

## ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN MARTIN GRABMANN

Gewerbeberechtigungen: Elektrotechnik, Elektromaschinenbau v. m.  
Bürokommunikationstechnik, Elektronik, Radio- und Videoelektronik, Betrieb  
von Antennen und drahtgebundenen Übertragungseinrichtungen...

Allgemein beideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger  
für die  
elektromagnetische Umweltverträglichkeit in der  
Energie- und Nachrichtentechnik

## **Gutachten** **über die Abschirmung elektromagnetischer Felder**

### **Auftraggeber:**

**Heuberger Fensterbau**  
Salzburger Str. 109  
5303 Thalgau



ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
MARTIN GRABMANN  
gerichtlich beeideter Sachverständiger

**Bemerkungen / Notizen:**

A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau



Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

## Inhaltsverzeichnis:

1. Auftrag, Zweck der Untersuchung und umgesetzte Maßnahmen
2. Zusammenfassung
3. Lage der einzelnen Messpunkte und Messergebnisse
  - 3.1 Pläne der Messpunkte
  - 3.2 Übersichtstabelle der Hochfrequenzmessungen
4. Bewertungen – Grenz- und Richtwerte allgemein
  - 4.1 Hochfrequenz Richtwerte aus der Baubiologie
  - 4.2 Norm
5. Anhang (Fotos, Spektren, Langzeitaufzeichnungen)
  - 5.1 Überprüfung des Insektenschutzgitters
6. Messgeräte und Messmethodik
  - 6.1 Hochfrequenz
    - 6.1.1 Langzeit- und Kurzeitaufzeichnungen, Pegelhochrechnungen
    - 6.1.2 Messunsicherheit in der Hochfrequenz
    - 6.1.3 Hinweis
    - 6.1.4 Messmethodik
      - 6.1.4.1 Breitbandmessung
      - 6.1.4.2 Frequenzselektive Messung
  - 6.2 Hinweis
  - 6.3 Weiterführende Literatur

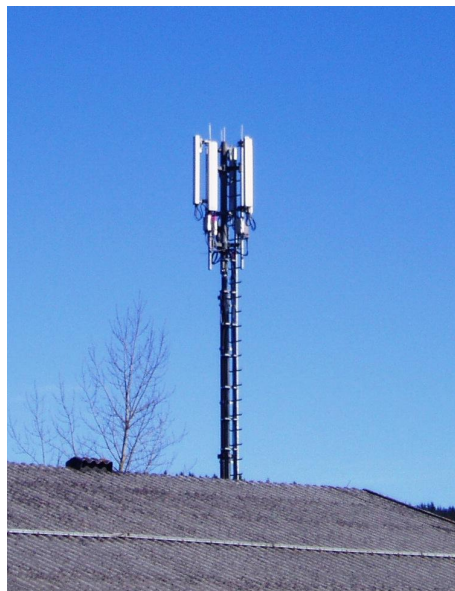
## 1. Auftrag, Zweck der Untersuchung und umgesetzte Maßnahmen

Auftraggeber: Heuberger Fensterbau GmbH  
Herr Schruckmayr  
Salzburger Str. 109  
5303 Thalgau

Art des Auftrages: Wunsch des Kunden:  
Hochfrequenzmessungen im  
Mobilfunkbereich (UMTS)  
Niederfrequenzmessungen nach  
VDB-Richtlinien

Weiters sollten Empfehlungen  
über Verbesserungsmaßnahmen  
gegeben werden.

Nach dem Umsetzen der  
Empfehlungen sollte das  
Ergebnis überprüft werden.



Zweck und Grund  
des Auftrages:

Das Bürogebäude wird Großteils neu gebaut, und es sollte die Mobilfunkeinstrahlung der gegenüberliegenden Sendeanlage gemessen und abgeschirmt werden. Weiters sollten auch die magnetischen Wechselfelder des Trafos und der Hauptleitungen mit gemessen und abgeschätzt werden.

Es sollte eine Maßnahmenliste erstellt werden, in der nachzulesen ist, wie die einzelnen Immissionen so gering wie möglich gehalten werden können.

Die elektrischen und magnetischen, niederfrequenten Wechselfelder wurden ebenfalls mit gemessen und saniert. Diese Daten sind jedoch nicht Bestandteil diese Gutachtens.

A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau



Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

Ort der Leistung: Heuberger Fensterbau  
Salzburger Str. 109  
5303 Thalgau  
Bürogebäude - Neubau

Datum der Leistung: Breitbandmessungen und frequenzselektive Messungen am 08.02.08  
Niederfrequenzmessungen am 08.02.08  
Besprechungen und Kontrollmessungen am 08.02 und am  
19.03.2008  
Abschlussmessung am 11.12.2008

Auftragnehmer: Fa. Grabmann Elektrotechnik/Baubiologie  
4362 Bad Kreuzen 100  
Messtechniker: Martin Grabmann  
Protokollerstellung: Martin Grabmann

:

### **Umgesetzte Maßnahmen im Mobilfunk-Frequenzbereich:**

- Montage eines Metaldaches
- Entlang der Lüftungsöffnungen wurden Edelstahlgitter montiert, um zu verhindern, dass die EMF (Elektromagnetischen Felder) eindringen und im Dachaufbau reflektiert werden.
- Einbau von Heuberger Qualitätskunststofffenster, 5 Kammerprofil System „Tropical“ – Serie Innova 2000, mit einer Aluminium Vorsatzschale und einem metallbedampftem Glas (Guardian – Configurator – 3 Scheiben)
- Hinter die nicht bedampften Fixverglasungen wurden Aluminiumplatten zwischen Glas und Mauerwerk eingeschoben.
- Unter die Fensterbänke wurden Metallbänder geklebt, um diese von unten hochfrequenzdämpfender zu machen.
- Anbringen eines Wärmeschutzsystemes mit integriertem Elektromog-Schutzgitter der Fa. STO an der Fassade
- Im Dachbereich wurden in der abgehängten Decke nochmals Edelstahlgitter verlegt, um die Dämpfung der Gebäudehülle im oberen Bereich noch zu verbessern.
- Vor die Fenster wurden Heuberger Fliegengitter aus Metall mit Aluminiumrahmen montiert, um das Lüften zu ermöglichen.

A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau



Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
MARTIN GRABMANN  
gerichtlich beideter Sachverständiger

Gebäudeansicht vor der Sanierung



Gebäudeansicht nach der Fertigstellung:



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

## 2. Zusammenfassung und Empfehlungen

### Zielwertaspekte für Mobilfunkanwendungen

Viele Baubiologen und Umweltmediziner bis hin zur Ärztekammer warnen schon seit langem vor den möglichen gesundheitlichen Auswirkungen von Mobilfunk-Basisstationen. Damit vorsorglicher Gesundheitsschutz umgesetzt werden kann, ist es notwendig die Empfehlungen der Baubiologie und besonders die Empfehlungen der Landessanitätsdirektion Salzburg - Abteilung Umweltmedizin einzuhalten. In Österreich ist diese Institution vorbildhaft und führend was Forschung und Aufklärung zu diesem Thema betrifft.

**Dr. med. Gerd Oberfeld (Umweltmediziner in der Landessanitätsdirektion, Referent für Umweltmedizin der Österreichischen Ärztekammer, Initiator der Internationalen Konferenz Mobilfunksender, Wissenschaft und Öffentliche Gesundheit im Juni 2000 in Salzburg und der Salzburger Resolution)** definiert folgende Zielwertaspekte für Mobilfunkanwendungen:

„Zum Schutz der individuellen und öffentlichen Gesundheit werden basierend auf dem heutigen Kenntnisstand aus wissenschaftlichen Daten und Empirie folgende Zielwerte vorgeschlagen:

<i>GSM Sendeanlagen für die Summe worst-case</i>	<i>im Freien</i>	<i>10 <math>\mu\text{W}/\text{m}^2</math></i>
<i>GSM Sendeanlagen für die Summe worst-case</i>	<i>in Innenräumen</i>	<i>1 <math>\mu\text{W}/\text{m}^2</math></i>

Nicht nur in Salzburg, sondern auch das **Europa-Palament (EP-STOA Options Report PE 297.547, 03/2001)** empfahl schon 2001 ähnliche Werte:

**im Freien**                      **100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$**

### Ziele der Sanierung bei Heuberger Fensterbau

Eine Vorreiterrolle hat auf diesem Gebiet die Fa. BMW übernommen. Sie haben einen Zielwert erlassen, in dem gefordert wird, dass kein Mitarbeiter einer höheren Leistungsflussdichte als **100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$**  ausgesetzt wird.

Wir haben die Sanierungen bei BMW durchgeführt und konnten feststellen, dass das Einhalten dieser Werte möglich ist, ohne einen technischen Nachteil dadurch zu haben.

Dieser Wert scheint auch mir sinnvoll als oberster Arbeitsplatzgrenzwert, und wurde als Zielwert mit Herrn Schruckmayr vereinbart. Vor der Sanierung konnten Werte von mehr als **1000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$**  gemessen werden. Nach der Sanierung lagen diese bis auf einem Raum deutlich unter **5  $\mu\text{W}/\text{m}^2$** .



### 3. Lage der einzelnen Messpunkte und Messwerte

Die gemessenen und hochgerechneten Summenwerte der Hochfrequenzmessung sind in dem Plan eingetragen .

#### 3.1 Pläne

Die Werte für die Leistungsflussdichte der Hochfrequenz sind momentane Spitzenwerte (Max Peak – Max Hold) – die RMS Werte sind auf Anfrage erhältlich. Einheit in  $\mu\text{W}/\text{m}^2$

**Es wurden die Werte die am 08.02.08 gemessen wurden mit „Alt“, und die Werte die am 11.12.08, also nach der Sanierung, gemessen wurden als „Neu“ bezeichnet.**

A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

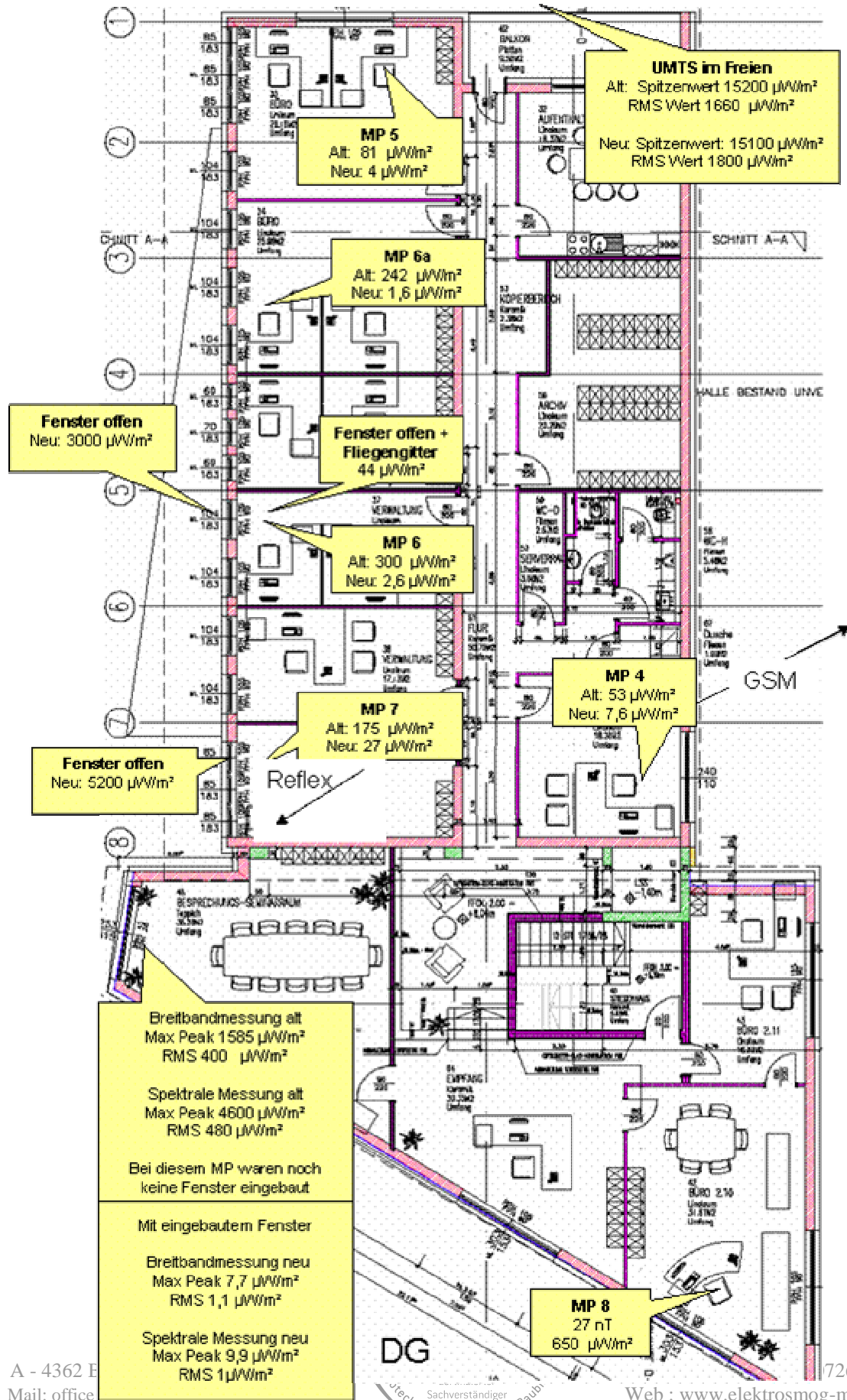
Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau



Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)







