

A n h a n g I I

Muster-Messprotokoll einer EMV-B Arbeitsplatzmessung

M e s s p r o t o k o l l

Arbeitsplatz 10



Inhaltsverzeichnis

1	Daten der Messung	2
1.1	Arbeitsplatz	2
1.2	Auftraggeber	2
1.3	Datum der Messung/Zeit	2
1.4	Messtechniker	2
1.5	Umgebungsbedingungen	2
1.6	Beschreibung des Messauftrages	2
1.7	Hinweise zum Lesen des Messprotokolls	2
1.8	Beschreibung der Messmethodik	3
1.9	Übersicht der durchgeführten Messungen	4
1.10	Einzelindex und Gesamtindex	5
2	Durchführung der Messungen	7
3	Messergebnisse und Beurteilung	8
3.1	Messung im Detail: FKM/FGD Erdmagnetfeld Messung	9
3.2	Messung im Detail: niederfrequentes elektrisches Feld NFE	11
3.3	Messung im Detail: niederfrequentes magnetisches Feld NFM	13
3.4	Messung im Detail: Hochfrequenz Messung HF	15
4	Allgemeine Empfehlungen zur Vorsorge gegen elektromagnetische Belastungen	17
4.1	V – Vermeidung	17
4.2	A – Abschirmung	18
4.3	M - Magnetfeld	18

Copyright © Christoph Berger 2009

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten.

Firmen- und Produktnamen, die in diesem Dokument erwähnt werden, können warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

1 Daten der Messung

1.1 Arbeitsplatz

Arbeitsplatz 10

1.2 Auftraggeber

Schirnhofer Gesellschaft m.b.H.
Kaindorf 298
A-8224 Kaindorf

1.3 Datum der Messung/Zeit

12. Mai 2009, Beginnzeit 8h 10

1.4 Messtechniker

Christoph Berger
Ingenieurbüro für Messtechnik

1.5 Umgebungsbedingungen

Lufttemperatur	24,2 ° C
Luftfeuchtigkeit	50,8 %

1.6 Beschreibung des Messauftrages

Erstellung eines aktuellen elektrobiologischen Belastungsprofils am **Arbeitsplatz 10**. Die Messung soll dazu dienen, vorhandene elektromagnetische Belastungen zu erkennen und Maßnahmen zur Reduzierung von Belastungen sowie zur Prävention ergreifen zu können.

1.7 Hinweise zum Lesen des Messprotokolls

Das Messprotokoll soll ausführliche Informationen liefern und es soll auch schnell lesbar sein.

- Menschen die einen schnellen Überblick gewinnen möchten lesen bitte den Punkt 1.10 „Gesamtbewertungsindex“ und den Punkt 3 „Messergebnisse und Beurteilung“.

Die anderen Punkte dienen der fachlich korrekten und genauen Darstellung. Sie bieten für den interessierten Leser

- genauere Einblicke in die physikalischen Grundlagen (Punkt 1.8)
- die Messergebnisse im Detail, Darstellungen und Handlungsempfehlungen den Arbeitsplatz betreffend (Punkte 3.1 bis 3.4)
- und allgemeine Empfehlungen (Punkt 4)

Schnelleser also bitte weiter zu den Punkten 1.10 und 3!

1.8 Beschreibung der Messmethodik

- **Messung Feldkohärenzmuster/Feldgradientendivergenz FKM/FGD**

Gemessen wird die vertikale Flussdichte des Magnetfeldes innerhalb der Flächenausdehnung von 1 m² etwa auf Brusthöhe am Arbeitsplatz. Die auf Basis der Messergebnisse mit dem gleichnamigen Verfahren (FKM-Verfahren) entstehenden Feld-Kohärenz-Muster lassen die Ableitung von Belastungszonen (räumlichen Verzerrungen) zu. Diese Belastungszonen entstehen unter anderem, weil Mobilfunk und Elektrotechnik biologisch bedeutsame Wechselwirkungen mit den Frequenzen des Erdmagnetfeldes erzeugen können. Die erste Ableitung des Feldkohärenzmusters ergibt den Gradienten. Je stärker sich Gradienten innerhalb kleiner Abstände ändern, desto höher ist ihre biologische Wirkung.

Berechnet wird dieser Effekt als FGD (Feldgradientendivergenz) in mT/m² (Millitesla pro Quadratmeter).

Die Messung erfolgt im statischen und extrem niederfrequenten Bereich zwischen 0 und 15 Hz mittels des Präzisionsteslameters 05/40, Hersteller Projekt Elektronik Berlin, Frequenzbereich 0-18Hz, Werkskalibrierung vom 25.05.2006.

