

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Bochtler
Von der Regierung von Unterfranken
öffentlich bestellter und beeidigter
Sachverständiger
für die Gebiete EMVU – NF und HF

An den Seen 3
63773 Goldbach
Tel.: 06021 921207
Fax: 06021 921208

Dienstadresse:
Fachhochschule Aschaffenburg
Würzburger Str. 45
63743 Aschaffenburg
Tel.: 06021 314 816
Fax: 06021 314 881
ulrich.bochtler@fh-aschaffenburg.de

Messung elektromagnetischer Felder im Stadtgebiet von Aschaffenburg

**63739 Aschaffenburg
Stadtteil Obernau, 63743 Aschaffenburg
Stadtteil Schweinheim, 63743 Aschaffenburg**

Juli 2007

Messaufbau

Prüfgrößen

Grenzwerte

Beurteilung

Messprotokoll

Stadt Aschaffenburg
63739 Aschaffenburg
Stadtteil Schweinheim, 63743 Aschaffenburg
Stadtteil Obernau, 63743 Aschaffenburg
05.07.2007

Prof. Dr.-Ing. U. Bochtler
Von der Regierung von Unterfranken
öffentlich bestellter und beeidigter
Sachverständiger
für die Gebiete EMVU – NF und HF

Bezeichnung: Messung elektromagnetischer Felder im Innenstadtbereich von Aschaffenburg, Umgebung Lamprechtstraße, 63739 Aschaffenburg und Stadtteile Schweinheim und Obernau, 63743 Aschaffenburg

Ergebnis: Die ermittelten Feldstärken lagen an allen erfassten Orten unter dem durch die Bundesimmissionsschutzverordnung vorgegebenen gesetzlichen Grenzwert.

Die größte Summenimmission aus den beiden Funkdienst-Bereichen GSM (D- und E-Netz) und UMTS wurde an Messpunkt 7, Spielplatz Gutwerkstraße, Stadtteil Schweinheim, ermittelt. Dort kann eine maximal mögliche Gesamtimmission (E-Feld) im Umfang von 7,08 % des gesetzlichen Grenzwerts hochgerechnet werden. Die maximal mögliche Leistungsflussdichte (Mobilfunk-Dienste) beträgt dort 41,60 mW/m².

Die erfassten Momentanwerte an diesem Messpunkt lagen für den Funkdienst GSM bei 3,15% und für den Funkdienst UMTS bei 1,44 % des gesetzlichen Grenzwerts.

Teilnehmende Personen: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Bochtler
Armin Huth
Sylke Heinrich

Messorte: Am Rosensee
Lamprechtstraße
Schweinheimer Straße
Ruchelnheimstraße, Obernau
Altenbachstraße, Obernau
Mozartstraße, Obernau
Gutwerkstraße, Schweinheim
Gutwerkstraße 61, Schweinheim
Pestalozzi-Schule, Schweinheim
Marienstraße, Schweinheim

Messdatum: 05. Juli 2007

Ansprechpartner: Umwelt- und Ordnungsamt
Frau Sylke Heinrich
Pfaffengasse 11
63739 Aschaffenburg
Tel.: 06021 / 330 744
Fax: 06021 / 330 624
Email.: sylke.heinrich@aschaffenburg.de

Aschaffenburg, 27. Juli 2007

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Bochtler

INHALTSVERZEICHNIS

Messprotokoll	2
INHALTSVERZEICHNIS	3
1 Einführung	4
1.1 Zweck/Auftrag	4
1.2 Richtlinien und Normen	5
2 Felder in der Umgebung von Sendeanlagen	6
2.1 Antennentypen	6
2.2 Funkwellenausbreitung	8
2.3 Mobilfunksendeanlagen	8
3 Angewandte Messverfahren	9
3.1 Hochfrequente elektromagnetische Felder	9
3.2 Messequipment	9
3.3 Messgenauigkeit	10
3.4 Bestimmung der maximal möglichen Immission bei GSM	10
3.5 Überbewertung von Momentanwerten bei "frequency-hopping"	11
3.6 UMTS-Messverfahren	12
4 Standorte, Messpunkte, Messergebnisse	14
4.1 Standorte der Mobilfunkbasisstationen	14
4.2 Lage der Messpunkte	17
4.3 Messpunkte	20
4.4 Übersicht der Messergebnisse	25
4.4.1 GSM (D- und E- Netze)	25
4.4.2 UMTS	26
4.4.3 Gesamtbetrachtung GSM und UMTS	27
4.4.4 Diagramme	28
4.5 Hochrechnung bzw. Überbewertung der Messergebnisse	33
5 Anhang	34

1 Einführung

1.1 Zweck/Auftrag

Zahlreiche ortsfeste elektronische Geräte und Anlagen sowie Mobiltelefone, Funkrufdienste und andere Telekommunikationseinrichtungen tragen in zunehmendem Maße zu einer Erhöhung der elektromagnetischen Immissionen bei.

Die Intensität elektromagnetischer Felder wird durch die **Feldstärke E** oder die **Leistungsflussdichte S** beschrieben.

Einen ersten wichtigen Schritt bei der Funknetzplanung bildet die Simulation der in einem bestimmten Gebiet auftretenden Feldstärke, der Leistungsflussdichte sowie weiterer Parameter. Abgerundet werden diese rechnergestützten Vorhersagen durch Vor-Ort-Messungen.

Ein Vergleich der Messergebnisse mit den gültigen Grenzwerten ermöglicht eine objektive Einschätzung der Immissionssituation an dem betrachteten Ort.

Im vorliegenden Fall stehen Messungen der hochfrequenten Immissionen in der Umgebung einer bereits im Betrieb befindlichen Mobilfunksendeanlage im Vordergrund. Folgende Fragen sollen mittels der hier gewonnenen Messergebnisse beantwortet werden.

- **Wie groß, im Vergleich zum gesetzlichen Grenzwert, sind die elektromagnetischen Felder (Augenblicksaufnahme) in der Umgebung der Sendeanlagen?**
- **Welche Immissionen sind bei Volllastung der GSM- und UMTS-Anlagen maximal zu erwarten?**

1.2 Richtlinien und Normen

Die Rechtsgrundlage für die Immissionsbewertung in Deutschland wird durch die 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung (26. BImSchV) gegeben. Hierin werden Grenzwerte für Hochfrequenz- (10 MHz – 300 GHz) sowie Niederfrequenzanlagen ($16 \frac{2}{3}$ Hz und 50 Hz) festgelegt.

Die festgelegten Immissionsgrenzwerte basieren auf den aktuellen Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO), der Internationalen Kommission für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) sowie des Europäischen Rates.

Frequenz [Hz]	Effektivwert der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flussdichte	
	elektrische Feldstärke [kV/m]	magnetische Flussdichte [μ T]
16 $\frac{2}{3}$	10	300
50	5	100

Tabelle 1.2-1: Anlagengrenzwerte der 26. BImSchV für Niederfrequenzanlagen

Frequenz [MHz]	Effektivwert der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flussdichte	
	elektrische Feldstärke [V/m]	magnetische Feldstärke [A/m]
10 – 400	27,5	0,073
400 – 2 000	$1,375 \sqrt{f}$	$0,0037 \sqrt{f}$
2000-3000000	61	0,16

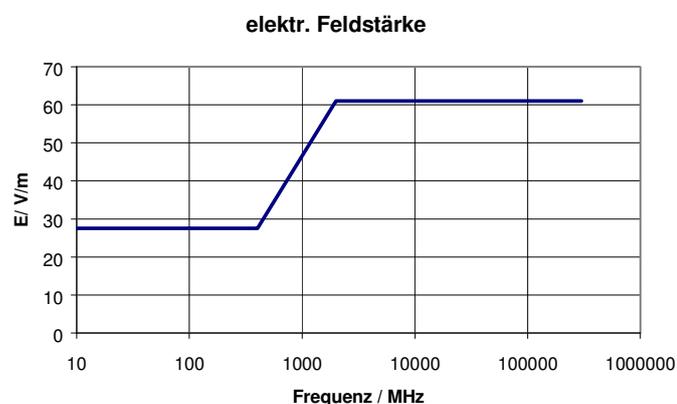


Abbildung und Tabelle 1.2-2: Grenzwerte der 26. BImSchV für Hochfrequenzanlagen

2 Felder in der Umgebung von Sendeanlagen

Für die Betrachtung der ausgesendeten Felder einer Sendeanlage ist neben der Sendeleistung vor allem die Richtcharakteristik (Bündelungsverhalten) der eingesetzten Antennen ein maßgebender Faktor für die Stärke der Felder in der unmittelbaren Umgebung der Anlagen.