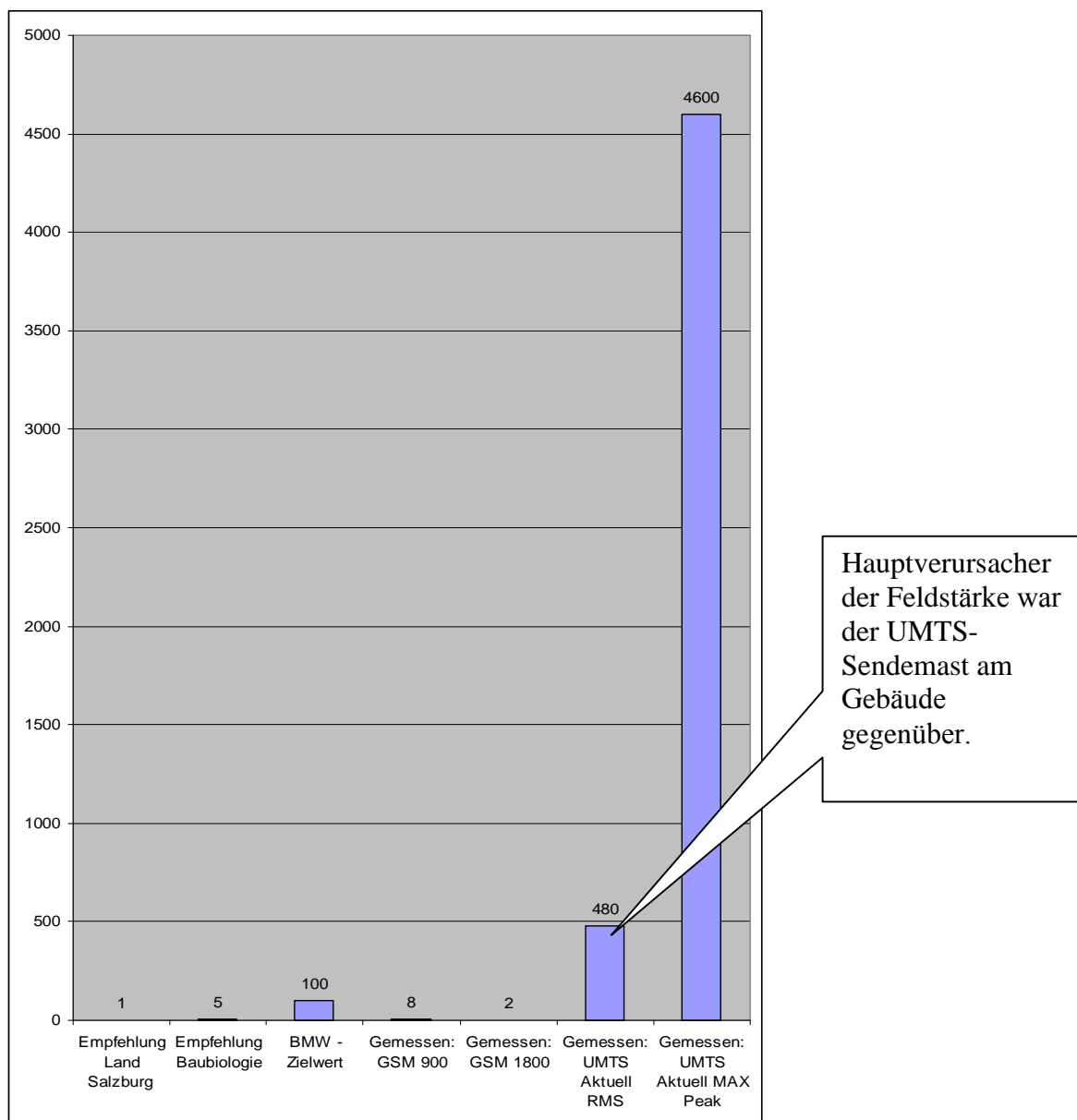
### 3.2 Übersichtstabelle der Hochfrequenzmessungen

Elektromagnetische Wellen werden von Mobil-, Daten-, Bündel-, Flug-, Richtfunk, Radio-TV-Sendern, Radar, Schnurlostelefonen usw. verursacht.

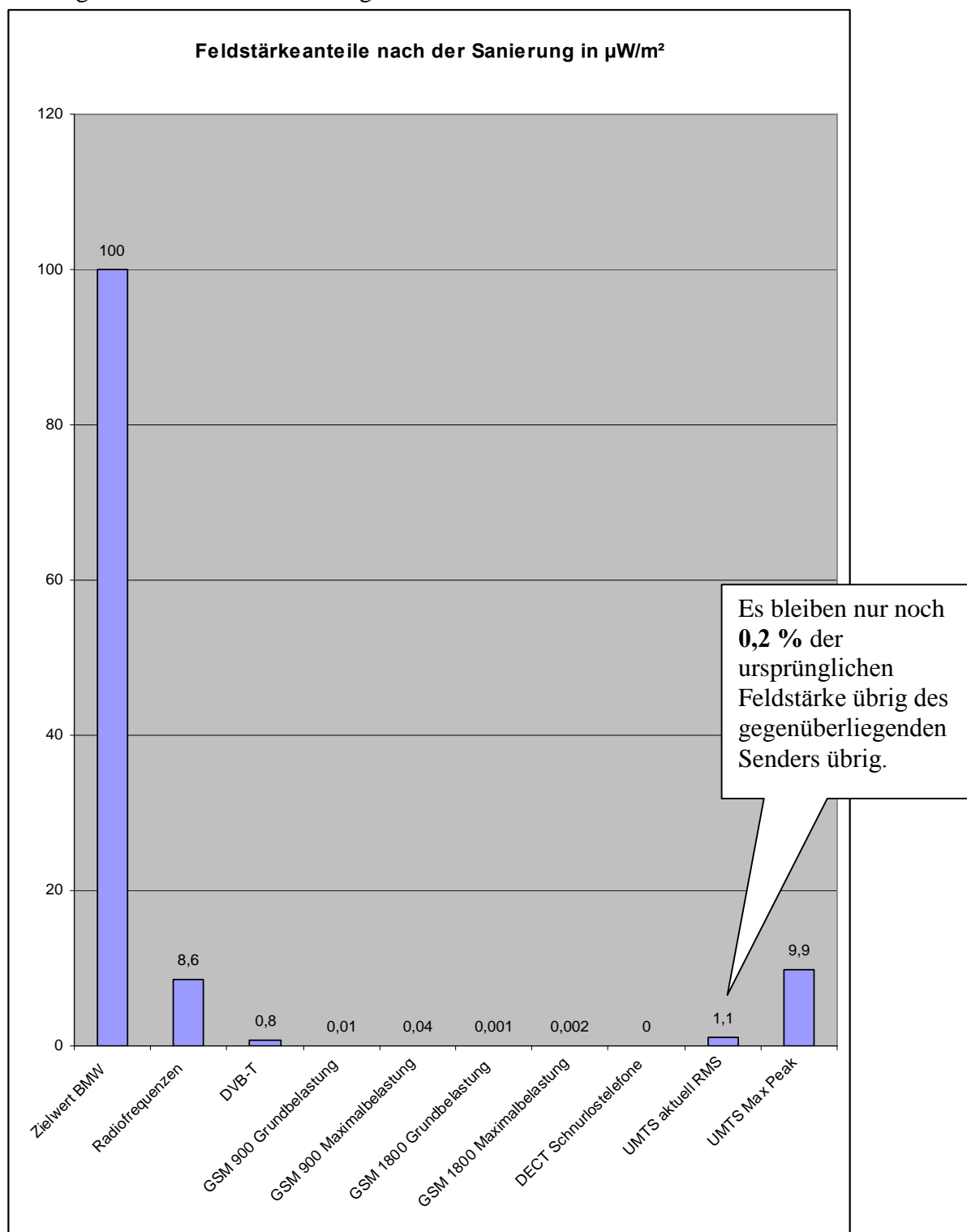
Die Einheit der elektromagnetischen hochfrequenten Wellen wird in  $W/m^2$  (Watt pro Quadratmeter) und in der Baubiologie in  $\mu W/m^2$  angegeben.

Die Werte Leistungsflussdichte in der Grafik und der Tabelle sind in  $\mu W/m^2$  angegeben. Die Werte von GSM wurden von den vorhergehenden Messungen für die Fa. Fillikid übernommen.

Gemessen wurde beim frequenzselektiven Messpunkt bevor das Fenster montiert wurde



Messergebnisse nach der Sanierung:

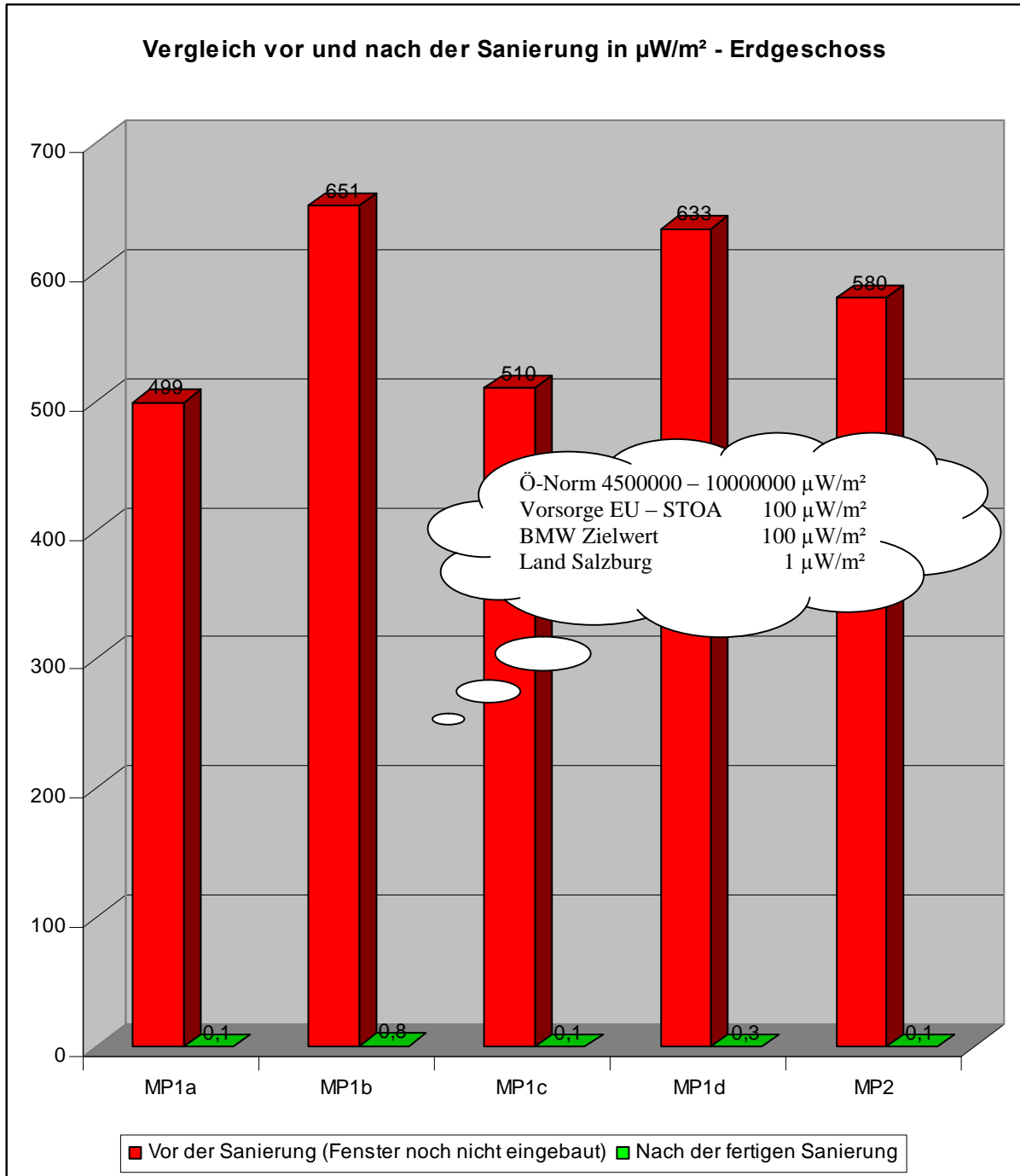


A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

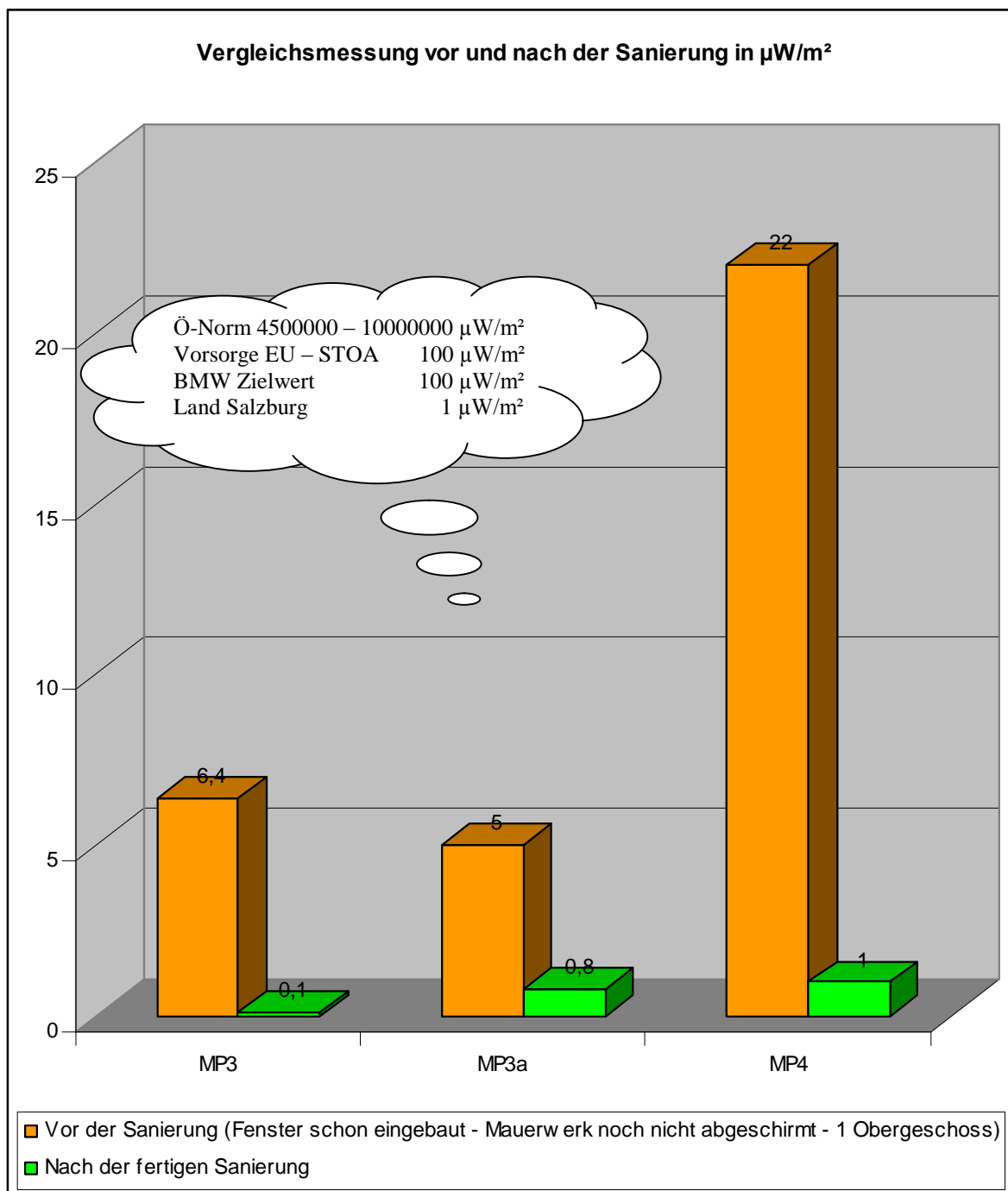
Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

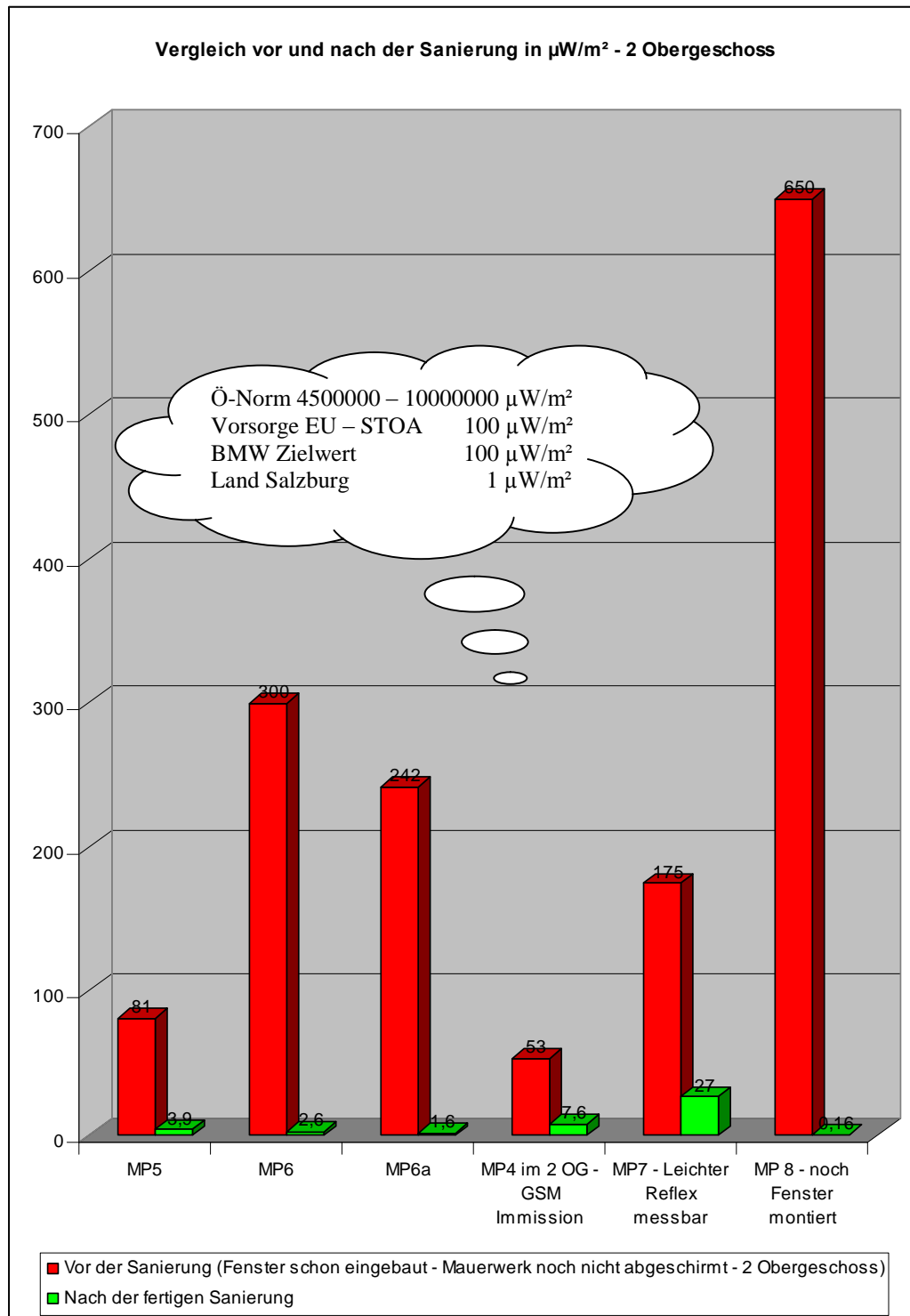
Veränderung der Werte im Erdgeschoss



Vergleichsmessung im 1 Obergeschoss



Vergleichsmessung im 2 Obergeschoss



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

## 4. Bewertungen Grenz- und Richtwerte allgemein

Im diesem Kapitel wird näher auf Richt- und Grenzwerte eingegangen

### 4.1 Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche

Die gemessenen Werte können direkt in den Tabellen mit den Empfehlungen aus dem Standard der baubiologischen Messtechnik (SBM-2008) verglichen werden.

#### Standard der baubiologischen Messtechnik:

Baubiologische Richtwerte sind Vorsorgewerte. Sie beziehen sich auf Schlafbereiche, die besonders empfindliche Regenerationszeit des Menschen und das damit verbundene Langzeitrisiko. Sie basieren auf dem aktuellen baubiologischen Erfahrungs- und Wissensstand und orientieren sich am Erreichbaren. Darüber hinaus werden wissenschaftliche Studien und andere Empfehlungen zur Bewertung herangezogen. Es geht bei der baubiologischen Messtechnik um die professionelle Erkennung, Minimierung und Vermeidung kritischer Umwelteinflüsse in Gebäuden im individuell machbaren Rahmen. Anspruch und Ziel ist, bei ganzheitlicher Beachtung aller Standardpunkte und sachverständiger Zusammenstellung der vielen Diagnosemöglichkeiten die Quellen von Auffälligkeiten identifizieren, lokalisieren und einzuschätzen zu können, um ein möglichst unbelastetes und naturnahes Lebensumfeld zu schaffen

#### Baubiologischen Beurteilung:

Unauffällig:	Werte bieten ein Höchstmaß an Vorsorge. Sie entsprechen natürlichen Umweltmaßstäben oder dem häufig anzutreffenden und nahezu unausweichlichen Mindestmaßstab zivilisatorischer Einflüsse.
Schwach auffällig	heißt: Vorsichtshalber und mit besonderer Rücksicht auf empfindliche oder kranke Menschen sollten Verbesserungen umgesetzt werden, wann immer es geht.
Stark auffällig	ist aus baubiologischer Sicht nicht mehr zu akzeptieren. Es besteht Handlungsbedarf. Sanierungen sollten bald durchgeführt werden. Neben zahlreichen Fallbeispielen weisen wissenschaftliche Studien auf biologische Effekte und gesundheitliche Probleme hin.
Extrem auffällige	Werte bedürfen konsequenter und kurzfristiger Sanierung. Hier werden teilweise internationale Richtwerte und Empfehlungen für Innenräume und Arbeitsplätze erreicht oder überschritten.



Treten bei einzelnen oder bei unterschiedlichen Standardpunkten mehrere Auffälligkeiten auf, sollte die Gesamtbewertung kritischer ausfallen.

**Prinzipiell und übergeordnet gilt:**

**Jede Risikoreduzierung ist anzustreben. Richtwerte sind Orientierungshilfen. Maßstab ist die Natur.**

Quelle SMB-2008: Baubiologie Maes / Institut für Baubiologie + Ökologie IBN

Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche für elektromagnetische Wellen

<i>Unauffällig</i>	<i>Schwache Auffälligkeiten</i>	<i>Starke Auffälligkeiten</i>	<i>Extreme Auffälligkeiten</i>
< 0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	0,1 - 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 – 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	> 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Sonstige Werte: Empfehlung Landessanitätsdirektion Salzburg 1  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  innen und 10  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  außen für GSM;  
EP-STOA Empfehlung 2001: 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$

A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau



Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

## 4.2 Hochfrequenz – Grenzwerte (Norm)

Die Grenzwerte für hochfrequente elektromagnetische Felder sind frequenzabhängig festgelegt. Momentan gibt es in Österreich noch keine verbindlichen Grenzwerte. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass sich alle Mobilfunkbetreiber nach den Werten der europäischen Ratsempfehlung vom 12. Juli 1999 und nach der Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 richten.

Für den Mobilfunkbereich ergeben sich folgende Grenzwerte:

	900 MHz	1800 MHz	Ab 2000 MHz
EU Ratsempfehlung (1999) und Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850	4,5 W/m <sup>2</sup> = 4 500 000 µW/m <sup>2</sup>	9 W/m <sup>2</sup> = 9 000 000 µW/m <sup>2</sup>	10 W/m <sup>2</sup> = 10 000 000 µW/m <sup>2</sup>

Es wird jedoch die Leistungsflussdichte nicht immer in W/m<sup>2</sup> angegeben, sondern auch in mW/m<sup>2</sup> oder in µW/m<sup>2</sup>. Hier die Umrechnung:

$$1 \text{ W/m}^2 = 1000 \text{ mW/m}^2 = 1000\,000 \text{ µW/m}^2$$

In diesem Protokoll sind die Messergebnisse in µW/m<sup>2</sup> angegeben.

In folgender Tabelle der Salzburger Landesregierung sind Grenzwerte anderer Länder, Empfehlungen vom Land Salzburg und vom Standard der Baubiologie 2003 für gepulste Strahlung (für Schlafbereiche im Innenbereich) und noch diverse andere Werte in der rechten Spalte in µW/m<sup>2</sup> abgebildet.



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

## Grenz- und Richtwerte hochfrequente Strahlung (Auswahl)

Grenz- u. Richtwerte	[mW / m <sup>2</sup> ]	[µW / m <sup>2</sup> ]
ICNIRP / WHO / EU-Ratsempfehlung (1800 MHz zB GSM)	9 000	9 000 000
Deutschland (1800 MHz zB GSM)	9 000	9 000 000
Belgien (exklusive Wallonien)	1 115	1 115 000
Wallonien	24	24 000
Österreich	-	-
Russland (Summe Hochfrequenz)	100	100 000
China (Summe Hochfrequenz)	100	100 000
Schweiz (je GSM-Mobilfunkanlage 1800 MHz) (Innen)	95	95 000
Liechtenstein (je GSM-Mobilfunkanlage 1800 MHz) (Innen)	95	95 000
Luxembourg	95	95 000
Italien (Summe Hochfrequenz)	100	100 000
Italien (Qualitätsziel je Anlage)	1	1000
Wien (Gemeindebauten Summe GSM, Innen u. Außen)	10	10 000
Salzburg 1998 (Summe GSM Außen)	1	1000
EU-Parlament, GD Wissenschaft, STOA zu GSM (2001)	0,1	100
Salzburg 2002 (Summe GSM Außen)	0,01	10
Salzburg 2002 (Summe GSM Innen)	0,001	1
Standard der Baubiologie 2003 für gepulste Strahlung für Schlafbereiche (Innen)		
Extreme Anomalie	>0,1	> 100
Starke Anomalie	0,1-0,005	100-5
Schwache Anomalie	0,005-0,0001	5-0,1
Keine Anomalie	0,0001	0,1
Bürgerforum „Elektrosmog“ d. BMU BRD (1999) Wachbereich (Innen)	0,001	1
Bürgerforum „Elektrosmog“ d. BMU BRD (1999) Schlafbereich (Innen)	0,00001	0,01

Technik			
Konzessionsbedingung Mindestversorgungspegel Schweiz (i. Freien)			
	GSM 900	0,000 000 084	0,000 084
	GSM 1800	0,000 000 334	0,000 334
Belastung durch DECT-Schnurlostelefon in 1,5 m Entfernung		11	11 000

[www.salzburg.gv.at/umweltmedizin](http://www.salzburg.gv.at/umweltmedizin)

Stand: November 2003

Zusammenfassende Tabelle: Richtwerte

	Baubiologische Richtwerte Schwache Anomalien in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	Salzburger Landessanitäts-direktion Dr. Oberfeld in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	Wissen-schaftliche Direktion STOA (EU) in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	ÖNORM E 8850 In $\mu\text{W}/\text{m}^2$
WLAN	<b>0,1 - 5</b>	<b>1</b>		<b>10 Mio.</b>
GSM maximal	<b>0,1 - 5</b>	<b>Innen 1 Außen 10</b>	<b>100</b>	<b>4,5-9 Mio.</b>
UMTS aktuell				
Max Peak gemessen RSM gemessen		<b>1 0,1</b>		<b>10 Mio.</b>
DECT	<b>0,1 - 5</b>	<b>1</b>		

Näheres wie Grafiken und Spektren finden Sie in der Beilage.