- **Messung elektrisches niederfrequentes Feld NFE**

Menschen sind elektrischen Wechselfeldern ausgesetzt, die durch die Vielzahl von elektrischen Geräten und Leitungen überall im Arbeitsbereich erzeugt werden. Diese Felder sind auf elektrische Ladungen zurückzuführen, dadurch entsteht eine Belastung für den Körper.

Gemessen wird die elektrische Feldstärke in V/m (Volt pro Meter).

Die Messung erfolgt im niederfrequenten Frequenzspektrum von 10 Hz bis 200 kHz mittels des isotropen E-Feldmessgerätes 3D-EFM, Hersteller ROM Elektronik, letzte Kalibrierung 30.03.2007.

- **Messung magnetisches niederfrequentes Feld NFM**

Magnetische Wechselfelder werden durch bewegte elektrische Ladungen (elektrische Ströme) erzeugt. Überall wo Strom fließt ist neben dem elektrischen Feld auch ein magnetische Feld vorhanden. Magnetische Wechselfelder können die normalen biologischen Abläufe in unserm Körper nachhaltig beeinflussen.

Gemessen wird die magnetische Induktion in T (Tesla) bzw. nT (Nanotesla).

Die Messung erfolgt im niederfrequenten Frequenzspektrum von 5Hz bis 400 kHz mittels des isotropen Magnetfeldsensors MAG 3, Hersteller Fauser, letzte Kalibrierung 12.4.2007.

- **Messung Hochfrequenz-Feld HF**

Gemessen wird die Leistungsflussdichte der hochfrequenten elektromagnetischen Wellen, so dass eine nachvollziehbare und bewertbare Aussage über die genauen Ursachen der HF-Belastungen getroffen werden kann. Hochfrequente Wellen werden verursacht durch Handys, Schnurlostelefone, Babyphone, PC Funkkomponenten, W-LAN, UMTS-Sender, Mobilfunksender, Fernsehsender, Mikrowellenherde usw.

Gemessen wird die Hochfrequenz in $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (Mikrowatt pro Quadratmeter).

Die Messung erfolgt im Bereich von 27 MHz bis 3 GHz mit dem Spektrum Analyzer Willtek 9102 Serien-Nr. 0604233, Hersteller Willtek, letzte Kalibrierung vom 26.02.2007, Isotrope Antenne Willtek 9171, letzte Kalibrierung 19.02.2007, HF-Messkabel 3m Willtek ATCF03, letzte Kalibrierung 19.02.2007.

1.9 Übersicht der durchgeführten Messungen

Nr.	Ort	Geschoss	Messmethode				
			FKM	NFE	NFM	HF	
1.	Messung	Arbeitsplatz 10	OG	ja	ja	ja	ja

1.10 Einzelindex und Gesamtindex

Mit vier Einzelbewertungsindizes und einem Gesamtbewertungsindex wird die elektrobiologische Situation am jeweiligen Arbeitsplatz dargestellt. Basis für die Indizes sind Bewertungswerte, die sich an den Vorsorgewerten des IIREC, des Internationalen Institutes für Elektromagnetische Verträglichkeitsforschung in Graz/Österreich orientieren.

Die Bewertungswerte sind in der folgenden Tabelle ersichtlich.

Bewertungswert	
HF - Hochfrequenz	250 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
NFM - magnetisches Feld	500 nT
NFE - elektrisches Feld	30 V/m
FKM - Erdmagnetfeld	10 mT/m ²

Einzelindex

Um für den Leser ein übersichtliches System mit einer schnellen Beurteilungsmöglichkeit zu schaffen wird unter Punkt 3 „Messergebnisse und Beurteilung“ jeder gemessene Wert als **Einzelindex** in ein Diagramm übernommen. Der Einzelindexwert wird dabei als Verhältnis des gemessenen Wertes mit dem Bewertungswert dargestellt und kann zwischen dem besten Wert 1 und dem schlechtesten Wert 10 variieren.

Optisch ist damit die Beurteilung der Situation anhand der Balkenlänge im Diagramm unter Punkt 3 schnell zu erkennen. Es gilt:

- der Idealfall ist ein Indexwert 1 ☺ - je kürzer der Balken in der Darstellung, umso besser ist die Situation
- der schlechteste Fall ist ein Indexwert 10 ☹ - je länger der Balken in der Darstellung umso wichtiger sind die Handlungsempfehlung, Punkte 3.1 bis 3.4

Gesamtindex

Zusätzlich werden die vier Einzelindexwerte zu einem **Gesamtindex** zusammengeführt. Dieser ist an oberster Stelle der Darstellung unter Punkt 3 „Messergebnisse und Beurteilung“ als Zahlenwert und als Balken ablesbar. Die Verknüpfung der vier Einzelmessungen zum Gesamtindex erfolgt dabei mit einem Gewichtungsfaktor. Damit soll eine unterschiedliche biophysikalische Bewertung der vier Einzelmessungen Ausdruck finden. Die Gewichtung erfolgt laut der folgenden Tabelle:

Gewichtung der Einzelmessungen	
HF - Hochfrequenz	25%
NFM - magnetisches Feld	20%
NFE - elektrisches Feld	15%
FKM - Erdmagnetfeld	40%
Summe	100%

Der Gesamtindex, der wie die Einzelindizes im Bereich von 1 ☺ bis 10 ☹ liegt, wird in fünf Bewertungsstufen unterteilt und stellt die in eine Zahl zusammengefasste **Gesamtbeurteilung** für den jeweiligen Platz dar.

