern und ihren Harmonischen (im Gegensatz zu den statischen und niedrigstfrequenten Feldern bis 18 Hz) kein Ausgleich der Feldgradienten erzielt.

5.1.2.2 Mess-Stelle 2: FGD-Abbildungen 22 bis 24

Abb.	FGD	Erläuterung
22		Prüffeld vor Einsetzen des ESN 282 Die von der vertikalen magnetischen Flussdichte im statischen und unteren ELF-Bereich (bis 18 Hz) abgeleiteten FGD-Werte zeigen in einem erheblichen Teil des Feldes markante Reizstärken an. Man erkennt sie an der intensiven roten oder blauen Einfärbung der Messpunkte.
23		Prüffeld nach Einwirkung des ESN 282 Als Wirkung des Elektromog-Neutraleiters zeigt sich die Entfernung von Reizpunkten bzw. Verringerung ihrer Reizstärken. Die verbleibenden Reizpunkte sind durch die Konstruktion des Tisches bedingt (vgl. Abb. 12).
24		Prüffeld nach Einwirkung des ESN 282, Messung einschließlich 50 Hz-Feldern und Harmonischen Auch unter Einbeziehung der 50 Hz-Felder und ihrer Harmonischen hat der ESN 282 einen tadellosen Ausgleich der Feldgradienten bewirkt. Die einzelnen verbleibenden Reizpunkte sind, wie oben erwähnt, konstruktiv bedingt.

5.1.2.3 Mess-Stelle 3: FGD-Abbildungen 25 bis 27

Abb.	FGD	Erläuterung
25		Prüffeld vor Einsetzen des ESN 282 Die von der vertikalen magnetischen Flussdichte im statischen und unteren ELF-Bereich (bis 18 Hz) abgeleiteten FGD-Werte zeigen in diesem Prüffeld gehäuft und strukturiert auftretende markante Reizstärken an. Man erkennt sie an der intensiven roten oder blauen Einfärbung der Messpunkte. (Zu beachten ist, dass die Skala hier bis $\pm 20 \text{ mT/m}^2$ reicht, während sie sich bei den Grafiken zum Messplatz 2 nur bis $\pm 10 \text{ mT/m}^2$ erstreckte.)
26		Prüffeld nach Einwirkung des ESN 282 Mit Ausnahme der lokal bedingten Reizzonen rechts hinten und (schwächer) ganz vorne im Prüffeld ist auch hier im Großteil des Feldes eine Abnahme der Reizstärken ersichtlich.
27		Prüffeld nach Einwirkung des ESN 282, Messung einschließlich 50 Hz-Feldern und Harmonischen Unter Einbeziehung der 50 Hz-Felder und ihrer Harmonischen bis 1 kHz zeigt sich in diesem Fall deutlicher als im FKM trotz Einwirkung des ESN 282 ein erhöhtes Auftreten starker (rötlich gefärbter) Reizpunkte, das nicht nur (wie rechts hinten und ganz vorne) örtliche Ursachen (Bürogeräte, Tischkonstruktion) hat.

5.2 Beurteilung der Ergebnisse

Das Feldkohärenzmuster (FKM)-Messverfahren mit der rechnerischen Auswertung der Feldgradientendivergenz (FGD) erfasst die räumliche 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 von Gleichstrom- oder Netzstromfeldern hervorgerufen werden, physikalisch messen und objektiv bewerten. Nach diesem Prinzip wurde der zur Verbesserung der biologischen Verträglichkeit besonders im statischen und ELF-Bereich (darunter versteht man extrem niederfrequente Felder bis 30 Hz) entwickelte Elektromog-Neutralleiter daraufhin untersucht, ob er in der Lage ist, in diesem Frequenzband bzw. im erweiterten Frequenzband bis 1 kHz (unter Einbeziehung der 50 Hz-Felder des Stromnetzes und ihrer Harmonischen) magnetische Feldgradienten auszugleichen.

Die folgende **Tabelle 2** stellt dar, inwieweit das Prüfziel im Langzeitversuch in den einzelnen Einsatzbereichen erreicht wurde.

Einsatzgebiet	Frequenzband statische und ELF-Felder (0 bis 30 Hz)		Frequenzband einschl. Netzstromfeldern (bis 1 kHz)	
	FKM	FGD	FKM	FGD
Industrie	+	+	+	+
	+	+	+	+
Büro	+	+	+	+
	+	+	+	+
(Wohn-)Haushalt	+	+	+	+
	+	+	+	+

Tab. 2: Prüfergebnis des Ausgleichs magnetischer Feldgradienten durch den ESN 282 in zwei Frequenzbereichen anhand des Feldkohärenzmusters (FKM) und der Feldgradientendivergenz (FGD). + = Prüfziel erreicht, - = Prüfziel verfehlt. Nähere Erläuterungen im Text.