Die gemessenen Werte können direkt in der Tabelle mit den Empfehlungen aus dem Standard der baubiologischen Messtechnik oder mit Empfehlungen der Salzburger Landesregierung verglichen werden. Da es für Arbeitsplätze oder Wohnbereiche noch keine baubiologischen Richtwerte nach dem SBM (Standart baubiologischer Messtechnik) gibt lehne ich mich teilweise an die Richtlinien für Schlafbereiche, da die Verweildauer der Mitarbeiter am Arbeitsplatz ähnlich lang ist.



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

Für Fragen stehe ich jederzeit gerne zur Verfügung



Mit besten Grüßen

2008

Datum, Unterschrift

Martin Grabmann

Martin Grabmann  
Baubiologe IBN, Elektromeister

**B.U.Med. Austria**

Zentrum für Baubiologie, Umweltmedizin und Messtechnik

### Fa. Grabmann Elektrotechnik/Baubiologie

A-4362 Bad Kreuzen 100

Tel: 07266/6257

Fax: 07266/6257-3

Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Web: [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)



Technologische Messungen  
und wissenschaftliche  
Lösungen aus einer Hand.



MECHATRONIK



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52

Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3

Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

## 5. Anhang (Fotos, Spektren und Langzeitaufzeichnungen)

Eine Übersicht der Ergebnisse finden Sie in den oben abgebildeten Plänen. Hier im Anhang sind einzelne Fotos, Abbildungen von Spektren, Aufzeichnungen und Häufigkeitsverteilungen enthalten, in denen Frequenzen, Feldstärken, Leistungsflussdichten oder die Einstellungen der verwendeten Messgeräte bzw. Spektrumanalysatoren ersichtlich sind.

Bei der Hochfrequenzmessung sind in den Grafiken „Marker“ gesetzt, die mit M1, M2, M3,...usw. bezeichnet sind. Bei diesen Markern wurde die Leistungsflussdichte ( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ) angegeben, damit die Werte mit Grenzwerttabellen verglichen werden können. Weiters wurden zu den Leistungsflussdichten auch die Verursacher angegeben.



Frequenzselektiver Messpunkt

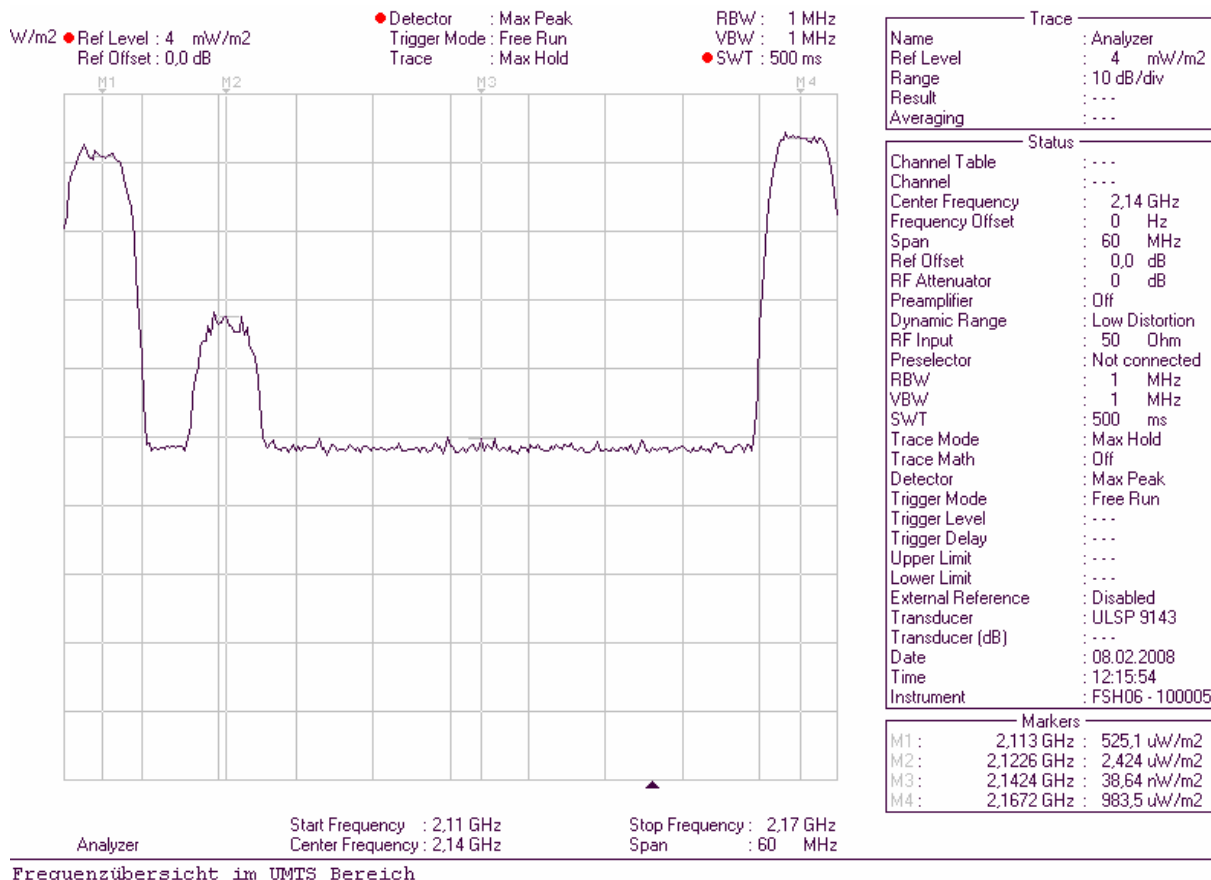
A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau



Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

**Frequenzselektive Mobilfunkmessung der UMTS Antennen vor der Sanierung.**



Frequenzübersicht im UMTS Bereich

A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau



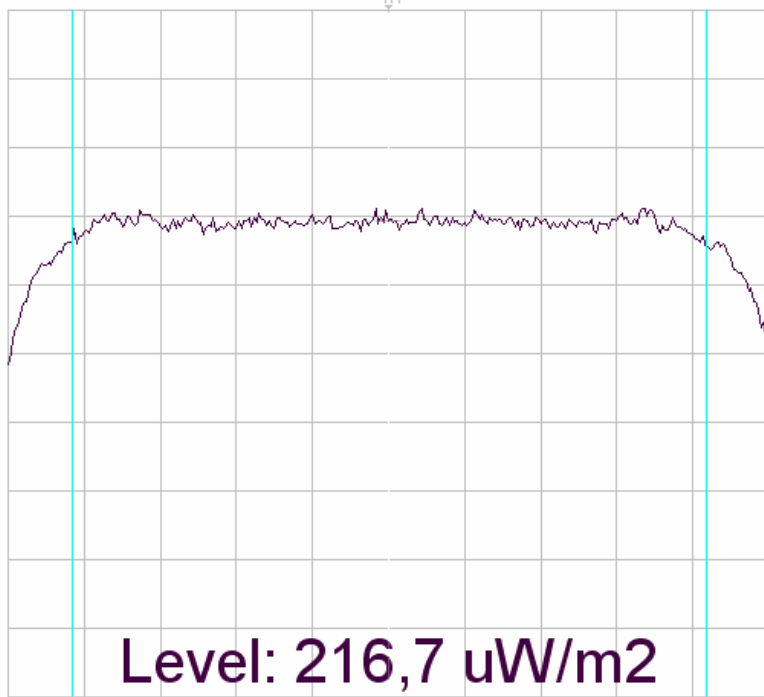
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beideter Sachverständiger

W/m<sup>2</sup> ● Ref Level : 2 mW/m<sup>2</sup>  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : RMS  
 Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

● RBW : 30 kHz  
 ● VBW : 300 kHz  
 ● SWT : 500 ms



Trace	
Name	: 3GPP WCDMA
Ref Level	: 2 mW/m <sup>2</sup>
Range	: 10 dB/div
Power / Level	: 216,7 uW/m <sup>2</sup>
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 2,1128 GHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Channel BW	: 3,84 MHz
Span	: 4,608 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 30 kHz
VBW	: 300 kHz
SWT	: 500 ms
Trace Mode	: Max Hold
Detector	: RMS
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 08.02.2008
Time	: 12:17:33
Instrument	: FSH06 - 100005

Markers	
M1:	2,1128 GHz : 1,823 uW/m <sup>2</sup>

● 3GPP WCDMA      Center Frequency : 2,1128 GHz      Channel BW : 3,84 MHz

UMTS 1 - Effektivwert



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

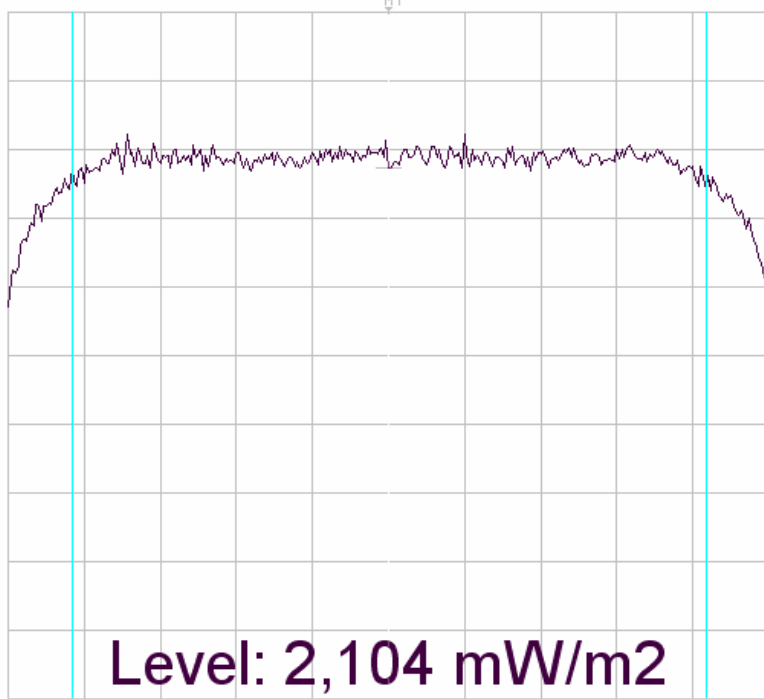
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beideter Sachverständiger

W/m<sup>2</sup> ● Ref Level : 2 mW/m<sup>2</sup>  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : Max Peak  
 Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

● RBW : 30 kHz  
 ● VBW : 300 kHz  
 ● SWT : 500 ms



Trace	
Name	: 3GPP WCDMA
Ref Level	: 2 mW/m <sup>2</sup>
Range	: 10 dB/div
Power / Level	: 2,104 mW/m <sup>2</sup>
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 2,1128 GHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Channel BW	: 3,84 MHz
Span	: 4,608 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 30 kHz
VBW	: 300 kHz
SWT	: 500 ms
Trace Mode	: Max Hold
Detector	: Max Peak
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 08.02.2008
Time	: 12:19:15
Instrument	: FSH06 - 100005

Markers	
M1:	2,1128 GHz : 11,54 uW/m <sup>2</sup>

● 3GPP WCDMA Center Frequency : 2,1128 GHz Channel BW : 3,84 MHz

UMTS 1 - Max Peak Wert



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

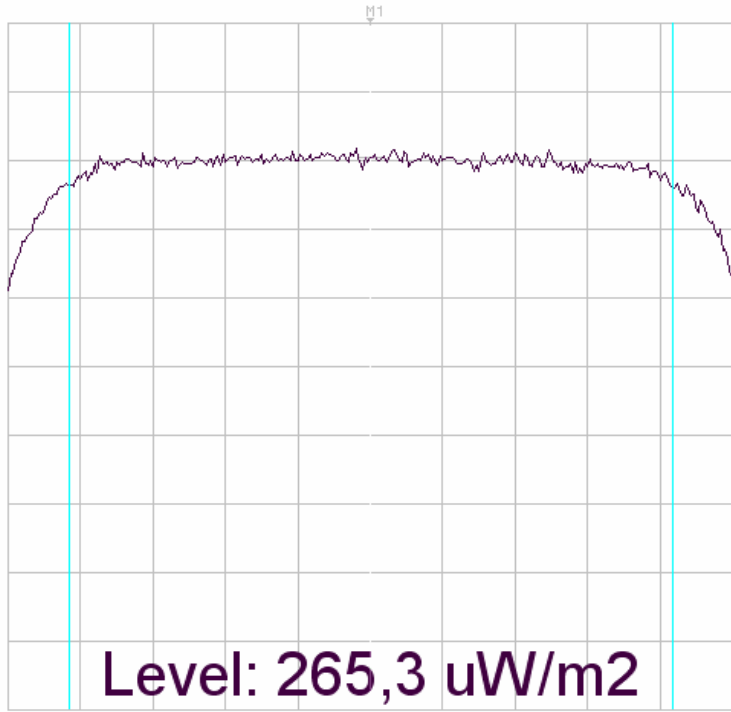
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beeideter Sachverständiger