- 1 - 2** Bewertung S - exzellente Gesamtsituation. Sehr gute Basis für innovative Maßnahmen, Verbesserungsmaßnahmen bei besonderer Sensibilität.
- 2,1 - 4** Bewertung M - gute Gesamtsituation. Gezielte Optimierungs-Maßnahmen setzen, Verbesserungsmaßnahmen sind empfohlen.
- 4,1 - 6** Bewertung L - durchschnittliche Gesamtsituation. Breit angelegte Maßnahmen sind empfohlen, Verbesserungsmaßnahmen sind erforderlich.
- 6,1 - 8** Bewertung XL - problematische Gesamtsituation. Handlungsbedarf ist gegeben, Verbesserungsmaßnahmen sind dringend erforderlich.
- 8,1 - 10** Bewertung XXL - sehr problematische Gesamtsituation. Es besteht dringender Handlungsbedarf, Verbesserungsmaßnahmen sind dringlichst geboten.

2 Durchführung der Messungen

Bilder der Messungen



FKM Erdmagnetfeldmessung, der aufgespannte Messraster in Brusthöhe am Arbeitsplatz



Die Kabel und Rechner im Fußbereich



Elektrisches Feldmessgerät



Magnetfeldsonde



Hochfrequenzmessung

3 Messergebnisse und Beurteilung

Arbeitsplatz 10	Messergebnis	Bewertungswert	Indexwert
Index HF - Hochfrequenz Messung	75,90	250 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	3,73
Index NFM - magnetisches Feld Messung	116,00	500 nT	3,09
Index NFE - elektrisches Feld Messung	24,80	30 V/m	8,44
Index FKM - Erdmagnetfeld Messung	3,90	10 mT/m ²	4,51
Gesamtindex mit Gewichtung			4,62

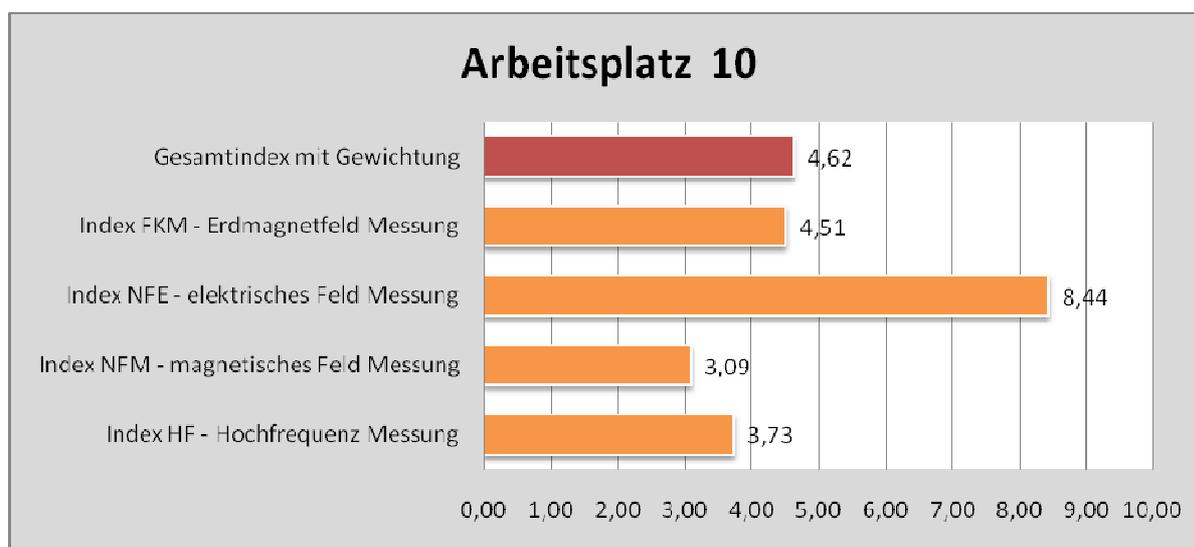


Abb.: Darstellung des Gesamtindex und der Einzelindizes

Der Arbeitsplatz ist mit dem Gesamtindex 4,62 in einer durchschnittlichen Gesamtsituation.