2.1 Antennentypen

Betrachtet man die am häufigsten verbauten Antennentypen, so kann man grundsätzlich zwischen zwei Arten unterscheiden.

- Rundstrahlende Antennen
- Richtantennen

In den nachfolgenden Bildern sind typische Antennen und die dazugehörigen Antennendiagramme abgebildet.

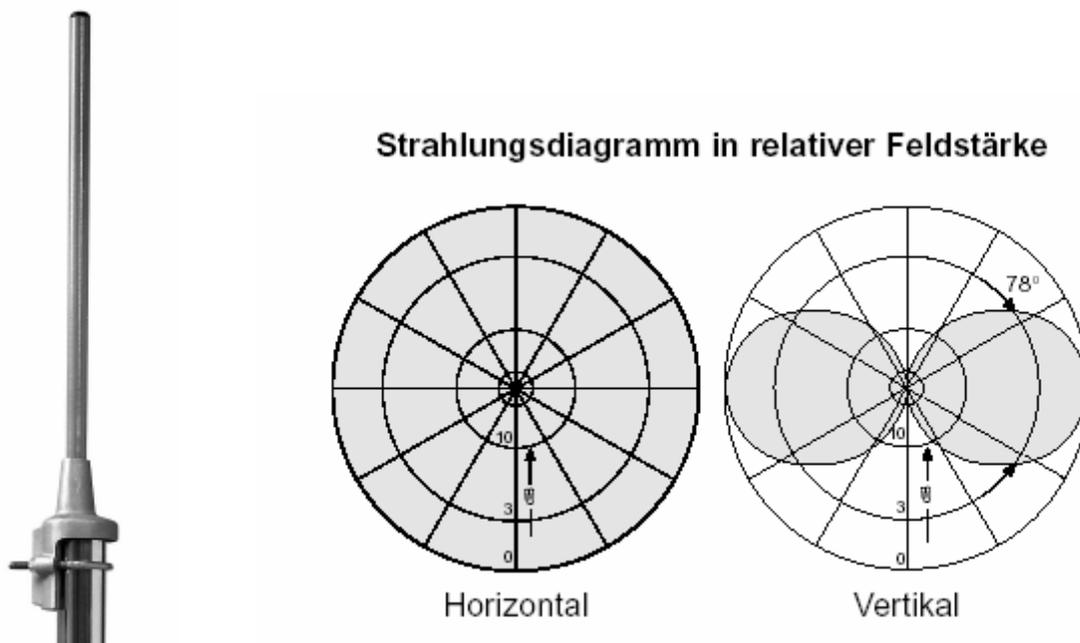


Abbildung 2.1-1: Monopolantenne (Rundstrahler) mit Strahlungsdiagramm (Quelle: A. Kathrein)

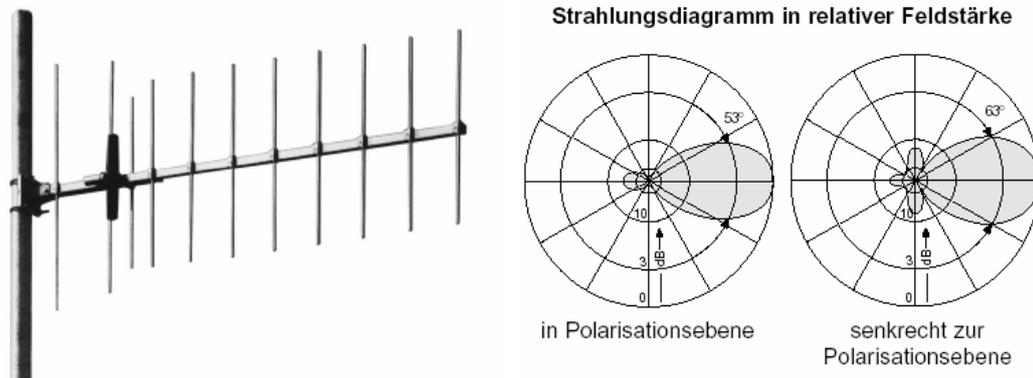


Abbildung 2.1-2: Richtantenne (beispielhaft Yagi-Antenne) mit Strahlungsdiagramm (Quelle: A. Kathrein)

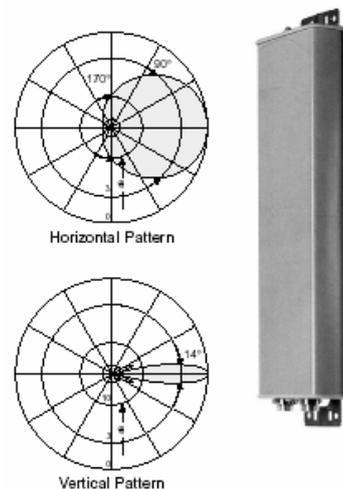


Abbildung 2.1-3: Sektorantenne für Mobilfunk mit Strahlungsdiagramm (Quelle: A. Kathrein)

Typische Sendeleistungen für die unterschiedlichen Funkdienste sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Typische Sendeleistungen für verschiedene Sender von Funkwellen	
Fernsehsendeanlagen	40.000 W
Radiosendeanlagen	2.000 W
Mobilfunksendeanlagen - ländliches Gebiet	bis 40 W
Mobilfunksendeanlagen - städtisches Gebiet	bis 30 W

Tabelle 2.1-1: Typische Sendeleistungen verschiedener Funkdienste

2.2 Funkwellenausbreitung

Bei der Betrachtung des Ausbreitungsverhaltens von elektromagnetischen Feldern steht im Mittelpunkt, dass die Intensität der Felder mit zunehmendem Abstand von der Sendeantenne abnimmt. Bei einer Freiraumausbreitung (Ausbreitung ohne Hindernisse - Gebäude, Wälder, etc.) nimmt die Leistung in Hauptstrahlrichtung der Antenne quadratisch mit der Entfernung ab. Dies bedeutet, dass die Verdoppelung der Entfernung eine Reduzierung der Leistungsflussdichte auf ein Viertel des Ausgangswertes zur Folge hat.

Durch diese idealisierten Vorstellungen kann die Empfangsleistung eines beliebigen Punktes mit Hilfe der so genannten "Freifeldformel" berechnet werden:

$$S = \frac{G \cdot P}{4 \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{E^2}{Z_{F0}} \quad \text{(Gleichung 2.2-1)}$$

Hierbei entspricht:

- S: Leistungsflussdichte [W/m²]
- G: Gewinn der Basisstationsantenne
(abhängig vom Raumwinkel)
- P: Sendeleistung [W]
- d: Entfernung zur Basisstationsantenne [m]
- E: Elektrische Feldstärke [V/m]
- Z_{F0}: Feldwellenwiderstand (377 Ω)

Bei realen Umgebungsbedingungen (Einfluss von Bebauung, Bewuchs und Landschaft) ist die Abnahme häufig noch wesentlich stärker ausgeprägt.

2.3 Mobilfunksendeanlagen

Bei den Mobilfunksendeanlagen werden heute vor allem Richtantennen eingesetzt, die in der Vertikalen sehr stark bündelnd abstrahlen (vorstellbar wie die Bündelung des Lichts bei einem Scheinwerfer). Der Hauptsendebereich einer solchen Antenne hat in vertikaler Richtung nur einen Öffnungswinkel zwischen 5° und 10°. Zusätzlich ist dieser Bereich bezüglich der Horizontalen häufig um etwa -5° bis -10° nach unten geneigt. Diese Einstellungen sollen bewirken, dass die Versorgung der lokalen Funkzelle optimal gewährleistet ist. Außerdem wird durch die Abwärtsneigung der Antenne verhindert, dass Funkwellen in einer weiter entfernten Funkzelle empfangen werden können.