W/m<sup>2</sup> ● Ref Level : 191,3 uW/m<sup>2</sup>  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : RMS  
 Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

● RBW : 30 kHz  
 ● VBW : 300 kHz  
 ● SWT : 500 ms



Trace	
Name	: 3GPP WCDMA
Ref Level	: 191,3 uW/m <sup>2</sup>
Range	: 10 dB/div
Power / Level	: 265,3 uW/m <sup>2</sup>
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 2,16718725 GHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Channel BW	: 3,84 MHz
Span	: 4,608 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 30 kHz
VBW	: 300 kHz
SWT	: 500 ms
Trace Mode	: Max Hold
Detector	: RMS
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 08.02.2008
Time	: 12:20:29
Instrument	: FSH06 - 100005

Markers	
M1 :	2,16718725 GHz : 2,367 uW/m <sup>2</sup>

● 3GPP WCDMA Center Frequency : 2,16718725 GHz Channel BW : 3,84 MHz

UMTS 2 - Effektivwert



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

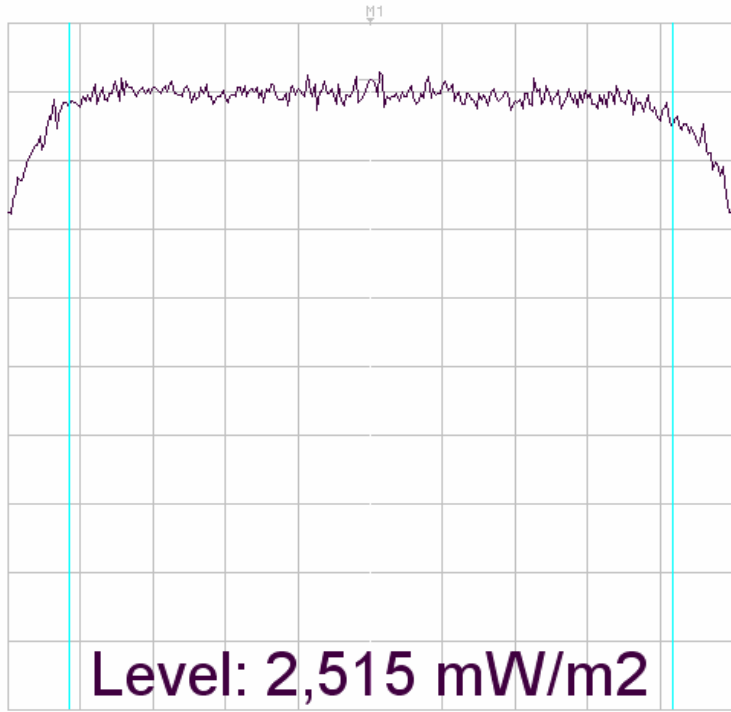
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beeideter Sachverständiger

W/m<sup>2</sup> ● Ref Level : 191,3 uW/m<sup>2</sup>  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : Max Peak  
 Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

● RBW : 30 kHz  
 ● VBW : 300 kHz  
 ● SWT : 500 ms



Trace	
Name	: 3GPP WCDMA
Ref Level	: 191,3 uW/m <sup>2</sup>
Range	: 10 dB/div
Power / Level	: 2,515 mW/m <sup>2</sup>
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 2,16718725 GHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Channel BW	: 3,84 MHz
Span	: 4,608 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 30 kHz
VBW	: 300 kHz
SWT	: 500 ms
Trace Mode	: Max Hold
Detector	: Max Peak
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 08.02.2008
Time	: 12:22:13
Instrument	: FSH06 - 100005

Markers	
M1 :	2,16718725 GHz : 31,75 uW/m <sup>2</sup>

● 3GPP WCDMA Center Frequency : 2,16718725 GHz Channel BW : 3,84 MHz

UMTS 2 - Max Peak Wert



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

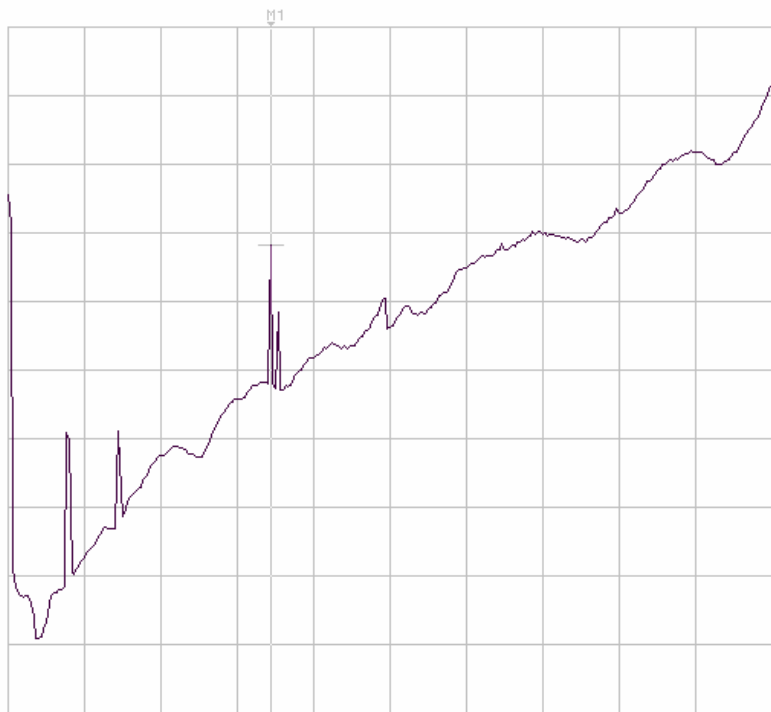
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

## Frequenzselektive Messung nach der Sanierung

W/m<sup>2</sup> ● Ref Level : 952,7 nW/m<sup>2</sup>  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : RMS  
 Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

RBW : 1 MHz  
 VBW : 3 MHz  
 SWT : 198 ms



Trace	
Name	: Analyzer
Ref Level	: 952,7 nW/m <sup>2</sup>
Range	: 5 dB/div
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 3,04 GHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Span	: 5,92 GHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 1 MHz
VBW	: 3 MHz
SWT	: 198 ms
Trace Mode	: Max Hold
Trace Math	: Off
Detector	: RMS
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Level	: ---
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP ab 80 MHz
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:25:09
Instrument	: FSH06 - 100005

Markers	
M1	: 2,112533333 GHz : 27,98 nW/m <sup>2</sup>

Analyzer Start Frequency : 80 MHz Stop Frequency : 6 GHz  
 Center Frequency : 3,04 GHz Span : 5,92 GHz

### Frequenzübersicht

A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau



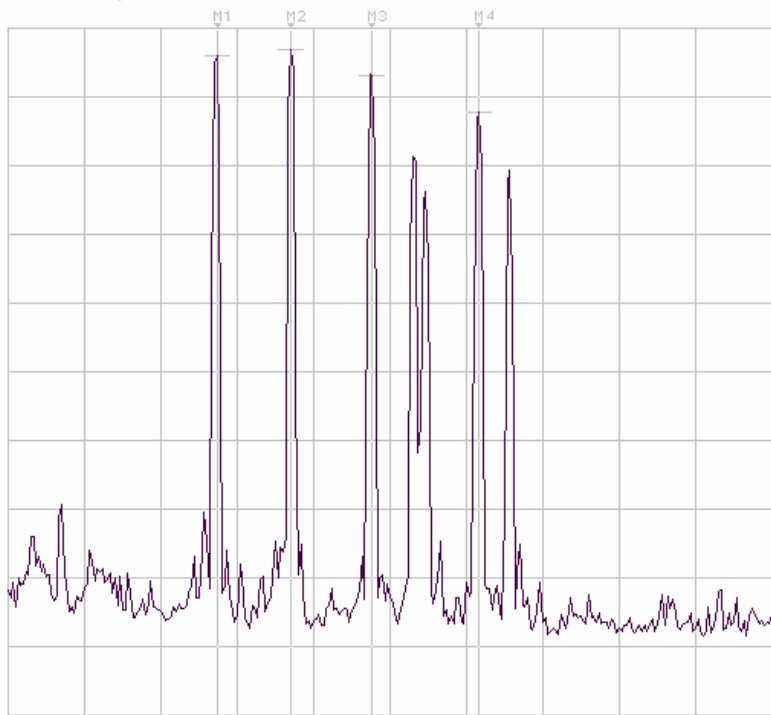
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beeideter Sachverständiger

W/m<sup>2</sup> ● Ref Level : 4,572  $\mu\text{W}/\text{m}^2$   
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : Max Peak  
 Trace Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

● RBW : 100 kHz  
 ● VBW : 300 kHz  
 SWT : 100 ms



Analyzer

Start Frequency : 80 MHz  
 Center Frequency : 100 MHz

Stop Frequency : 120 MHz  
 Span : 40 MHz

Trace	
Name	: Analyzer
Ref Level	: 4,572 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Range	: 5 dB/div
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 100 MHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Span	: 40 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 100 kHz
VBW	: 300 kHz
SWT	: 100 ms
Trace Mode	: Max Hold
Trace Math	: Off
Detector	: Max Peak
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Level	: ---
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP ab 80 MHz
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:28:03
Instrument	: FSH06 - 100005

Markers		
M1	: 90,9333333 MHz	: 2,681 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
M2	: 94,8 MHz	: 2,956 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
M3	: 99,0666667 MHz	: 1,937 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
M4	: 104,6666667 MHz	: 1,035 $\mu\text{W}/\text{m}^2$



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

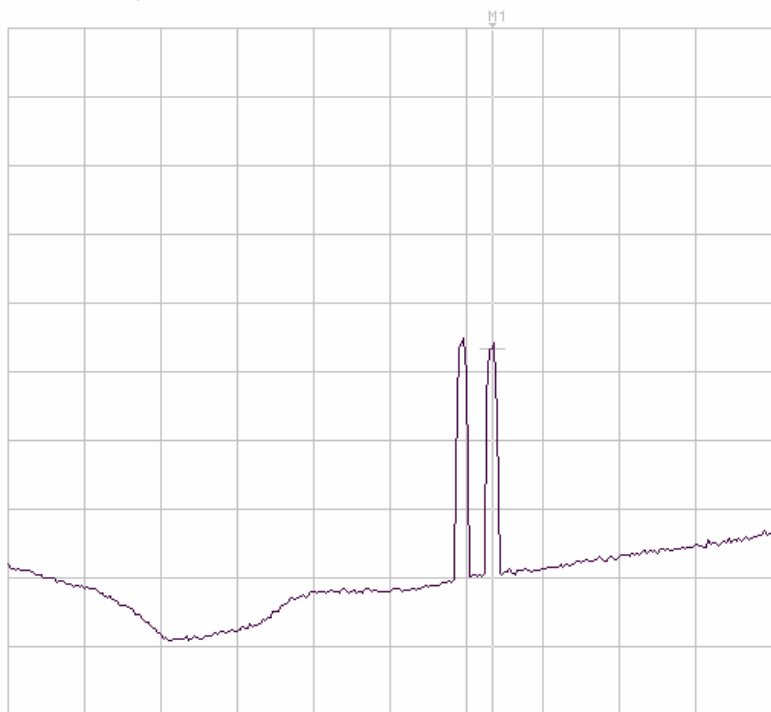
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beideter Sachverständiger

W/m2 ● Ref Level : 952,7 nW/m2  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : RMS  
 Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

RBW : 1 MHz  
 VBW : 3 MHz  
 ● SWT : 100 ms



Trace	
Name	: Analyzer
Ref Level	: 952,7 nW/m2
Range	: 5 dB/div
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 480 MHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Span	: 620 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 1 MHz
VBW	: 3 MHz
SWT	: 100 ms
Trace Mode	: Max Hold
Trace Math	: Off
Detector	: RMS
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Level	: ---
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP ab 80 MHz
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:28:49
Instrument	: FSH06 - 100005

Analyzer

Start Frequency : 170 MHz  
 Center Frequency : 480 MHz

Stop Frequency : 790 MHz  
 Span : 620 MHz

Markers	
M1	: 562,666667 MHz : 4,979 nW/m2



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

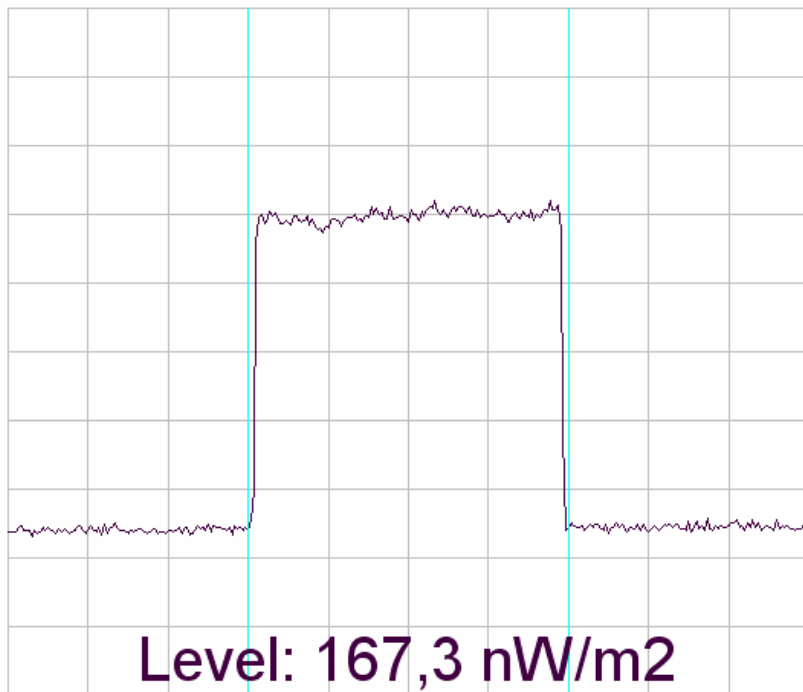
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
MARTIN GRABMANN  
gerichtlich beideter Sachverständiger