Die Tabelle zeigt, dass die Feldgradientendivergenz (FGD) als exaktes Maß für die biologisch wirksame Reizstärke von Feldstörungen (Unregelmäßigkeiten des Feldgradienten) gegenüber der Auswertung des Feldkohärenzmusters (FKM) die strengere Beurteilungsgröße bildet. In der Tabelle sind nur solche Anwendungsbereiche (Kombinationen von Einsatzgebiet und Frequenzband) grün eingefärbt, in denen das Prüfurteil nach beiden Kriterien positiv ausfällt.

Im statischen Feld und ELF-Band wurde für alle drei Einsatzgebiete ein positives Prüfurteil erreicht. Dabei handelt es sich um den biologisch primär ausschlaggebenden Bereich der Frequenzen bis ca. 30 Hz, die auch im natürlichen Magnetfeld (Erdmagnetfeld mit atmosphärischen Einflüssen, z.B. untere Schumannfrequenzen) nachweisbar sind. Dieses Frequenzband besitzt **für die Körperfunktionen (z.B. Gehirnwellen und Steuerung verschiedener Organe) größte Bedeutung.** Der ESN 282 wurde dementsprechend primär für dieses Frequenzband entwickelt und **hat sich darin in allen getesteten Einsatzgebieten bewährt.**

Im erweiterten Frequenzband unter Einschluss der Felder des Netzstroms (50 Hz) und ihrer Oberschwingungen bis 1 kHz wurde im Einsatzgebiet „(Wohn-)Haushalt“ ein positives Prüfurteil erreicht. Gerade die Langzeitwirkung der Felder des Netzstromes und damit verbundener höherer Frequenzen bis in den kHz-Bereich wird in der wissenschaftlichen Literatur sehr ernsthaft mit schwerwiegenden Gesundheitsrisiken (z.B. Blutbildveränderungen, Diabetes) in Verbindung gebracht. **Deshalb ist Vorsorge gegen biologische Beeinträchtigungen durch diese Frequenzen besonders im Wohnbereich angezeigt.**

Das **positive Prüfurteil für den ESN 282** bedeutet, dass folgende geprüfte Leistungsmerkmale erwiesen sind:

- die Fähigkeit zum **Ausgleich von Unregelmäßigkeiten des Gradienten der vertikalen magnetischen Flussdichte** derart, dass keine höheren Reizstärken von 10 mT/m^2 oder mehr auftreten;
- die **Bewährung** dieser Fähigkeit **im Langzeitversuch** (Dauereinsatz über 11 Wochen);
- die **Reichweite der Wirkung** über **Entfernungen von 10 m im selben Geschoß und in Nachbargeschoße**, die über ein gemeinsames Stromnetz verbunden sind.

Die Prüfergebnisse legen es nahe, für den ESN 282 **zwei Anwendungsbereiche „Wohnung“ und „Arbeitsplatz“** zu definieren und dafür entsprechende **Prüfsiegel** zu verleihen. In einer für **Wohnhaushalte und vergleichbare Umgebungen** typischen Situation ist der **Magnetfeldausgleich im erweiterten Frequenzband bis 1 kHz gegeben.** In Arbeitsplatzsituationen vom Typ **Büro- oder Industriearbeitsplatz** ist der **Magnetfeldausgleich im biologisch besonders sensiblen Bereich der statischen und ELF-Felder gegeben.**

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

Gutachterliches Attest (Autorisierte Kurzfassung zu Bericht Nr. 11/2010)

Das Schaltelement ElektroSmog-Neutralleiter ESN 282 der Fa. Wernegg & Co GmbH wurde mittels Magnetfeld-Rastermessungen und deren Auswertungen nach Patent Nr. 501.845 auf seine magnetfeldausgleichende Wirkung (Ausgleich der Gradienten von statischen und niederfrequenten Magnetfeldern) im Langzeitversuch unter den Bedingungen einer gewerblichen Werkshalle, einer wohnungsähnlichen Umgebung (Werkskantine) und einer Büroumgebung geprüft. Die Prüfung schloss die Reichweite der über das Stromnetz vermittelten Wirkung über Räume und Stockwerke ein, die dem Schaltschrank, in dem das Prüfmuster eingeschaltet war, bis zu Entfernungen von ca. 10 m benachbart waren.