3 Angewandte Messverfahren

3.1 Hochfrequente elektromagnetische Felder

Die Messung hochfrequenter elektromagnetischer Felder wird mit Hilfe eines Spektrumanalysators oder Messempfängers und geeigneter Antennen durchgeführt. Anhand dieses Equipments können Frequenz und Empfangspegel der einzelnen am Messort zu untersuchenden Funksignale festgestellt werden. Unter Zuhilfenahme der Kalibrierdaten der verwendeten Messantenne und unter Berücksichtigung der Dämpfung des verwendeten Messkabels kann damit die am Messort herrschende Feldstärke bestimmt werden. Bei Messpunkten im Freien ermittelt man dabei in mehreren Schritten die maximale Feldstärkekomponente. Der richtungsabhängige Maximalwert der beiden Komponenten wird mit Hilfe des Maximalwertspeichers im Spektrumanalysator durch Schwenken der Antenne für beide Polarisierungen bestimmt (Schwenkmethode). Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass mit hoher Zuverlässigkeit der absolute Größtwert der Feldstärke im Raum gefunden wird, auch wenn dieser möglicherweise nur in einem relativ kleinen Volumen vorhanden ist. Die Anwendung dieses Verfahrens gewährleistet eine Immissionsbestimmung nach "worst-case"-Kriterien.

Wenn mehrere etwa gleich große Immissionen vorhanden sind, muss eine normgerechte Summation durchgeführt werden, um die Gesamtimmission zu erhalten. Einzelimmissionen, die aufgrund geringer Stärke nur einen vernachlässigbar kleinen Beitrag zur Gesamtimmission liefern, werden nicht berücksichtigt. Die Immissionen an den einzelnen Messpunkten sind dabei meist durch verschiedene Funkanwendungen bedingt.

3.2 Messequipment

Im Rahmen der Messungen wurden die folgenden Messgeräte eingesetzt:

Spektrumanalyzer: ESPI 3 (9 kHz – 3 GHz), Gerätenummer: 100017
Advantest R3131 (9 kHz – 3 GHz), Gerätenummer: 10100037
Antennen: Schwarzbeck, UBA 9116 (25 MHz – 1,1 GHz), SN: 0416
Schwarzbeck, SBA 9113 (500 MHz – 3 GHz), SN: 0120
Software: VMA - **V**irtueller **M**ess **A**ssistent, Version 1.2, botronic gmbh
RFEX EMVU-Messungen, Rohde & Schwarz, Version 4.0

3.3 Messgenauigkeit

Bei Feldstärkemessungen muss immer von einer gewissen gerätebedingten Messunsicherheit ausgegangen werden. In diese Restunsicherheit gehen die Toleranzen der Messgeräte-, Kabel- und Antennenkalibrierung ein. Weiterhin spielt die Messgenauigkeit des verwendeten Spektrumanalysators eine Rolle.

Diese Messunsicherheit von typischerweise ± 3 dB (Faktor 1,4) wird als Sicherheit zu den gemessenen Werten hinzuaddiert, so dass man die geforderte "worst-case"-Abschätzung der vorhandenen Feldstärken erhält.

3.4 Bestimmung der maximal möglichen Immission bei GSM

Bei Funkwellenmessungen hat man es häufig mit zeitvarianten Feldstärken, vor allem im Bereich des Mobilfunks zu tun. Diese Zeitvarianz entsteht bei GSM („Global System for Mobile Communications“, Mobilfunksystem der zweiten Generation, D- und E-Netz) durch das folgend beschriebene Szenario.

- Bei Mobilfunkanlagen mit mehreren Frequenzen pro Funkzelle sendet nur ein Kanal, der so genannte Signalisierungskanal (BCCH: Broadcast Control Channel), dauernd mit maximaler Sendeleistung. Alle weiteren Kanäle, die so genannten Gesprächskanäle (TCH: Traffic Channel), senden mit einer variablen Sendeleistung, die im Verhältnis zu dem momentanen Gesprächsaufkommen steht. Misst man nun in einer Phase mit geringem Gesprächsaufkommen, kann die tatsächlich mögliche Feldstärke am untersuchten Ort deutlich unterschätzt werden.

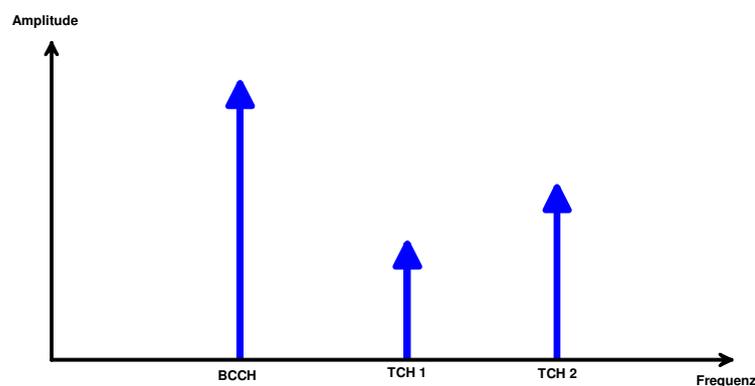


Abbildung 3.4-1: Schematische Darstellung der gemessenen zeitvarianten Mobilfunk-Pegeln (GSM)

Mit den folgenden Maßnahmen wird dem oben beschriebenen Problem bei Anlagen, deren Daten dem Messteam zugänglich gemacht werden, entgegengetreten.

- Die maximal mögliche Immission einer Mobilfunksendeanlage kann durch Messung des Feldstärkepegels, ausgehend vom BCCH der Anlage, berechnet werden. Hierzu wird die gemessene Feldstärke des Signalisierungskanals mit einem Faktor multipliziert, welcher die Anzahl der Gesprächskanäle (Anzahl der durch die RegTP genehmigten Kanäle) und deren maximale Sendeleistung enthält.

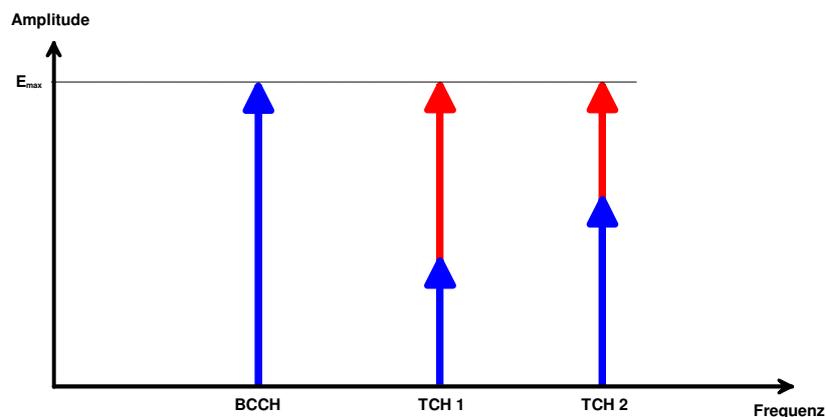


Abbildung 3.4-2: Verkehrskanäle werden bis zum Signalisierungskanalpegel „aufgefüllt“

- Ist in einem vorgegebenen Gebiet der Pegel eines TCHs (Traffic Channel: Verkehrskanal) größer als der zugeordnete BCCH, so wird dieser für die Maximalwertabschätzung herangezogen.

3.5 Überbewertung von Momentanwerten bei “frequency-hopping“

Der GSM-Standard erlaubt die Anwendung des so genannten „frequency-hoppings“, d.h. ein Frequenzsprungverfahren, bei dem ein Übertragungskanal zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedliche Frequenzen belegt, kann zu einem wesentlich verbesserten Übertragungsverhalten führen.

Wird die Feldstärke mit Hilfe eines Spektrumanalysators oder Messempfängers mit Maximalwertanzeige (max. hold) erfasst, findet eine Überbewertung – wie in den folgenden zwei Abbildungen gezeigt – statt.