W/m<sup>2</sup> ● Ref Level : 20 nW/m<sup>2</sup>  
Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : RMS  
Trigger Mode : Free Run  
Trace : Max Hold

● RBW : 30 kHz  
● VBW : 1 MHz  
● SWT : 500 ms



Trace	
Name	: CHAN PWR USER
Ref Level	: 20 nW/m <sup>2</sup>
Range	: 5 dB/div
Power / Level	: 167,3 nW/m <sup>2</sup>
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 537,99995 MHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Channel BW	: 8 MHz
Span	: 20 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 30 kHz
VBW	: 1 MHz
SWT	: 500 ms
Trace Mode	: Max Hold
Detector	: RMS
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:30:06
Instrument	: FSH06 - 100005

CHAN PWR USER

Center Frequency : 537,99995 MHz

Channel BW : 8 MHz



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

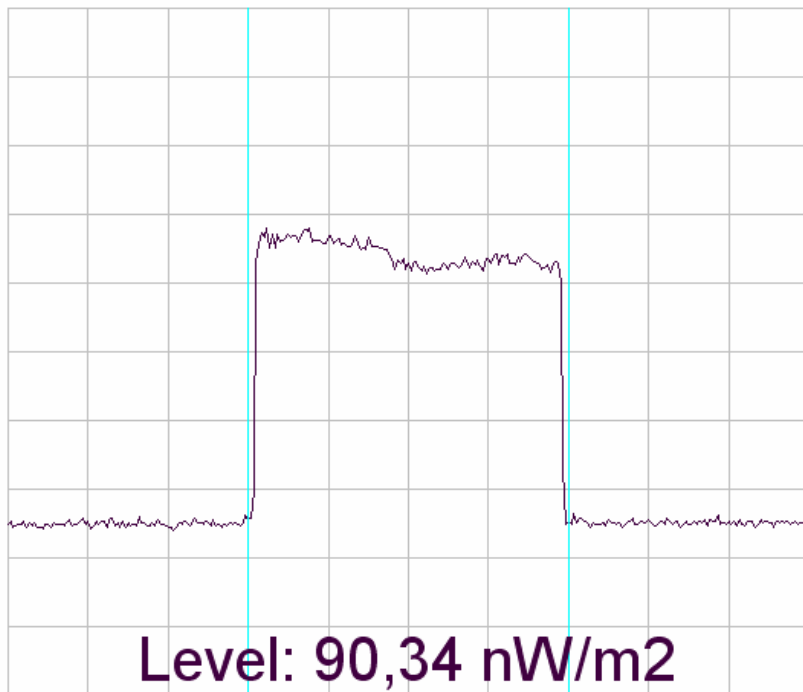
Seite 32 von 46

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
MARTIN GRABMANN  
gerichtlich beideter Sachverständiger

W/m<sup>2</sup> ● Ref Level : 20 nW/m<sup>2</sup>  
Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : RMS  
Trigger Mode : Free Run  
Trace : Max Hold

● RBW : 30 kHz  
● VBW : 1 MHz  
● SWT : 500 ms



Trace	
Name	: CHAN PWR USER
Ref Level	: 20 nW/m <sup>2</sup>
Range	: 5 dB/div
Power / Level	: 90,34 nW/m <sup>2</sup>
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 562 MHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Channel BW	: 8 MHz
Span	: 20 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 30 kHz
VBW	: 1 MHz
SWT	: 500 ms
Trace Mode	: Max Hold
Detector	: RMS
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:31:16
Instrument	: FSH06 - 100005

CHAN PWR USER

Center Frequency : 562 MHz

Channel BW : 8 MHz



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

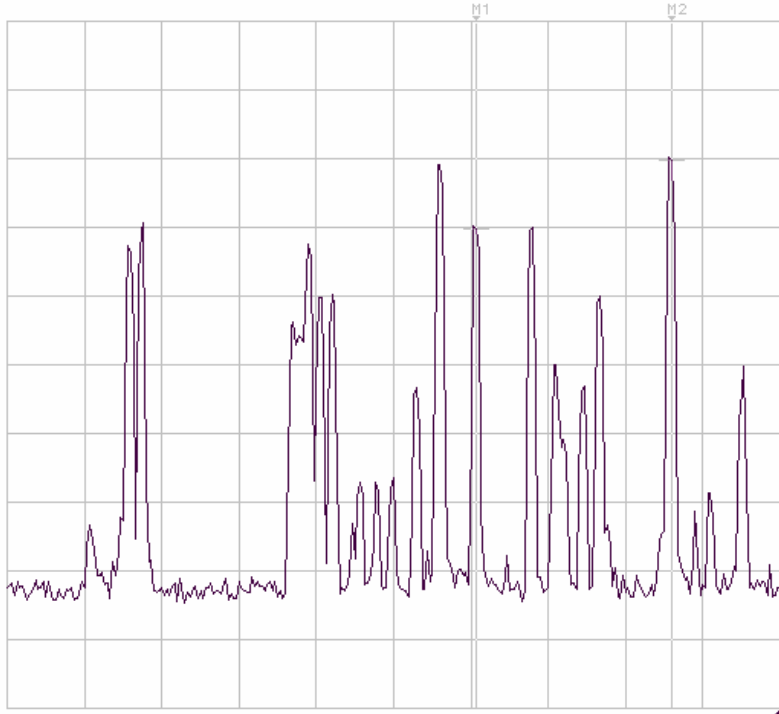
Seite 33 von 46

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
MARTIN GRABMANN  
gerichtlich beideter Sachverständiger

W/m2 ● Ref Level : 100 nW/m2  
Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : Max Peak  
Trigger Mode : Free Run  
Trace : Max Hold

● RBW : 100 kHz  
● VBW : 1 MHz  
SWT : 100 ms



Trace	
Name	: Analyzer
Ref Level	: 100 nW/m2
Range	: 5 dB/div
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 940,5 MHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Span	: 39 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: On
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 100 kHz
VBW	: 1 MHz
SWT	: 100 ms
Trace Mode	: Max Hold
Trace Math	: Off
Detector	: Max Peak
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Level	: ---
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:34:30
Instrument	: FSH06 - 100005

Analyzer Start Frequency : 921 MHz Stop Frequency : 960 MHz  
Center Frequency : 940,5 MHz Span : 39 MHz

Markers	
M1 :	944,66 MHz : 3,283 nW/m2
M2 :	954,54 MHz : 10,45 nW/m2



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

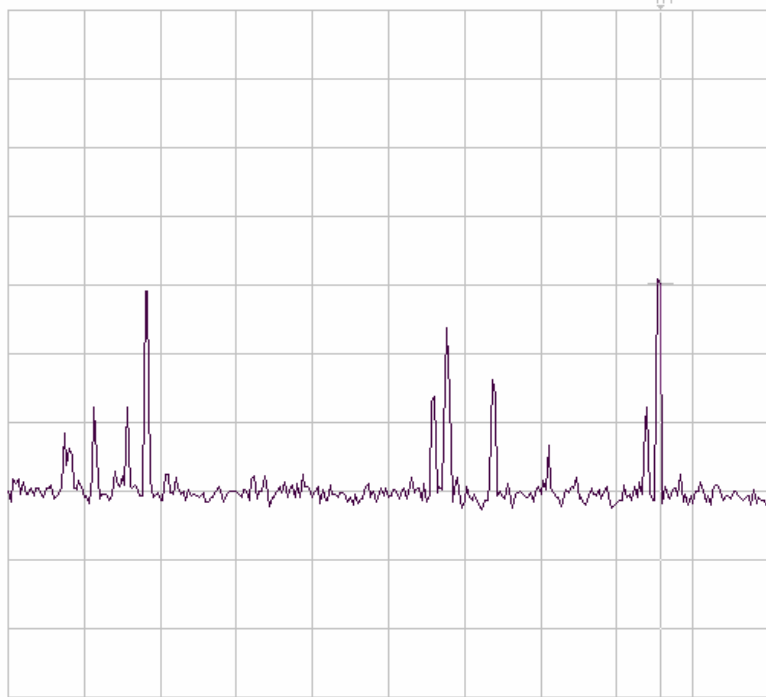
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beideter Sachverständiger

W/m2 ● Ref Level : 100 nW/m2  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : Max Peak  
 Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

● RBW : 100 kHz  
 ● VBW : 1 MHz  
 SWT : 100 ms



Trace	
Name	: Analyzer
Ref Level	: 100 nW/m2
Range	: 5 dB/div
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 1,8425 GHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Span	: 75 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: On
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 100 kHz
VBW	: 1 MHz
SWT	: 100 ms
Trace Mode	: Max Hold
Trace Math	: Off
Detector	: Max Peak
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Level	: ---
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:35:39
Instrument	: FSH06 - 100005

Analyzer

Start Frequency : 1,805 GHz  
 Center Frequency : 1,8425 GHz

Stop Frequency : 1,88 GHz  
 Span : 75 MHz

Markers	
M1:	1,86925 GHz : 1,089 nW/m2



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

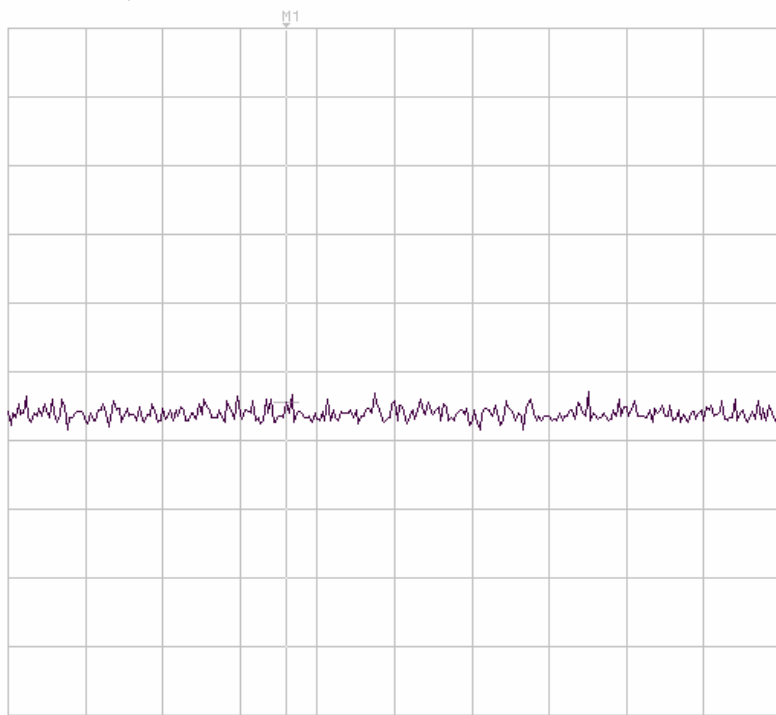
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beeideter Sachverständiger

W/m2 ● Ref Level : 13  $\mu$ W/m2  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : Max Peak  
 ● Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

● RBW : 1 MHz  
 ● VBW : 3 MHz  
 ● SWT : 1 s



Trace	
Name	: Analyzer
Ref Level	: 13 $\mu$ W/m2
Range	: 5 dB/div
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 1,89 GHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Span	: 20 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 1 MHz
VBW	: 3 MHz
SWT	: 1 s
Trace Mode	: Max Hold
Trace Math	: Off
Detector	: Max Peak
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Level	: ---
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:35:54
Instrument	: FSH06 - 100005

Analyzer

Start Frequency : 1,88 GHz  
 Center Frequency : 1,89 GHz

Stop Frequency : 1,9 GHz  
 Span : 20 MHz

Markers	
M1 :	1,8872 GHz : 24,77 nW/m2



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

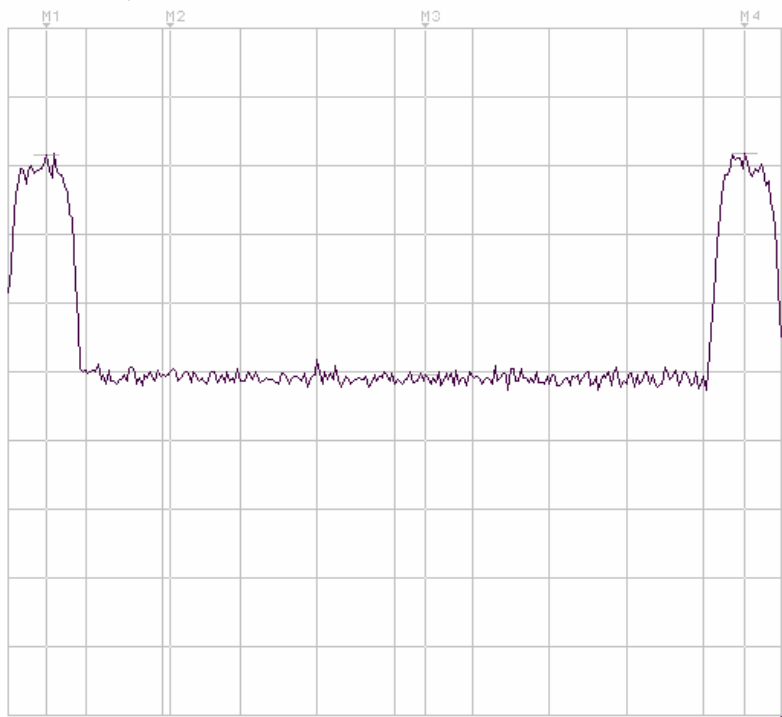
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beeideter Sachverständiger