Der Bereich FKM – Erdmagnetfeld Messung (ELF Magnetfeld) ist mit dem Index 4,51 in einer durchschnittlichen Gesamtsituation.

Beim Bereich NFE – elektrisches Feld Messung liegt mit dem Index 8,44 eine sehr problematische Gesamtsituation vor. In diesem Bereich sollte mit Verbesserungsmaßnahmen begonnen werden.

Der Bereich NFM – magnetisches Feld Messung ist mit einem Index 3,09 in einer guten Gesamtsituation.

Der Bereich HF – Hochfrequenz ist mit einem Index 3,73 in einer guten Gesamtsituation

Die Handlungsempfehlungen finden Sie unter Punkt 3.2.

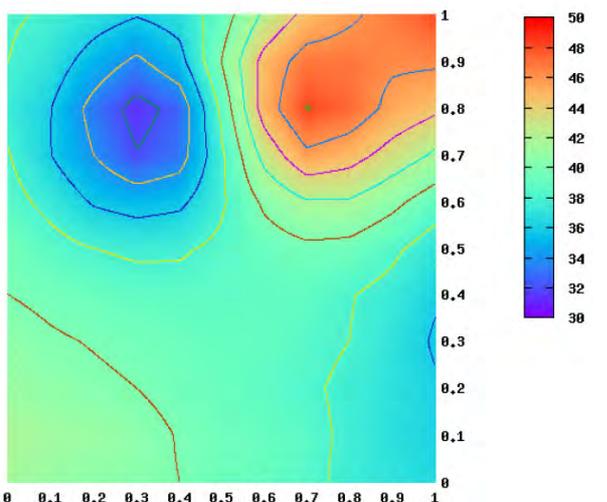
3.1 Messung im Detail: FKM/FGD Erdmagnetfeld Messung

- Beurteilung FKM/FGD: 3,9 mT/m² - Indexwert 4,51
- Ursache: Reizpunkte im oberen linken Bereich des Messfeldes durch das Handy (!) und in der Mitte und an der rechten Seite im oberen Bereich durch den Bildschirm und das Telefon. Keine auffallenden Reizpunkte im Bereich des Sessels.
- Hinweis: Störungen in der Struktur des Erdmagnetfeldes sind oft dafür verantwortlich, dass sich Menschen an manchen Plätzen auf Dauer nicht wohl fühlen.
- Maßnahmen: Abstände zu den Auslösern von Reizpunkten (Telefon) weiterhin einhalten oder vergrößern (Handy).
- Empfehlungen: Allgemein ist als Präventivmaßnahme die Verwendung eines räumlichen Magnetfeld Ausgleichs am Arbeitsplatz empfohlen. Damit vermindert man Verzerrungen und Reizpunkte im ultraniederfrequenten Magnetfeld, die zu Befindlichkeitsstörungen führen können.

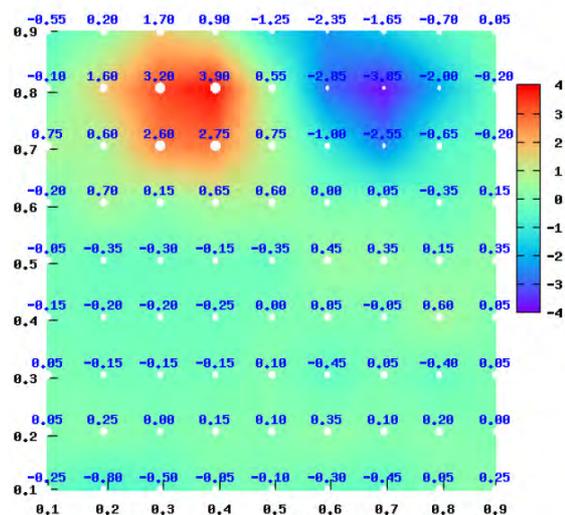
Bilder zur FKM/FGD Erdmagnetfeld Messung

Das linke Bild (FKM) ist eine Darstellung des Erdmagnetfeldes am Arbeitsplatz von oben betrachtet. Die horizontale Unterkante ist dort wo sich die Sessellehne befindet. Die horizontale Oberkante des Bildes ist in Blickrichtung nach vorne, wo sich der Bildschirm befindet. Das rechte Bild (FGD) ist die Berechnung der Gradienten (Reizpunkte bzw. Reizzonen) aus dem FKM.

IIREC Feldkohärenzmuster (FKM)



IIREC Feldgradientendivergenz (FGD)



Maximaler Betrag: 3,9 Millitesla/m² bei Koordinaten 0.4, 0.8

Hinweis zur Darstellung:

die Farben bei der FKM und FGD Darstellung dienen ausschließlich zur Veranschaulichung unterschiedlicher Werte, wie die Einfärbung der Höhen in einer geographischen Karte.