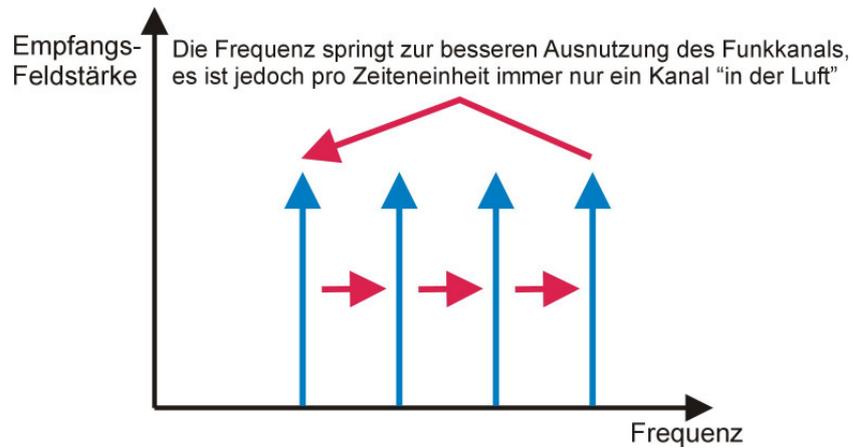


Abbildung 3.5-1: "Hüpfender" Verkehrskanal: Beim Frequenzsprungverfahren werden in kurzen Zeitabständen (z.B. Millisekunden) die Frequenzen gewechselt

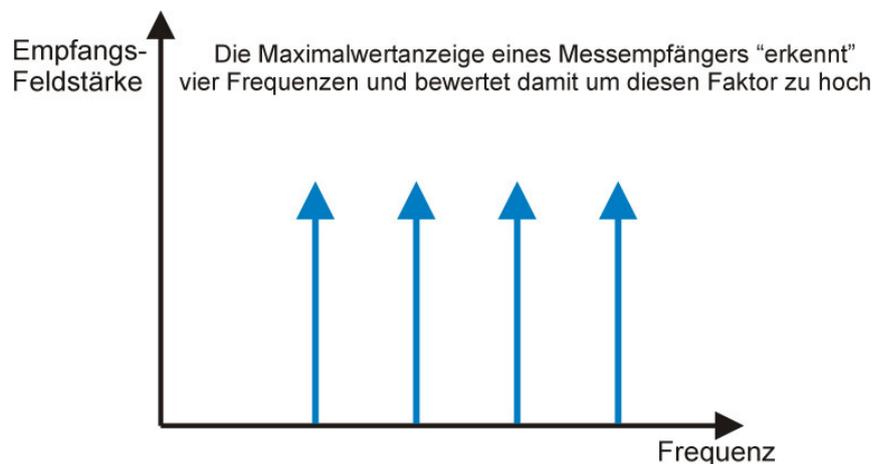


Abbildung 3.5-2: Eine Überbewertung der Immissionen findet bei einer Maximalwertbetrachtung (MaxHold) mit einem Messempfänger bzw. einem Spektrumanalysator statt

3.6 UMTS-Messverfahren

Mit einer Messantenne und einem Spektrumanalysator oder einem Messempfänger kann die elektrische Feldstärke der einzelnen UMTS-Kanäle frequenzselektiv dargestellt werden (UMTS: „Universal Mobile Telecommunications System“, steht für den Mobilfunk der dritten Generation).

Ein UMTS-Kanal ist durch eine bestimmte Trägerfrequenz definiert. Da die Trägerfrequenzen den Betreibern eindeutig zugeordnet sind, erlaubt eine spektrale Messung die Identifikation und Zuordnung der UMTS-Signale der einzelnen Netze. Nicht unter-

scheiden kann diese Methode hingegen, von welcher Anlage und von welcher Antenne ein UMTS-Signal stammt, da die UMTS-Netze als Gleichwellennetze betrieben werden.

Das UMTS-Signal, das eine bestimmte Zelle versorgt, ist durch seine Trägerfrequenz und durch den Scrambling-Code eindeutig definiert. Anhand der Trägerfrequenz lässt sich feststellen, zu welchem Netz (Betreiber) ein Signal gehört. Aus den Informationen des decodierten Verkehrskanals bzw. durch Angaben des Netzbetreibers ist die aktuell eingestellte Sendeleistung des primären Signalisierungskanals (CPICH) bekannt.

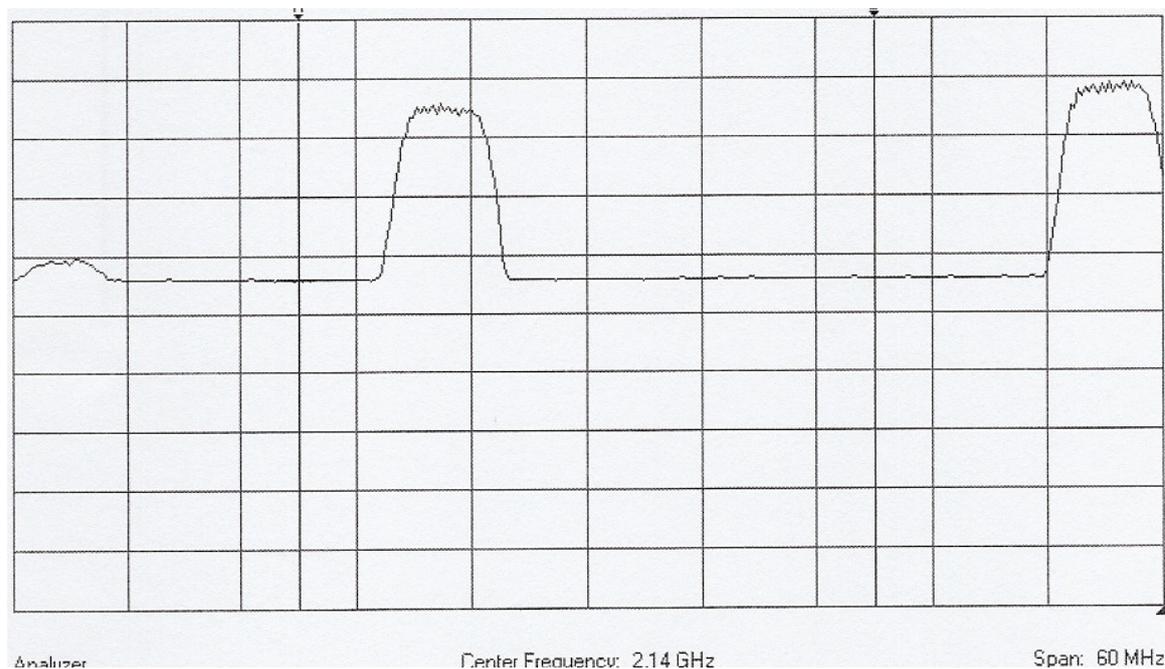


Abbildung 3.6-1: UMTS-Kanäle der Betreiber Vodafone, E-Plus und T-Mobile (Beispiel, v.l.n.r.), schematische Darstellung

Im Allgemeinen wird die Erfassung der momentanen UMTS-Immissionen nach der Spektral-Methode (vergleiche Metas/Buwal) durchgeführt. Gemessen wird dabei die Feldstärke der UMTS-Kanäle und zwar für jeden Kanal einzeln. Diese Messmethode erlaubt UMTS-Signale verschiedener Betreiber zu unterscheiden und zuzuordnen. Sie kann allerdings nicht unterscheiden, von welcher Sendeanlage oder Sendeantenne ein gemessenes UMTS-Signal stammt, da alle Basisstationen eines Betreibers dieselben Trägerfrequenzen verwenden können. Die gemessene Feldstärke je UMTS-Kanal schwankt infolge der variierenden Auslastung der Anlage.

Die Ermittlung der UMTS-Maximalwerte erfolgte mit der Mess- und Steuerungssoftware RFEX, die den Messempfänger ESPI als PN-Scanner verwendet. Die Hochrechnung erfolgt dann über den Hochrechnungsfaktor von 10 dB, der die Skalierung zwischen CPICH und der maximalen Basisstationsleistung wiedergibt.