W/m<sup>2</sup> ● Ref Level : 10  $\mu$ W/m<sup>2</sup>  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : Max Peak  
 Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

RBW : 1 MHz  
 VBW : 1 MHz  
 ● SWT : 500 ms



Analyzer

Start Frequency : 2,11 GHz  
 Center Frequency : 2,14 GHz

Stop Frequency : 2,17 GHz  
 Span : 60 MHz

Trace	
Name	: Analyzer
Ref Level	: 10 $\mu$ W/m <sup>2</sup>
Range	: 5 dB/div
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 2,14 GHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Span	: 60 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 1 MHz
VBW	: 1 MHz
SWT	: 500 ms
Trace Mode	: Max Hold
Trace Math	: Off
Detector	: Max Peak
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Level	: ---
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:37:27
Instrument	: FSH06 - 100005

Markers	
M1 :	2,113 GHz : 1,273 $\mu$ W/m <sup>2</sup>
M2 :	2,1226 GHz : 32,55 nW/m <sup>2</sup>
M3 :	2,1424 GHz : 30,93 nW/m <sup>2</sup>
M4 :	2,1672 GHz : 1,323 $\mu$ W/m <sup>2</sup>



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

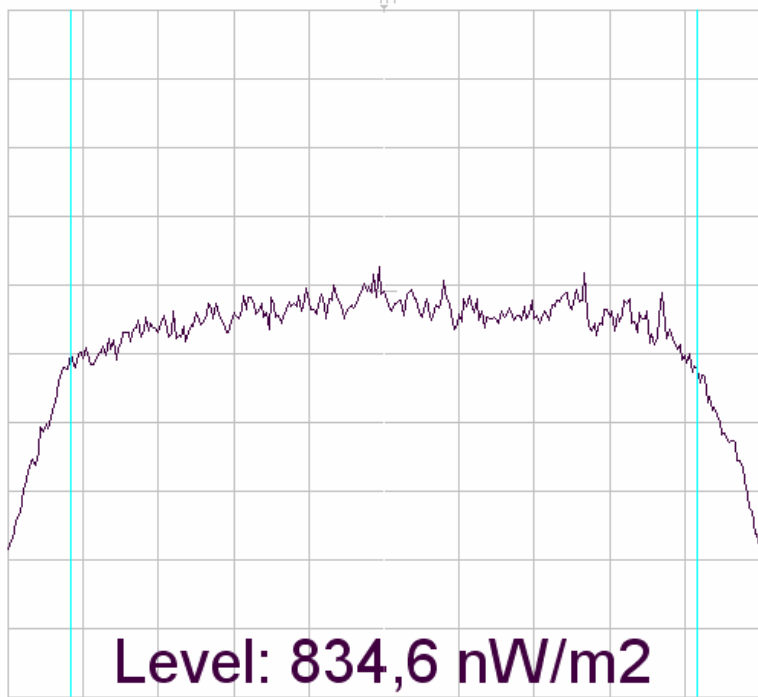
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beideter Sachverständiger

W/m<sup>2</sup> ● Ref Level : 1000 nW/m<sup>2</sup>  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : RMS  
 Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

● RBW : 30 kHz  
 ● VBW : 300 kHz  
 ● SWT : 500 ms



Trace	
Name	: 3GPP WCDMA
Ref Level	: 1000 nW/m <sup>2</sup>
Range	: 5 dB/div
Power / Level	: 834,6 nW/m <sup>2</sup>
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 2,1128 GHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Channel BW	: 3,84 MHz
Span	: 4,608 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 30 kHz
VBW	: 300 kHz
SWT	: 500 ms
Trace Mode	: Max Hold
Detector	: RMS
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:39:16
Instrument	: FSH06 - 100005

Markers	
M1 :	2,1128 GHz : 9,664 nW/m <sup>2</sup>

● 3GPP WCDMA

Center Frequency : 2,1128 GHz

Channel BW : 3,84 MHz



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

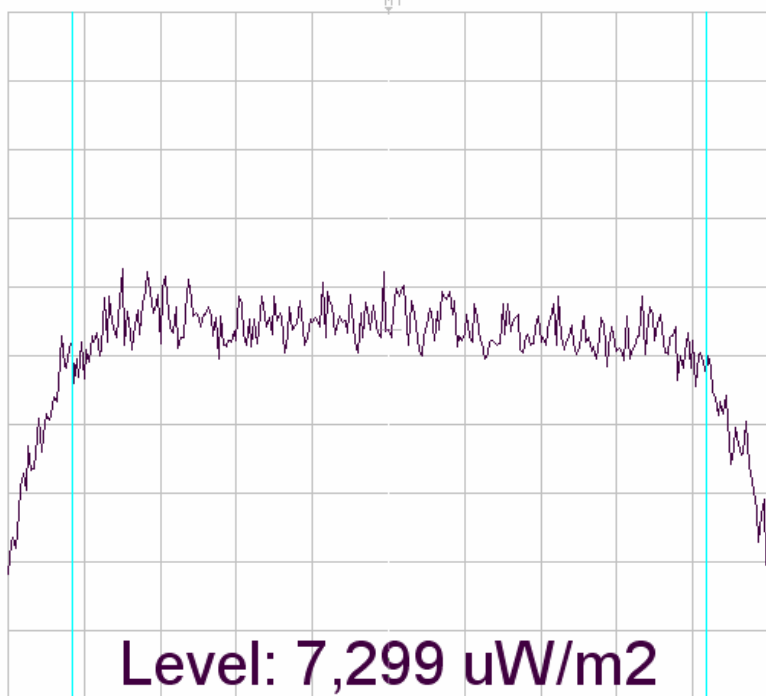
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beideter Sachverständiger

W/m2 ● Ref Level : 10 uW/m2  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : Max Peak  
 Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

● RBW : 30 kHz  
 ● VBW : 300 kHz  
 ● SWT : 500 ms



Trace	
Name	: 3GPP WCDMA
Ref Level	: 10 uW/m2
Range	: 5 dB/div
Power / Level	: 7,299 uW/m2
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 2,1128 GHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Channel BW	: 3,84 MHz
Span	: 4,608 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 30 kHz
VBW	: 300 kHz
SWT	: 500 ms
Trace Mode	: Max Hold
Detector	: Max Peak
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:41:10
Instrument	: FSH06 - 100005

Markers	
M1:	2,1128 GHz : 52,08 nW/m2

● 3GPP WCDMA

Center Frequency : 2,1128 GHz

Channel BW : 3,84 MHz



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

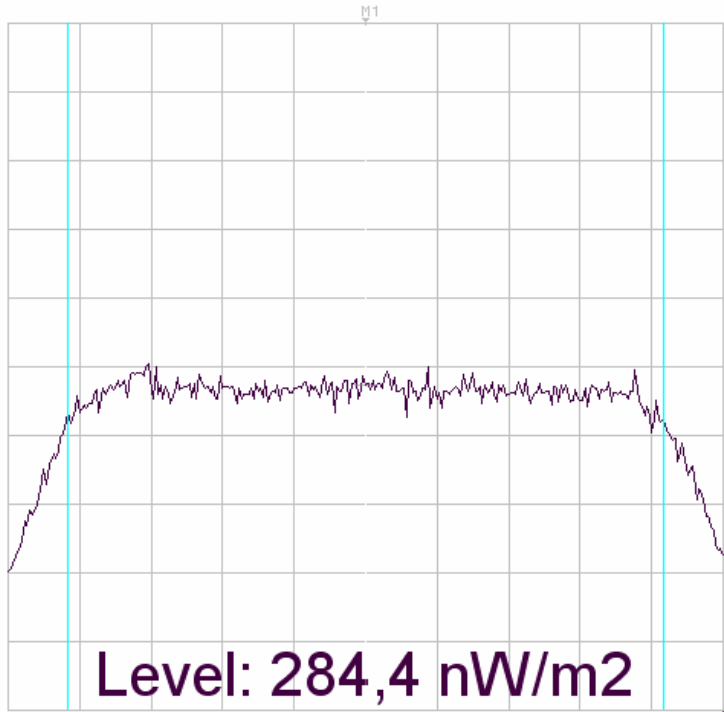
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beeideter Sachverständiger

W/m<sup>2</sup> ● Ref Level : 1000 nW/m<sup>2</sup>  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : RMS  
 Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

● RBW : 30 kHz  
 ● VBW : 300 kHz  
 ● SWT : 500 ms



Trace	
Name	: 3GPP WCDMA
Ref Level	: 1000 nW/m <sup>2</sup>
Range	: 5 dB/div
Power / Level	: 284,4 nW/m <sup>2</sup>
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 2,16718725 GHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Channel BW	: 3,84 MHz
Span	: 4,608 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 30 kHz
VBW	: 300 kHz
SWT	: 500 ms
Trace Mode	: Max Hold
Detector	: RMS
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:43:00
Instrument	: FSH06 - 100005

Markers	
M1: 2,16718725 GHz	: 2,425 nW/m <sup>2</sup>

● 3GPP WCDMA      Center Frequency : 2,16718725 GHz      Channel BW : 3,84 MHz



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

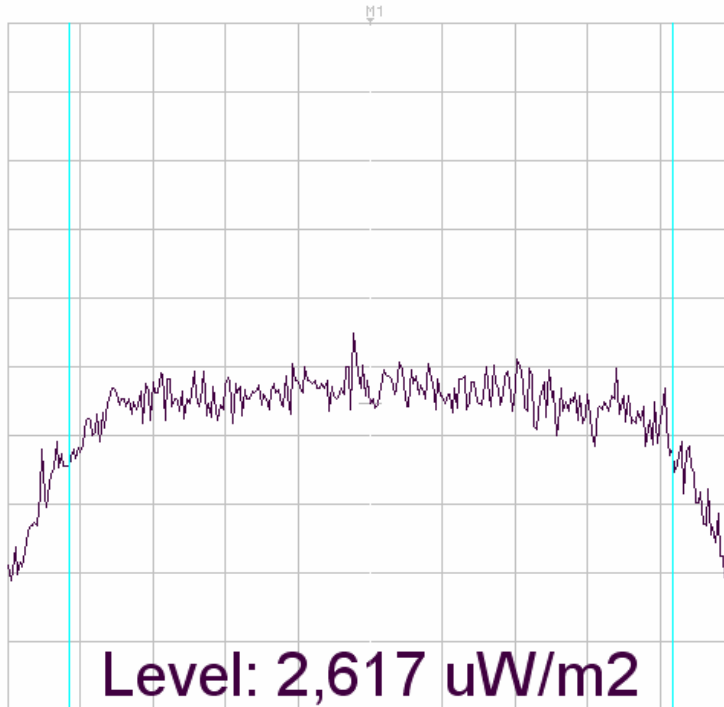
Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

ELEKTROMEISTER und BAUBIOLOGE IBN  
 MARTIN GRABMANN  
 gerichtlich beideter Sachverständiger

W/m<sup>2</sup> ● Ref Level : 10 uW/m<sup>2</sup>  
 Ref Offset : 0,0 dB

● Detector : Max Peak  
 Trigger Mode : Free Run  
 Trace : Max Hold

● RBW : 30 kHz  
 ● VBW : 300 kHz  
 ● SWT : 500 ms



Trace	
Name	: 3GPP WCDMA
Ref Level	: 10 uW/m <sup>2</sup>
Range	: 5 dB/div
Power / Level	: 2,617 uW/m <sup>2</sup>
Result	: ---
Averaging	: ---

Status	
Channel Table	: ---
Channel	: ---
Center Frequency	: 2,16718725 GHz
Frequency Offset	: 0 Hz
Channel BW	: 3,84 MHz
Span	: 4,608 MHz
Ref Offset	: 0,0 dB
RF Attenuator	: 0 dB
Preamplifier	: Off
Dynamic Range	: Low Distortion
RF Input	: 50 Ohm
Preselector	: Not connected
RBW	: 30 kHz
VBW	: 300 kHz
SWT	: 500 ms
Trace Mode	: Max Hold
Detector	: Max Peak
Trigger Mode	: Free Run
Trigger Delay	: ---
Upper Limit	: ---
Lower Limit	: ---
External Reference	: Disabled
Transducer	: ULSP 9143
Transducer (dB)	: ---
Date	: 11.12.2008
Time	: 15:44:40
Instrument	: FSH06 - 100005

Markers	
M1 :	2,16718725 GHz : 17,84 nW/m <sup>2</sup>

● 3GPP WCDMA

Center Frequency : 2,16718725 GHz

Channel BW : 3,84 MHz



A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
 Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