Die Prüfung erfolgte mit dem Präzisions-Teslameter 05/40 im biologisch primär bedeutsamen Frequenzband von 0 bis 18 Hz (statische Felder, Sub-ELF-Felder bis 3 Hz und unterer ELF-Bereich; nach exakter Definition umfasst das ELF-Band den Bereich von 3 bis 30 Hz), zusätzlich mit dem Teslameter FM GEO-X im erweiterten Frequenzband bis 1 kHz unter Einschluss der Felder des Netzstromes (50 Hz) und ihrer Oberschwingungen (Harmonischen).

Bei den Messungen nach dem Feldkohärenzmuster (FKM)-Messverfahren wurde zunächst an jeder der drei Mess-Stellen das Magnetfeld an 121 Punkten auf einer Fläche von 50 cm x 50 cm vermessen. Die Messung wurde nach Einsetzen des Prüfmusters in einem nahe der Mess-Stelle 1 befindlichen Schaltkasten und nach dessen 11wöchiger Einwirkung wiederholt.

Die Ergebnisse der Messungen wurden grafisch ausgewertet. Zusätzlich zu den Messwerten der vertikalen magnetischen Flussdichte wurde die Feldgradientendivergenz (FGD) als Maß für die eigentlich biologisch wirksame Reizstärke von Feldstörungen gebildet.

Auf diese Art wurde festgestellt, ob unter dem Einfluss des Prüfmusters Feldstörungen ausgeglichen wurden, die in Unregelmäßigkeiten des Feldgradienten bestehen. Eine Behebung solcher Feldstörung ist nach dem Stand des Wissens als wichtiger Beitrag zur biophysikalischen Vorsorge zu werten.

Ergebnisse: Im statischen Feld und ELF-Band wurde für das Anwendungsbereich „Arbeitsplatz“ ein positives Prüfurteil erreicht. Im erweiterten Frequenzband unter Einschluss der Felder des Netzstroms (50 Hz) und ihrer Oberschwingungen bis 1 kHz wurde im Anwendungsbereich „(Wohn-)Haushalt“ ein positives Prüfurteil erreicht.

Das **positive Prüfurteil für den ESN 282** bedeutet, dass folgende geprüfte Leistungsmerkmale erwiesen sind:

- die Fähigkeit zum **Ausgleich von Unregelmäßigkeiten des Gradienten der vertikalen magnetischen Flussdichte** derart, dass keine höheren Reizstärken von 10 mT/m^2 oder mehr auftreten;
- die **Bewährung** dieser Fähigkeit **im Langzeitversuch** (Dauereinsatz über 11 Wochen);
- die **Reichweite der Wirkung** über **Entfernungen von 10 m im selben Geschoß und in Nachbargeschoße**, die über ein gemeinsames Stromnetz verbunden sind.

Auf Grund der dargestellten Prüfurteile werden die IIREC-Prüfsiegel Nr. 11a/2010 für den Anwendungsbereich „Wohnung“ und Nr. 11b/2010 für den Anwendungsbereich „Arbeitsplatz“, jeweils gültig bis 31.01.2013, verliehen.

Die Produkte wurden vom IIREC nach Standard-Prüfkriterien mit positivem Ergebnis auf Verlässlichkeit und Haltbarkeit der Wirkung geprüft. Der Hersteller ist berechtigt, während der Geltungsdauer der Prüfsiegel die Produkte als „IIREC-geprüft“ zu bezeichnen und mit dem jeweiligen IIREC-Prüfsiegel auszuzeichnen:



Die laufende Qualitätskontrolle bei der Produktion obliegt dem Hersteller. Spätestens vor Ablauf der Geltungsdauer des Prüfsiegels ist eine neuerliche Produktprüfung zu veranlassen, wenn das Prüfsiegel darüber hinaus weiter verwendet werden soll.

Der Gutachter bestätigt mit seiner eigenhändigen Unterschrift die Durchführung der Messungen und Auswertungen unter seiner Aufsicht und die Richtigkeit der Ergebnisse.

22. Jänner 2010

Mag. Dr.rer.nat. Walter Medinger
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
Wissenschaftlicher Leiter des IIREC
Internationales Institut für **EMV**-Forschung
Elektromagnetische Verträglichkeit auf biophysikalischer Grundlage
Ringstr. 64, A-3500 Krems an der Donau • Kundendienst +43 (0)699 181 282 51 • info@iirec.at • www.iirec.at