Die Werteskala rechts neben dem Bild zeigt den Bereich vom niedrigsten Wert in der Farbe blau zum höchsten Wert in der Farbe rot an. Die Farbgebung bedeutet keine Bewertung einer möglichen Unverträglichkeit. Rot bedeutet also nicht „gefährlich“ und blau bzw. grün nicht „ungefährlich“.

Für das menschliche Wohlbefinden spielt es keine Rolle, ob der absolute Wert des Erdmagnetfeldes etwas höher oder niedriger ist. Blaue Zonen in der FKM Darstellung sind somit nicht „besser“ als grüne oder rote Zonen. Die Bedeutung liegt aber im schnellen Wechsel der Farben weil damit ein großer Niveauunterschied auf engem Abstand ersichtlich wird. So können Reizzonen – sogenannte Gradienten - dargestellt werden. Nachdem Menschen es gewohnt sind ein gleichmäßiges Erdmagnetfeld vorzufinden sind es die Wechsel auf engem Abstand, die zu Befindlichkeitsstörungen führen können.

In der FGD Darstellung werden diese Gradientenwechsel berechnet und mit den eingedruckten Zahlenwerten in ihrer Stärke ausgedrückt. Der maximale Betrag -plus oder minus- stellt das Reizmaximum dar, die Koordinaten zeigen den Ort.

3.2 Messung im Detail: niederfrequentes elektrisches Feld NFE

Beurteilung NFE:	24,8 V/m – Indexwert 8,44
Ursache:	großer Einfluss durch spannungsführende Stromleitungen im Fußbereich. Das elektrische Feld nimmt nach oben hin (Richtung Sitzhöhe und Oberkörperbereich) stark ab.
Hinweis:	Das hohe elektrische Feld im Fußbereich kommt hauptsächlich von unten (siehe x-Wert - bei der NFE Messung ist das senkrecht) Das ist ein Hinweis auf spannungsführende Leitungen, die unter dem Sitzplatz verlegt sind. (Siehe die Bilder unter Punkt 2 „Durchführung der Messungen“)
Maßnahmen:	Die Stromleitungen im Fußbereich sollten -wenn möglich- in abgeschirmten Kabelkanälen verlegt werden oder mit möglichst großem Abstand zum Körper.
Empfehlungen:	Bei Neuinstallationen sollten immer abgeschirmte Kabel bzw. abgeschirmte Kabelkanäle verwendet werden. Dadurch kann man Belastungen durch elektrische Felder ganz einfach vermeiden.

Bilder zur NFE Messung – niederfrequentes elektrisches Feld

Fußbereich

Display	
Ersatzfeldstärke	Relative Darstellung
24,8 V/m	100,00 %
x-Wert 24,1 V/m	94,90 %
y-Wert 5,6 V/m	5,08 %
z-Wert 0,3 V/m	0,01 %
Status:	100 V/m Breitband

Sitzhöhe

Display	
Ersatzfeldstärke	Relative Darstellung
9,9 V/m	100,00 %
x-Wert 6,4 V/m	42,17 %
y-Wert 7,5 V/m	57,74 %
z-Wert 0,3 V/m	0,09 %
Status:	100 V/m Breitband

Oberkörperbereich

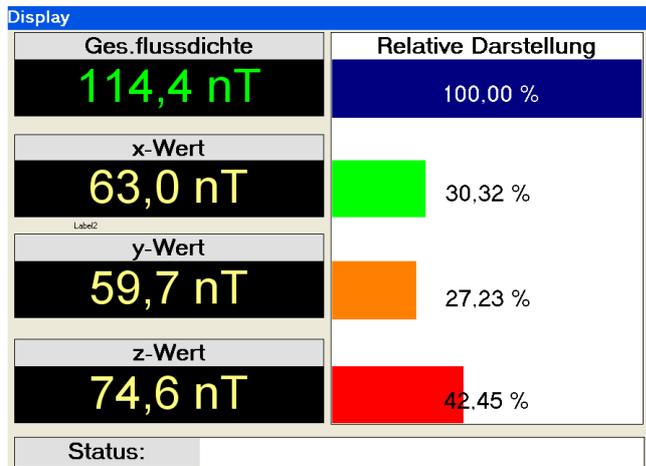
Display	
Ersatzfeldstärke	Relative Darstellung
8,5 V/m	100,00 %
x-Wert 7,6 V/m	79,23 %
y-Wert 3,8 V/m	20,04 %
z-Wert 0,7 V/m	0,73 %
Status:	100 V/m Breitband

3.3 Messung im Detail: niederfrequentes magnetisches Feld NFM

Beurteilung NFM:	116 nT – Indexwert 3,09
Ursache:	ein relativ niedriger Wert verursacht durch stromdurchflossene Leiter und elektrische Geräte die im Betrieb sind.
Hinweis:	Magnetische Wechselfelder kann man nur sehr aufwendig abschirmen. Die besten Lösungen sind - wenn möglich- den/die Verursacher beseitigen (z.B. elektrische Geräte, Ladegeräte, Radiowecker, etc. ausstecken) oder die Abstände zu den Verursachern vergrößern.
Maßnahmen:	Aus elektrobiologischer Sicht kann man versuchen, die Abstände zu elektrischen Geräten und Stromkabeln zu vergrößern.
Empfehlungen:	zu eingeschalteten elektrischen Geräten, Netzadaptern, Halogenlampensystemen, etc. mindestens 1m Abstand halten.