4 Standorte, Messpunkte, Messergebnisse

4.1 Standorte der Mobilfunkbasisstationen

Die folgenden Tabellen sind eine Zusammenstellung der Mobilfunkstandorte, die sich in oder in der Nähe der betrachteten Stadtgebiete befinden:

Umgebung Lamprechtstraße, 63739 Aschaffenburg

Standort BS	Standortbescheinigungs-Nr.	Gebiete/Adresse/Anmerkung (falls bekannt)
1	660495	--
2	660790	--
3	660136	sonstige Funkanlage
3	661077	--
4	660491	--
5	660472	--

Tabelle 4.1-1: Standorte von Funkanlagen im betrachteten Stadtgebiet, Umgebung Lamprechtstraße



Abbildung 4.1-1: Verteilung der Mobilfunk-Standorte im betrachteten Stadtgebiet von 63739 Aschaffenburg, Umgebung Lamprechtstraße (Quelle Bundesnetzagentur)

Stadtteil Obernau, 63743 Aschaffenburg

Standort BS	Standortbescheinigungs- Nr.	Gebiete/Adresse/Anmerkung (falls bekannt)
6	660542	--
7	660492	--
8	661086	--
9	661409	--
10	660302	--

Tabelle 4.1-2: Standorte von Funkanlagen im betrachteten Stadtteil Obernau, 63743 Aschaffenburg



Abbildung 4.1-2: Verteilung der Mobilfunk-Standorte im betrachteten Stadtgebiet von 63743 Aschaffenburg, Stadtteil Obernau, Umgebung Mozartstraße (Quelle Bundesnetzagentur)



Abbildung 4.1-3: Verteilung der Mobilfunk-Standorte im betrachteten Stadtgebiet von 63743 Aschaffenburg, Stadtteil Obernau, Umgebung Altenbachstr. (Quelle Bundesnetzagentur)

Stadtteil Schweinheim, 63743 Aschaffenburg

Standort BS	Standortbescheinigungs- Nr.	Gebiete/Adresse/Anmerkung (falls bekannt)
11	661202	--
12	661089	--
13	660724	--
14	660117	--
15	660487	--
16	660212	--

Tabelle 4.1-3: Standorte von Funkanlagen im betrachteten Stadtteil Schweinheim, 63743 Aschaffenburg



Abbildung 4.1-4: Verteilung der Mobilfunk-Standorte im betrachteten Stadtgebiet von 63743 Aschaffenburg, Stadtteil Schweinheim (Quelle Bundesnetzagentur)

4.2 Lage der Messpunkte

Übersicht der Messpunkte:

Messpunkt	Adresse/Beschreibung Messpunkt	Entfernung nächstliegende Basisstation	Abbildung-Nr.
1	Am Rosensee, neben Vorgarten Haus-Nr. 14	BS12 ca. 90 m	4.3-1
2	Lamprechtstraße 4, Eingangsbereich Kindertagesstätte	BS5 ca. 20 m	4.3-2
3	Schweinheimer Str. 4, Eingangsber. Kinderhort St. Vinzenz	BS4 ca. 67 m	4.3-3
4	Ruchelheimstraße 9, Stadtteil Obernau	BS9 ca. 143 m	4.3-4
5	Altenbachstraße 19, Stadtteil Obernau	BS9 ca. 250 m	4.3-5
6	Mozartstr., Stadtteil Obernau, Eingangsbereich Spielplatz	BS6 ca. 100 m	4.3-6
7	Gutwerkstraße, Schweinheim, Spielplatz vor Klettergerüst	BS15 ca. 53 m	4.3-7
8	Gutwerkstraße 61, Schweinheim, Kinderkrippe, 1. OG	Abschattung	4.3-8
9	Pestalozzi-Schule, Matthäusstr., Schweinheim, 1. OG, R 12	Abschattung	4.3-9
10	Marienstraße 18, Schweinheim, Kindergarten Maria Geburt	Abschattung	4.3-10

Tabelle 4.2-1: Übersicht Messpunkte

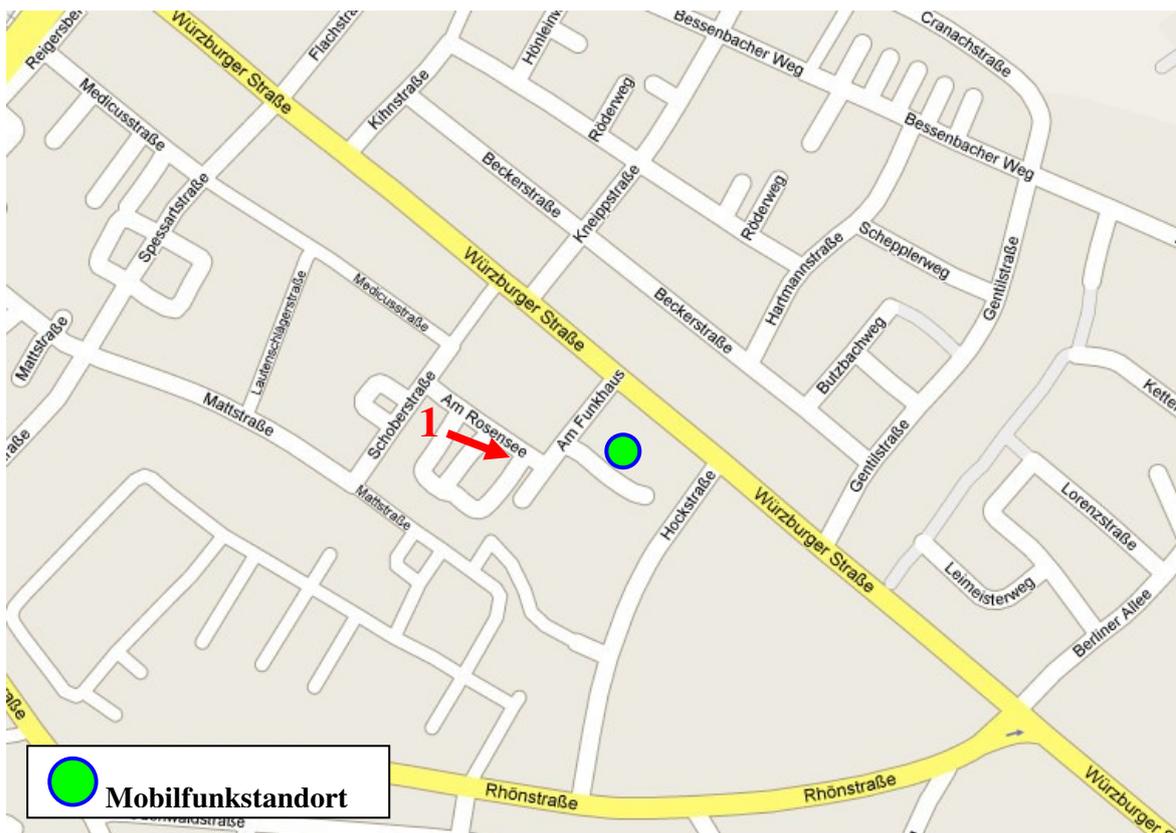


Abbildung 4.2-1: Grobe Lage des Messpunktes Am Rosensee, 63743 Aschaffenburg, (Quelle www.maps.google.de)