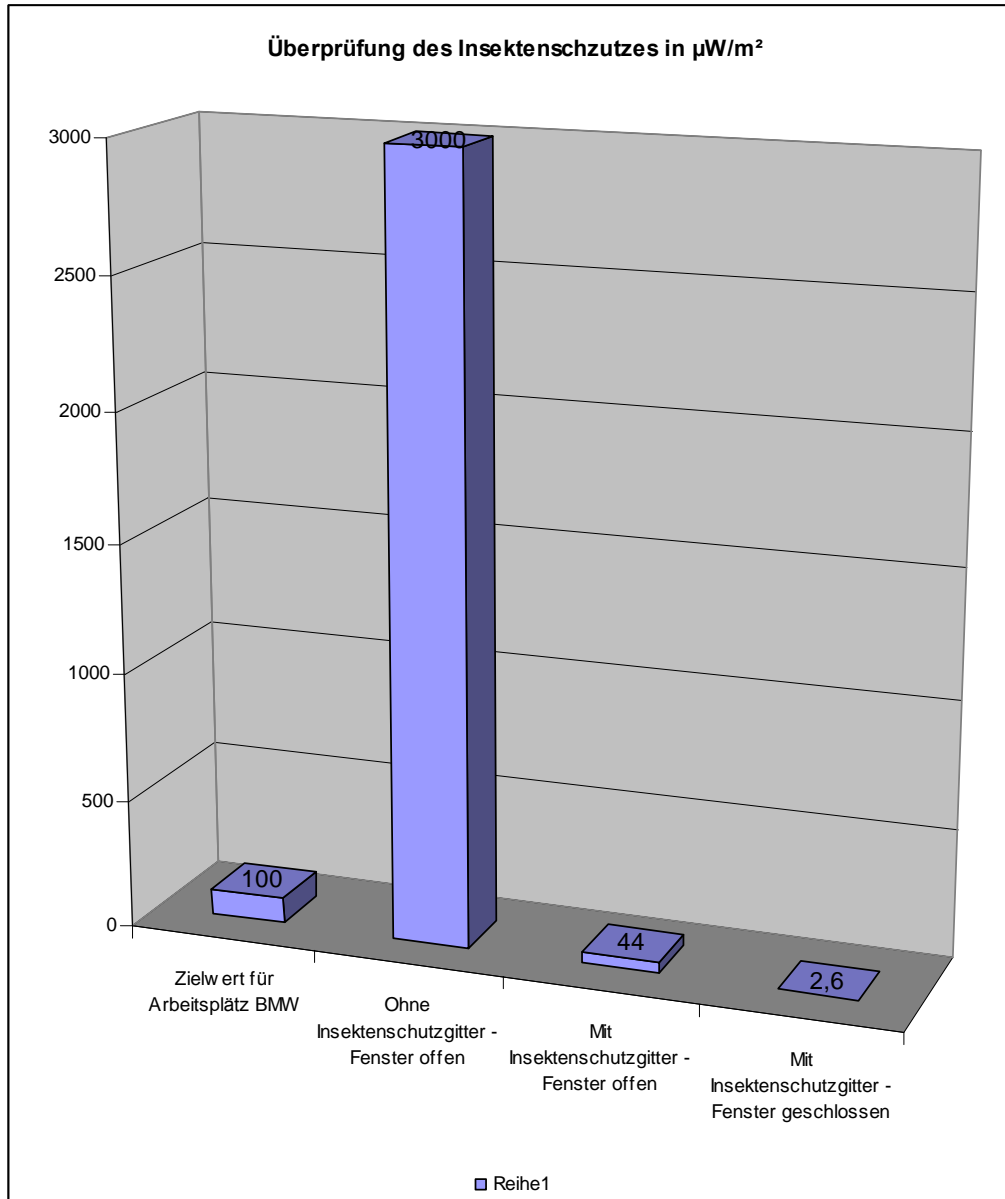
Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau

Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
 Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

## 5.1 Überprüfung des Insektenschutzgitters Fa. Heuberger

Es wurde an einem Fenster beim Messpunkt 6 ein Metall-Insektenschutzgitter angebracht. Gemessen wurde dann mit und ohne Gitter.

Ergebnis:



**Die Abschirmwirkung des Gitters beträgt: 99,3%**

A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau



Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)

## 6. Messgeräte und Messmethodik

### 6.1 Hochfrequenz

#### 6.1.1 Langzeit- und Kurzeitaufzeichnungen, Pegelhochrechnungen

Es wurden wegen des Zeit- und Kostenaufwandes keine Langzeituntersuchungen, sondern nur Kurzzeitmessungen durchgeführt. Breitbandig wurden also die Feldstärken dokumentiert, die während des Zeitraums der Messung aufgetreten sind. Frequenzselektiv wurde bei GSM eine Grundbelastung gemessen (die höchsten BCCH) und dann auf eine wahrscheinlich maximal mögliche Belastung hochgerechnet. Die Anzahl der Funkkanäle die zur Grundbelastung zusätzlich senden wurde geschätzt, da die Betreiberdaten nicht bekannt waren. Bei UMTS war der Grad der Auslastung der Sendeanlagen ebenso nicht bekannt. Es wurde also der maximale Wert (Max Hold – Max Peak) dokumentiert, der zum Zeitpunkt der Messung vorhanden war.

#### 6.1.2 Messunsicherheit

Messungen elektromagnetischen Feldern sind immer zeitabhängig. Mobilfunk-Sendeanlagen z.B. senden abhängig vom Gesprächsaufkommen mit unterschiedlicher Leistung. Innerhalb weniger Minuten können sich Differenzen bei den Messergebnissen der frequenzselektiven und der breitbandigen Messung ergeben. Ebenso können bereits bei geringen Abweichungen vom Standort der Messung größere Unterschiede bei den Messergebnissen auftreten. Es können deshalb zu anderen Zeiten etwas höhere bzw. niedrigere Feldstärken oder Leistungsflussdichten registriert werden. Weiters kommt die Messunsicherheit der verwendeten Messsysteme mit bis zu +/- 3dB (Anforderung in den VDB-Richtlinien) dazu. Das bedeutet, dass der gemessene Wert um maximal 50 % niedriger oder um 100 % höher sein kann. Diese Messtoleranz ist in der Hochfrequenzmesstechnik üblich und wird nur von sehr professionellen Messsystemen erreicht. Genaueres zur Kalibrierung der Messgeräte und zu Messunsicherheiten ist auf Anfrage beim Autor des Berichts erhältlich.

### 6.1.3 Hinweis

Dieser Bericht darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird er auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen. Dieser Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen des Autors unter Bedachtnahme aller ihm bekannten und erhobenen Umstände erstellt. Trotzdem lassen sich Fehler bei der Messung bzw. beim Erstellen des Protokolls nicht völlig ausschließen. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernimmt der Aussteller keinerlei Haftung oder Schadenersatz.

### 6.1.4 Messmethodik

Elektromagnetische hochfrequente Felder werden zum Beispiel verursacht von Radio-, Fernsehsendern, Amateurfunk, Schnurlostelefonen, Mobilfunkbasisstationen usw. Die Feldstärke wird in V/m bzw. die Leistungsflussdichte in W/m<sup>2</sup> oder in µW/m<sup>2</sup> angegeben.

Es kann an den angegebenen Messpunkten jeweils frequenzselektiv und breitbandig gemessen werden. Die Breitbandmessung dient meistens dazu, orientierend den höchsten in den Raum einfallenden Pegel zu erfassen. Weiters dient sie dazu um die Messpunkte für die frequenzselektive Messung ausfindig zu machen. Die Breitbandmessung misst über einen großen Frequenzbereich gleichzeitig und sie ist mit der frequenzselektiven Messung zeitlich versetzt. Aus diesem Grund kann es zu Abweichungen der Ergebnisse kommen.

#### 6.1.4.1 Breitbandmessung

Es wurde mit einem Breitbandmessgerät die Feldstärke der elektromagnetischen Felder im Frequenzbereich von 850 MHz bis 2,5 GHz richtungsbezogen gemessen. Diese Messung wurde mit einem Messsystem der Firma Fauser Elektrotechnik durchgeführt. Dabei wurde mit der LogPer-Antenne dieses Messsystems mittels Schwenk das Maximum gesucht. Das heißt, es wurde mit der Antenne die Einfallsrichtung und Polarisation der höchsten Einstrahlung über der Messstelle bestimmt, diese genau ausgerichtet, und der höchste Wert abgelesen. Mit dieser Messung bekommt man einen guten Überblick um zu erkennen, aus welcher Richtung das stärkste Signal eingestrahlt wird. Wenn vom Auftraggeber gewünscht, wurden zusätzlich über einen Zeitraum von länger als 6 Minuten der maximale Spitzenwert „Peak (Pmax)“ und die über diesen Zeitraum gemittelte Leistungsflussdichte (Srms) mitgeloggt.



Die Langzeitaufzeichnungen und Häufigkeitsverteilungen scheinen dann in den Protokollen auf.

Wird bei der Breitbandmessung ein Wert von weniger als  $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$  gemessen, wird nicht immer eine frequenzselektive Messung durchgeführt. Es besteht auch die Möglichkeit Frequenzfilter in das Messsystem zu integrieren, in diesem verschiedene Frequenzbereiche herausgefiltert werden.

Messgerät:

Firma Fauser Elektrotechnik:

Messsystem UMS4 (SN 000171001)

Dazu der HF1 Strahlungsdichtesensor 250 MHz – 2,5 GHz (SN: 00091001)

Dazu die LogPer-Antenne 850 MHz – 3 GHz, im Kunststoffgehäuse

Bei „breitbandiger Frequenzanalyse“ wurde zusätzlich der Multi Frequenz Filter MFF-1 Ser.-Nr. \_20245108 (ROM-Elektronik) verwendet.

#### 6.1.4.2 Frequenzselektive Messung

Gemessen wurden die Leistungsflussdichten frequenzselektiv mit der Schwenkmethode im Frequenzbereich von 100 kHz bis 6 GHz (größerer Frequenzbereich als bei dreidimensionalen Messungen), also im Frequenzbereich von Radio, Fernsehen, W-LAN, Mobilfunk usw. , wobei der Schwerpunkt der gemessenen Felder im Frequenzbereich der digitalen Telekommunikation und Datenübertragung gelegen ist. Diese Messmethode ist nicht dreidimensional (3D Messungen führen die meisten akkreditierten Prüfanstalten in Österreich durch), sondern sie wird von den Baubiologen in Deutschland, der Schweiz und in Österreich angewandt, und ist auch die Messvorschrift in Deutschland und der Schweiz. Dieses war eine richtungsabhängige Messung. Somit konnte vor Ort festgestellt werden, aus welcher Richtung die höchsten Feldstärken eingestrahlt wurden. Es wurden jeweils die höchsten Pegel erfasst und den einzelnen Bereichen zugeordnet, wobei das Maximum der einzelnen Pegel gehalten wurde.

Sollte es in dem zu vermessenden Gebiet „Powerline (Internet aus der Steckdose)“ gegeben haben, beginnt die Dokumentation bereits ab einer Frequenz von 100 kHz .

Es wurde dann die Summe der höchsten Pegel den einzelnen Frequenzbereichen zugeordnet und im Messprotokoll angegeben. Zusätzlich wurden für die höchsten Pegel die Grafiken der Spektren dem Protokoll beigefügt.

Bei „baubiologischen Schlafplatzuntersuchungen“ wurden die Werte der einzelnen Frequenzbereiche (GSM, UMTS, WLAN, Radio, Fernsehen usw.) dann in „gepulste oder un gepulste hochfrequente Wellen“ eingeteilt und addiert, was eine Zuordnung zu den baubiologischen Richtwerten ermöglicht.



Messgerät und Antennen:

1. Spektrumanalysator der Fa. Rohde & Schwarz  
6 1145.5850.06 Serial Number 100005
2. Antenne der Fa. Schwarzbeck Mess-Elektronik  
USLP 9143 Log.Per. Antenne,  
Stabantenne for RF3201 (NSG 950, 245mm)
3. Kabel AK 9515 E, 50 Ohm Koaxkabel bis 10(18) GHz, Durchmesser 10,8 mm  
mit der Länge von 2m,
4. EFS 9218 Aktive Biokonussantenne von 9 kHz-300 MHz der Fa. Schwarzbeck

## 6.2 Hinweis

Dieser Bericht darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird er auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen. Dieser Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen des Autors unter Bedachtnahme aller ihm bekannten und erhobenen Umstände erstellt. Trotzdem lassen sich Fehler bei der Messung bzw. beim Erstellen des Protokolls nicht völlig ausschließen. Es wird deshalb darauf hingewiesen, dass keine Haftung oder Verantwortung für Folgen welcher Art auch immer übernommen wird, die auf mögliche fehlerhafte Angaben zurückzuführen sind. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernimmt der Aussteller keinerlei Haftung oder Schadenersatz.

## 6.3 Weiterführende Literatur

- |      |   |
|------|---|
| 2006 | Mobilfunk Gesundheit und die Politik - Runge / Sommer / Oberfeld    |
| 2006 | Mobilfunk, Mensch und Recht - Wolfram Karl / Eduard C. Schöpfer     |
| 2005 | Kommerz, Gesundheit und demokratische Kultur - Richter / Wittebrock |
| 2005 | Machen Handys und ihre Sender krank ? - Mara Marken                 |
| 2005 | Baubiologische Elektrotechnik - Martin Schauer / Martin Virnich     |
| 2004 | Streß durch Strom und Strahlung - Wolfgang Maes                     |
| 2003 | Mobilfunk, ein Freilandversuch am Menschen - Grasberger / Kotteder  |

Näheres zu den Büchern, Kalibrierdaten, Messgenauigkeiten, Messmethodiken, Quellennachweise usw. bekommen Sie auf Anfrage.

A - 4362 Bad Kreuzen 100 und 52  
Mail: [office@elektrosmog-messung.at](mailto:office@elektrosmog-messung.at)

Auftraggeber: Fa Heuberger, Thalgau



Tel: 07266/6257, Fax: 07266/6257-3  
Web : [www.elektrosmog-messung.at](http://www.elektrosmog-messung.at)