Bilder zur NFM Messung - niederfrequentes magnetisches Feld

Fußbereich



Sitzbereich

Display	
Ges.flussdichte 116,0 nT	Relative Darstellung 100,00 %
x-Wert 29,0 nT	6,25 %
<small>Label2</small> y-Wert 105,5 nT	82,69 %
z-Wert 38,6 nT	11,06 %
Status:	

Oberkörperbereich

Display	
Ges.flussdichte 110,6 nT	Relative Darstellung 100,00 %
x-Wert 18,9 nT	3,31 %
<small>Label2</small> y-Wert 100,4 nT	82,04 %
z-Wert 42,4 nT	14,65 %
Status:	

3.4 Messung im Detail: Hochfrequenz Messung HF

- Beurteilung HF: 75,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ - Indexwert 3,73
- Ursache: Mobilfunk (GSM 900), die DECT Stationen im Bürogebäude, drahtlose Netzwerke, siehe auch Tabelle Seite 17.
- Hinweis: auch bei geringer Exposition kann es zu Ausbildung von Störzonen im Erdmagnetfeld kommen.
- Maßnahmen: keine speziellen Maßnahmen nötig. Grundsätzlich sollte man versuchen Funktechnologien wie schnurlose DECT Telefone, W-LAN, Blue Tooth, Handys etc. zu vermeiden oder nur kurzzeitig zu nutzen.
- Empfehlungen: Handytelefonate im Auto sollten nur mit einer Freisprecheinrichtung und einer Außenantenne geführt werden. Mikrowellenherde sollte man vermeiden bzw. Abstände zum eingeschalteten Gerät einhalten.

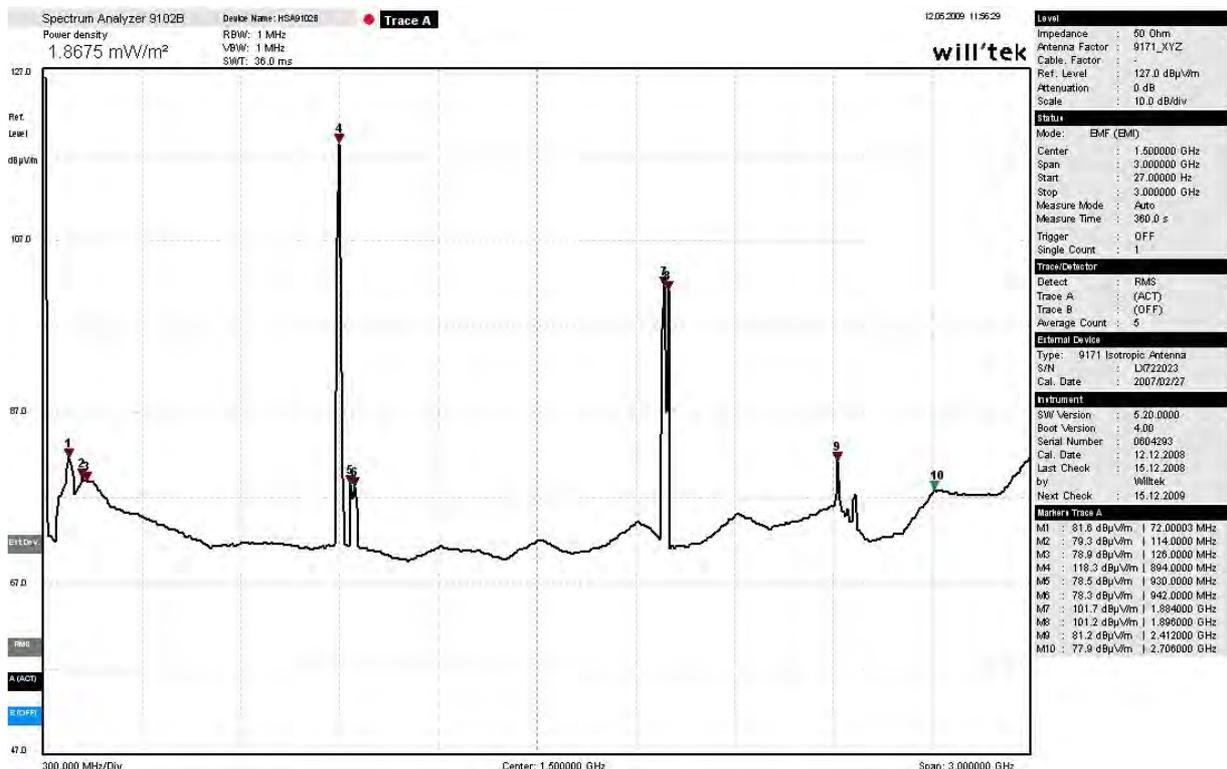


Abb.: Bild der frequenzselektiven HF Messung im Bereich 27 MHz bis 3 GHz.