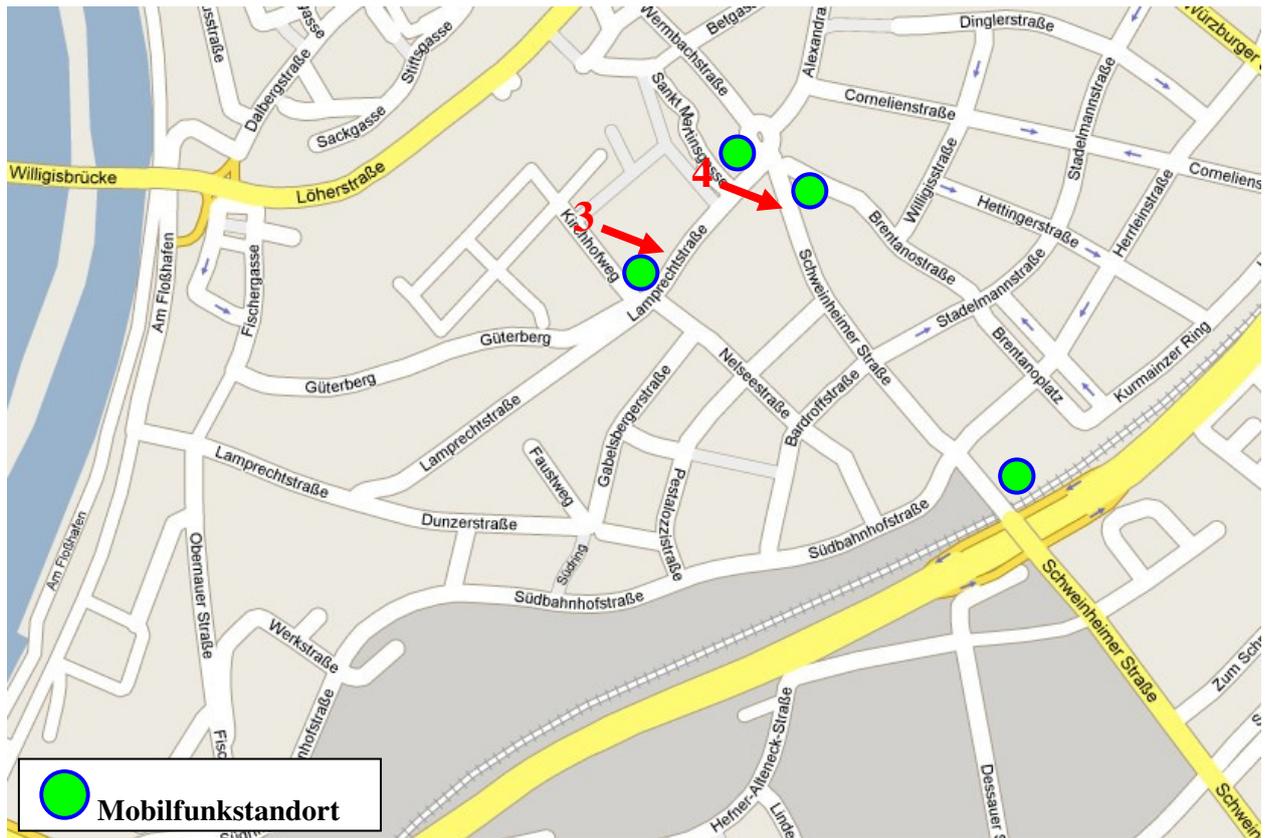


Abbildung 4.2-2: Grobe Lage der Messpunkte in 63739 Aschaffenburg, Umgebung Lamprechtstraße (Quelle www.maps.google.de)

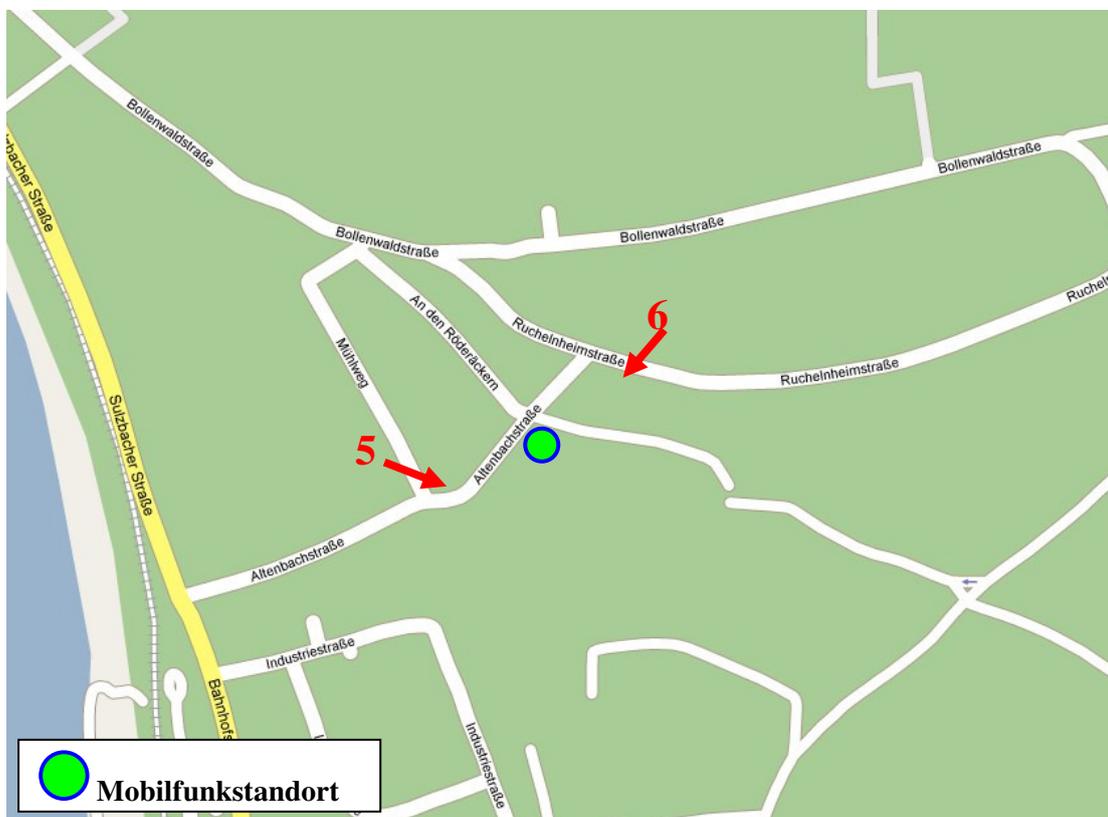


Abbildung 4.2-3: Grobe Lage der Messpunkte im Stadtteil Obernau 63743 Aschaffenburg, Umgebung Ruchelheimstraße/Altenbachstraße (Quelle www.maps.google.de)



Abbildung 4.2-4: Grobe Lage der Messpunkte in 63743 Aschaffenburg, Stadtteil Schweinheim
(Quelle www.maps.google.de)

4.3 Messpunkte

Über die folgenden Abbildungen können die einzelnen Messpunkte zugeordnet werden.



Abbildung 4.3-1. Messpunkt 1: Am Rosensee, neben Vorgarten Haus-Nr. 14



Abbildung 4.3-2, Messpunkt 2: Lamprechtstraße 4, Eingangsbereich Kindertagesstätte ASB

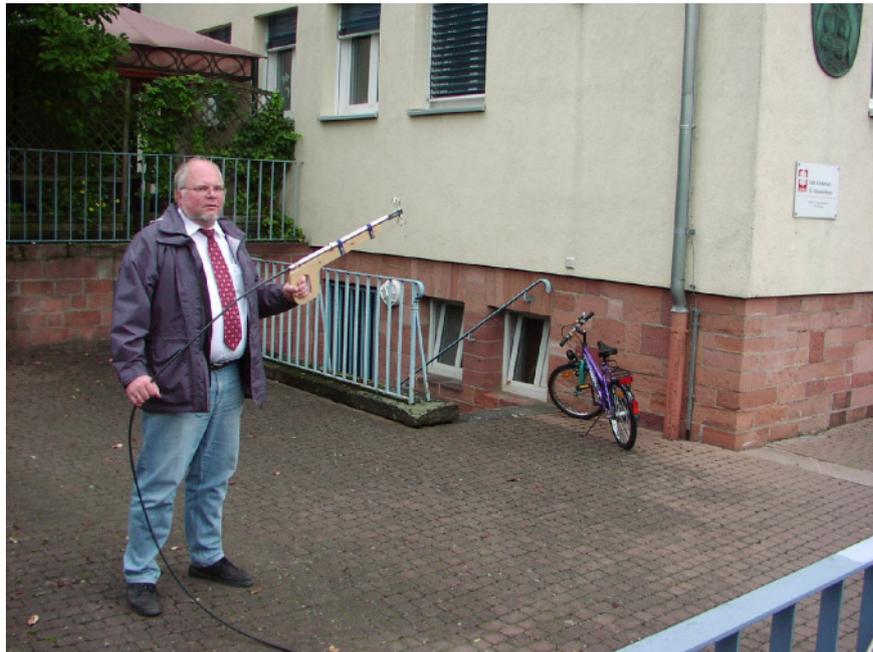


Abbildung 4.3-3, Messpunkt 3: Schweinheimer Straße 4, Eingangsbereich Kinderhort St. Vinzenz



Abbildung 4.3-4, Messpunkt 4: Ruchelheimstraße 9, Stadtteil Obernau



Abbildung 4.3-5, Messpunkt 5: Altenbachstraße 19, Stadtteil Obernau



Abbildung 4.3-6, Messpunkt 6: Mozartstraße, Stadtteil Obernau, Eingangsbereich Spielplatz



Abbildung 4.3-7, Messpunkt 7: Gutwerkstraße, Schweinheim, Spielplatz vor Klettergerüst



Abbildung 4.3-8, Messpunkt 8: Gutwerkstraße 61, Schweinheim, Kinderkrippe, 1. OG



Abbildung 4.3-9, Messpunkt 9: Pestalozzi-Schule, Matthäusstraße 18, Schweinheim, 1. OG, Raum 12



Abbildung 4.3-10, Messpunkt 10: Marienstraße 18, Schweinheim, Kindergarten Maria Geburt, Sonnenscheingruppe

4.4 Übersicht der Messergebnisse

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse als zusammengefasste Daten aufgelistet. Eine genauer gegliederte Aufstellung findet sich im Anhang des Berichts.