	Frequenz		Pegel		Frequenznutzung durch	Leistungsflussdichte	
Punkt 1	72,000	MHz	81,6	dB μ V/m	Betriebsfunk	0,38	μ W/m ²
Punkt 2	114,000	MHz	79,3	dB μ V/m	Flugnavigation	0,23	μ W/m ²
Punkt 3	126,000	MHz	78,9	dB μ V/m	beweglicher Flugfunk	0,21	μ W/m ²
Punkt 4	894,000	MHz	118,3	dB μ V/m	GSM 900 uplink	1793,32	μ W/m ²
Punkt 5	930,000	MHz	78,5	dB μ V/m	GSM 900 downlink	0,19	μ W/m ²
Punkt 6	942,000	MHz	78,3	dB μ V/m	GSM 900 downlink	0,18	μ W/m ²
Punkt 7	1,884	GHz	101,7	dB μ V/m	DECT Schnurlostelefone	39,23	μ W/m ²
Punkt 8	1,896	GHz	101,2	dB μ V/m	DECT Schnurlostelefone	34,97	μ W/m ²
Punkt 9	2,412	GHz	81,2	dB μ V/m	drahtlose Netzwerke	0,35	μ W/m ²
Punkt 10	2,706	GHz	77,9	dB μ V/m	Flugnavigation, Radar	0,16	μ W/m ²
					Wert für Messprotokoll, Summe ohne Pkt. 4	75,9	μ W/m ²

Tab.: gemessene Pegel, Frequenznutzung und berechnete Leistungsflussdichten bei den mit dem Spektrum Analyzer ermittelten Frequenzen.

Da während der Messung aktiv telefoniert wurde ist der Wert von Punkt 4 nicht für die Gesamtbewertung herangezogen worden.

4 Allgemeine Empfehlungen zur Vorsorge gegen elektromagnetische Belastungen

Das neue wissenschaftliche Verständnis der biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder auf den Menschen erfordert wirksame Schutzkonzepte. Mit dem VAM-Schutzprinzip vom IIREC, dem internationalen Institut für elektromagnetische Verträglichkeitsforschung aus Graz existiert ein Konzept für biologischen Schutz auf dem aktuellen Stand der wissenschaftlichen Forschung. Beim VAM-Prinzip handelt es sich um ein integriertes Konzept, bei dessen Verwirklichung kein benötigter Baustein ausgelassen werden sollte.

Das VAM basiert auf den drei Säulen:

- V** - Vermeidung - wo immer sie möglich ist
- A** - Abschirmung - so weit sie möglich und sinnvoll ist
- M** - Magnetfeld-Ausgleich - der Pflichtbestandteil jeden Schutzkonzeptes

Der Ausgangspunkt für das VAM Konzept sind elektrobiologische Messungen und die Beurteilung der Ausgangssituation.

4.1 V – Vermeidung

Den besten Schutz erzielt man, wenn man Belastungen gar nicht entstehen lässt, denn viele der Belastungen machen wir uns heute selbst. Ansatzpunkte im Rahmen von Vermeidungsstrategien sind:

- a. Lage und Architektur eines Gebäudes
- b. Die Infrastruktur und Elektrotechnik eines Gebäudes
- c. Die selbst installierten Störquellen und Belastungen
- d. Die räumliche Anordnung von Elektro- und Unterhaltungstechnik
- e. Das Nutzungsverhalten von Funktechnologien in Innenräumen

Oft kann schon mit geringem Aufwand eine spürbare Veränderung der Belastung erreicht werden. Die Möglichkeiten bei der Neuerstellung oder dem Umbau eines Gebäudes sind beispielsweise: die Bauplatzwahl, die Bauweise und die Anordnung von Gebäuden, die Auswahl der verwendeten Baumaterialien, die Leitungsverlegung und die Gebäudeinfrastruktur.

Auch für bestehende Immobilien gibt es eine Vielzahl von Ansatzpunkten zur Vermeidung. Dazu gehört die bewusstere Materialauswahl bei Einrichtungen (weniger Metall zu Hause und im Büro), richtige Kabelverlegung und das Optimieren von Abständen.