4.4.1 GSM (D- und E- Netze)

Messpunkt / -ort	Gemessene Summen- Immissionen (GSM-Momentaufnahme) [Prozent vom Grenzwert bezogen auf das elektrische Feld]	Maximal mögliche Immissionen durch GSM-Anlagen [Prozent vom Grenzwert bezogen auf das elektrische Feld, Hochrechnung]
Messpunkt 1: Am Rosensee, neben Vorgarten Haus-Nr. 14	1,29	1,58
Messpunkt 2: Lamprechtstraße 4, Eingangsber. Kindertagesstätte ASB	1,97	2,71
Messpunkt 3: Schweinheimer Str. 4, Eingangs- bereich Kinderhort St. Vinzenz	1,75	2,65
Messpunkt 4: Ruchelheimstraße 9, Stadtteil Obernau	1,83	2,99
Messpunkt 5: Altenbachstraße 19, Stadtteil Obernau	1,34	2,34
Messpunkt 6: Mozartstraße, Stadtteil Obernau, Eingangsbereich Spielplatz	2,38	4,65
Messpunkt 7: Gutwerkstraße, Schweinheim, Spielplatz vor Klettergerüst	3,15	4,38
Messpunkt 8: Gutwerkstraße 61, Schweinheim, Kinderkrippe, 1. OG	0,19	0,26
Messpunkt 9: Pestalozzi-Schule, Matthäusstr. 18 Schweinheim, 1. OG, Raum 12	0,28	0,35
Messpunkt 10: Marienstr. 18, Schweinheim, Kiga Maria Geburt, Sonnenscheingrup.	0,28	0,42

Grenzwerte: GSM 900 ca. 42 V/m
GSM 1800 ca. 59 V/m
UMTS 61 V/m

Tabelle 4.4-1: Zusammenfassung der GSM-Messwerte (Momentanwerte und Hochrechnung)

4.4.2 UMTS

Messpunkt / -ort	Gemessene Summen- Immissionen (UMTS-Momentaufnahme) [Prozent vom Grenzwert bezogen auf das elektrische Feld]]	Maximal mögliche Immissionen durch UMTS-Anlagen [Prozent vom Grenzwert bezogen auf das elektrische Feld, Hochrechnung]
Messpunkt 1: Am Rosensee, neben Vorgarten Haus-Nr. 14	0,65	2,57
Messpunkt 2: Lamprechtstraße 4, Eingangsber. Kindertagesstätte ASB	0,73	2,06
Messpunkt 3: Schweinheimer Str. 4, Eingangs- bereich Kinderhort St. Vinzenz	0,40	1,60
Messpunkt 4: Ruchelheimstraße 9, Stadtteil Obernau	0,29	0,47
Messpunkt 5: Altenbachstraße 19, Stadtteil Obernau	0,50	0,88
Messpunkt 6: Mozartstraße, Stadtteil Obernau, Eingangsbereich Spielplatz	0,61	1,39
Messpunkt 7: Gutwerkstraße, Schweinheim, Spielplatz vor Klettergerüst	1,44	5,56
Messpunkt 8: Gutwerkstraße 61, Schweinheim, Kinderkrippe, 1. OG	0,07	0,51
Messpunkt 9: Pestalozzi-Schule, Matthäusstr. 18 Schweinheim, 1. OG, Raum 12	0,10	0,52
Messpunkt 10: Marienstr. 18, Schweinheim, Kiga Maria Geburt, Sonnenscheingrup.	0,05	0,21

Grenzwerte: GSM 900 ca. 42 V/m
 GSM 1800 ca. 59 V/m
 UMTS 61 V/m
 Rundfunk / TV ca. 28 – 79 V/m (je nach Frequenz)

Tabelle 4.4-2: Zusammenfassung der UMTS-Messwerte (Momentanwerte und Hochrechnung)

4.4.3 Gesamtbetrachtung GSM und UMTS

Messpunkt / -ort	Maximal mögliche Gesamt-Immissionen durch GSM- und UMTS-Anlagen [Prozent vom Grenzwert bezogen auf das elektrische Feld, Hochrechnung]
Messpunkt 1: Am Rosensee, neben Vorgarten Haus-Nr. 14	3,02
Messpunkt 2: Lamprechtstraße 4, Eingangsber. Kindertagesstätte ASB	3,41
Messpunkt 3: Schweinheimer Str. 4, Eingangs- bereich Kinderhort St. Vinzenz	3,10
Messpunkt 4: Ruchelheimstraße 9, Stadtteil Obernau	3,02
Messpunkt 5: Altenbachstraße 19, Stadtteil Obernau	2,50
Messpunkt 6: Mozartstraße, Stadtteil Obernau, Eingangsbereich Spielplatz	4,85
Messpunkt 7: Gutwerkstraße, Schweinheim, Spielplatz vor Klettergerüst	7,08
Messpunkt 8: Gutwerkstraße 61, Schweinheim, Kinderkrippe, 1. OG	0,58
Messpunkt 9: Pestalozzi-Schule, Matthäusstr. 18 Schweinheim, 1. OG, Raum 12	0,62
Messpunkt 10: Marienstr. 18, Schweinheim, Kiga Maria Geburt, Sonnenscheingrup.	0,47

Grenzwerte: GSM 900 ca. 42 V/m
 GSM 1800 ca. 59 V/m
 UMTS 61 V/m
 Rundfunk / TV ca. 28 – 79 V/m (je nach Frequenz)

Tabelle 4.4-3: Gesamtbetrachtung GSM-/UMTS-Messwerte (Hochrechnung)

4.4.4 Diagramme

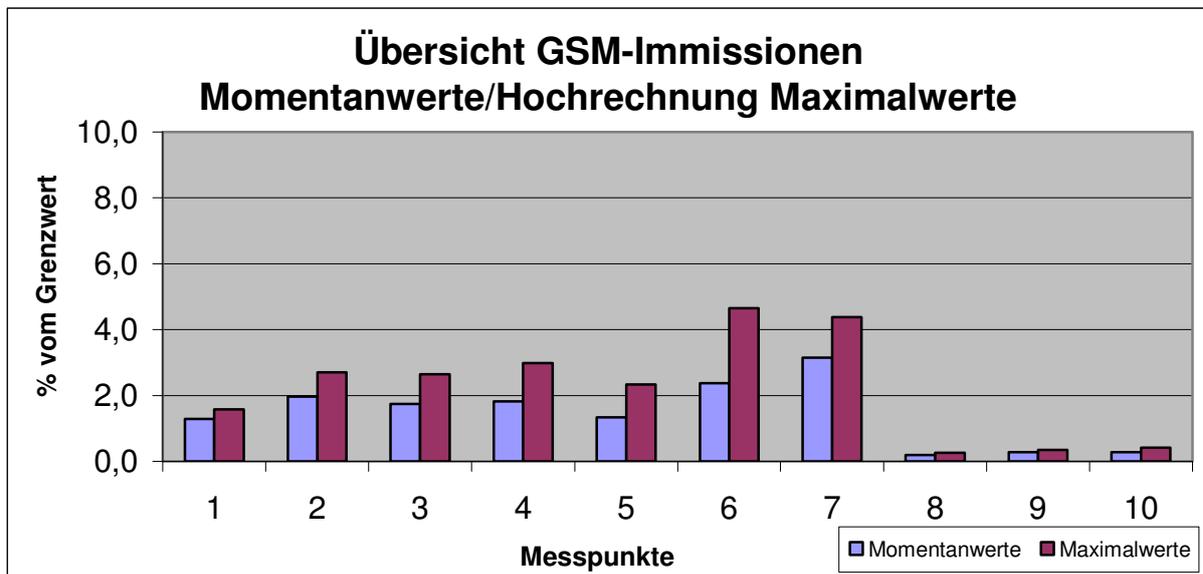


Diagramm 4.4-1: GSM-Messwerte (Momentanwerte und Hochrechnung) an den Messpunkten