Eine zweite Säule der Vermeidung ist das eigene Konsum- und Nutzungsverhalten von Elektro- und Mobilfunktechnik. Ein drahtloses Netzwerk oder ein schnurloses Telefon ist ein leistungsstarker Mobilfunk-Sender mitten in den eigenen vier Wänden. Nur wenigen Menschen ist bewusst, dass immer mehr Techniken drahtlos betrieben werden. Besonders betrifft dies die allgegenwärtige EDV-Technik an Arbeitsplätzen.

In der Vermeidung liegen also große Potentiale die zusammen mit der Abschirmung und dem Magnetfeldausgleich eingesetzt werden sollen.

4.2 A – Abschirmung

Die elektrische Komponente elektromagnetischer Wellen lässt sich – jedenfalls im Prinzip – leicht abschirmen. Das gelingt mit Metallfolien, Anstrichen, Verputzen, Vorhängegittern oder Vorhängen aus leitendem Material, geschirmten Kabeln usw. So kann die Kette der elektromagnetischen Energieübertragung unterbrochen werden.

Aber auch die Abschirmverfahren haben allein genommen Unzulänglichkeiten. An Drahtgittern zur Hochfrequenzabschirmung koppeln sich zum Beispiel häufig niederfrequente Felder an, die starke biologische Signalwirkung auf den Menschen haben. Man kann sie zwar durch Erdung ableiten, holt dadurch aber das Erdpotential näher an Verbraucher im Gebäude heran, so dass in deren Umgebung die elektrische Feldstärke wieder zunimmt.

Die dazu parallel immer auftretenden Magnetfelder und der dahinter stehende elektromagnetische Impuls lassen sich grundsätzlich nicht abschirmen. Dies ist in den Eigenschaften dieser Felder bzw. Potentiale naturgesetzlich begründet. Ihre biologische Wirkung besteht primär darin, Information (und nicht Energie) zu übertragen. Wie hoch die Wirkung dieser Komponente für den Menschen ist, haben aktuelle Studien gezeigt.

Fazit: eine Reduktion der Energie durch Abschirmung ist dort sinnvoll, wo sie für den elektromagnetischen Organismus des Menschen zu hoch ist. Magnetische Felder und damit auch die biologischen Störungen in diesen Feldern lassen sich nicht wirklich abschirmen, daher bedarf es einer zusätzlichen Maßnahme dem Magnetfeldausgleich.

4.3 M - Magnetfeld

Der Magnetfeld-Ausgleich ist überall, wo Menschen in ihrer Gesundheit und in ihrem Wohlbefinden beeinträchtigt werden, die wichtigste Komponente. Ohne ihn ist die Wiederherstellung des magnetischen biologischen Gleichgewichts nicht wirksam machbar.

Abschirmmaßnahmen sind sinnvoll und notwendig, wenn von innen oder außen kommende Störungen mit der Übertragung hoher Energiemengen verbunden sind, so dass im biologischen Gewebe so genannte thermische Wirkungen (Schäden durch übermäßige Erwärmung des Gewebes) zu befürchten sind.

Wegen der Nicht-Abschirmbarkeit magnetischer Felder bzw. deren Störungen muss jede Abschirmmaßnahme durch eine räumliche Ausgleichsmaßnahme zwingend ergänzt werden. Darunter versteht man die Aufhebung einer nachteiligen biologischen Signal- oder Informationswirkung im Magnetfeld. Bei Einstrahlungen auf sehr niedrigem Energieniveau kann eine Abschirmung völlig überflüssig, aber ein Magnetfeld-Ausgleich unbedingt erforderlich sein.

Ein Magnetfeld-Ausgleich ist ein unerlässlicher Baustein zum Ausgleich athermischer Effekte. Athermische Effekte sind biologische Folgen, welche nicht von der Menge der erzeugten Energie/Wärme abhängen. Sie beruhen auf Verzerrungen in der räumlichen Struktur des Magnetfeldes, welche biologisch relevante Störpunkte und Störzonen bilden. Sie können mit dem FKM Messverfahren gemessen, bildlich dargestellt und bewertet werden.

Auch bei geringer energetischer Belastung (!) können hohe biologische Störungen vorliegen. Für einen biologisch wirksamen Schutz müssen die technisch erzeugten Verzerrungen der natürlichen Struktur des Magnetfeldes wieder ausgeglichen werden.

Um unser eigenes Lebensumfeld wieder verträglicher zu machen, sollten alle Funkquellen wie Handys, schnurlose Telefone, drahtlose Netzwerke (W-LAN) und Bluetooth-Geräte etc. grundsätzlich einen Magnetfeld-Ausgleich erhalten.

Ebenso wichtig sind Ausgleichsmaßnahmen bei EDV Arbeitsplätzen, an denen sich heute erheblich biologisch wirksame Störzonen bilden können.