Messpunkt	Lage
1	Am Rosensee, neben Vorgarten Haus-Nr. 14
2	Lamprechtstraße 4, Eingangsbereich Kindertagesstätte ASB
3	Schweinheimer Straße 4, Eingangsbereich Kinderhort St. Vinzenz
4	Ruchelheimstraße 9, Stadtteil Obernau
5	Altenbachstraße 19, Stadtteil Obernau
6	Mozartstraße, Stadtteil Obernau, Eingangsbereich Spielplatz
7	Gutwerkstraße, Schweinheim, Spielplatz vor Klettergerüst
8	Gutwerkstraße 61, Schweinheim, Kinderkrippe, 1. OG
9	Pestalozzi-Schule, Matthäusstr. 18, Schweinheim, 1. OG, Raum 12
10	Marienstraße 18, Schweinheim, Kindergarten Maria Geburt, Sonnenscheingruppe

Tabelle 4.4-4: Zuordnung Messpunkte

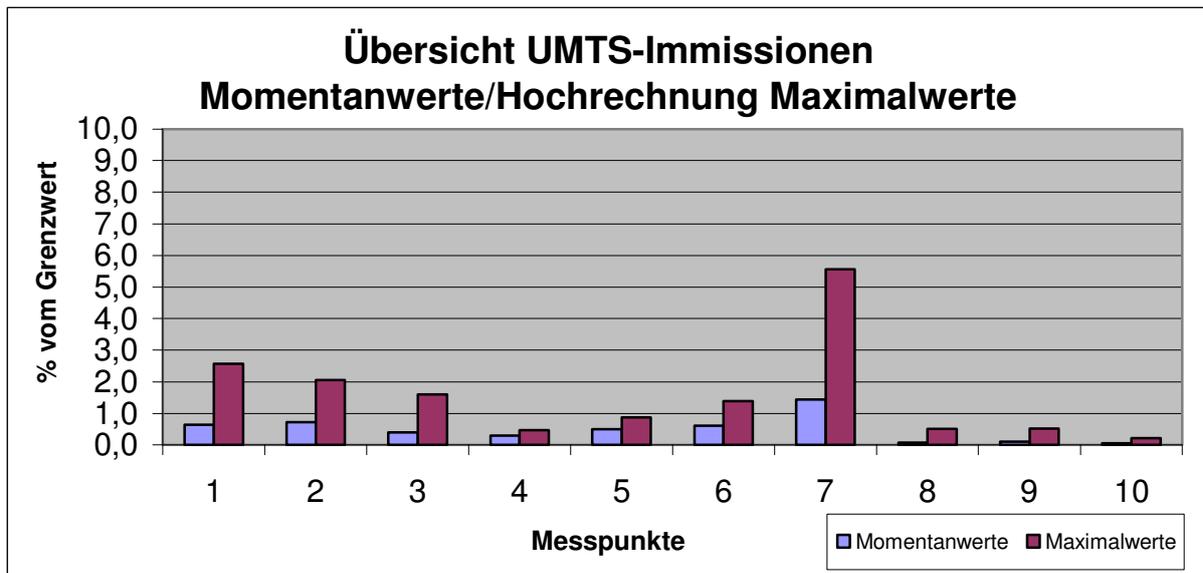


Diagramm 4.4-2: UMTS-Messwerte (Momentanwerte und Hochrechnung) an den Messpunkten

Messpunkt	Lage
1	Am Rosensee, neben Vorgarten Haus-Nr. 14
2	Lamprechtstraße 4, Eingangsbereich Kindertagesstätte ASB
3	Schweinheimer Straße 4, Eingangsbereich Kinderhort St. Vinzenz
4	Ruchelnheimstraße 9, Stadtteil Obernau
5	Altenbachstraße 19, Stadtteil Obernau
6	Mozartstraße, Stadtteil Obernau, Eingangsbereich Spielplatz
7	Gutwerkstraße, Schweinheim, Spielplatz vor Klettergerüst
8	Gutwerkstraße 61, Schweinheim, Kinderkrippe, 1. OG
9	Pestalozzi-Schule, Matthäusstr. 18, Schweinheim, 1. OG, Raum 12
10	Marienstraße 18, Schweinheim, Kindergarten Maria Geburt, Sonnenscheingruppe

Tabelle 4.4-5: Zuordnung Messpunkte

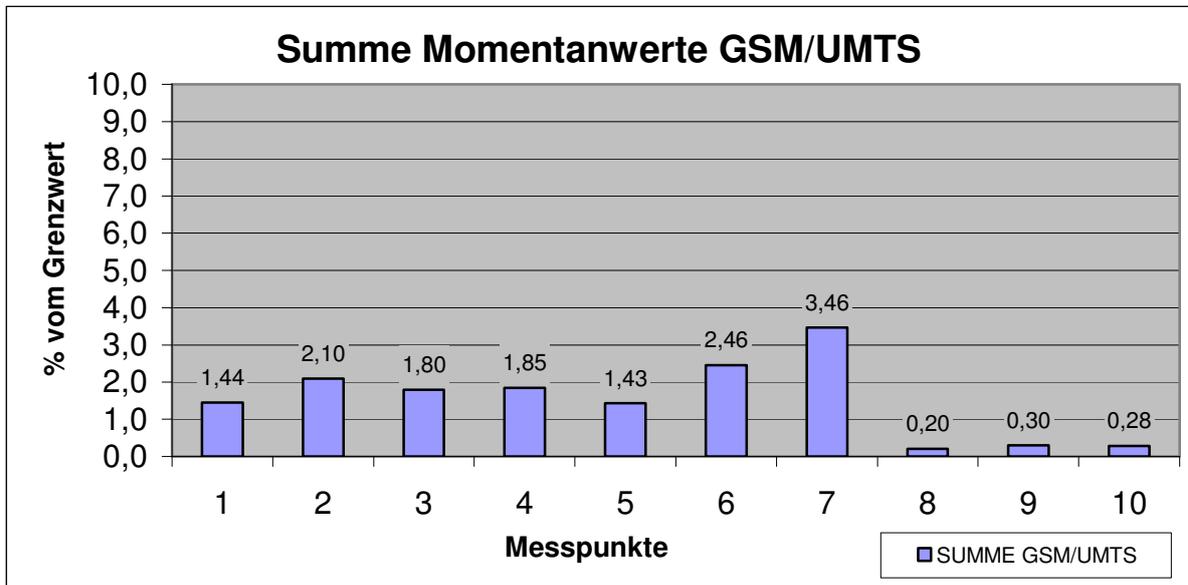


Diagramm 4.4-3: Summe Momentanwerte GSM-/UMTS-Anlagen

Messpunkt	Lage
1	Am Rosensee, neben Vorgarten Haus-Nr. 14
2	Lamprechtstraße 4, Eingangsbereich Kindertagesstätte ASB
3	Schweinheimer Straße 4, Eingangsbereich Kinderhort St. Vinzenz
4	Ruchelnheimstraße 9, Stadtteil Obernau
5	Altenbachstraße 19, Stadtteil Obernau
6	Mozartstraße, Stadtteil Obernau, Eingangsbereich Spielplatz
7	Gutwerkstraße, Schweinheim, Spielplatz vor Klettergerüst
8	Gutwerkstraße 61, Schweinheim, Kinderkrippe, 1. OG
9	Pestalozzi-Schule, Matthäusstr. 18, Schweinheim, 1. OG, Raum 12
10	Marienstraße 18, Schweinheim, Kindergarten Maria Geburt, Sonnenscheingruppe

Tabelle 4.4-6: Zuordnung Messpunkte

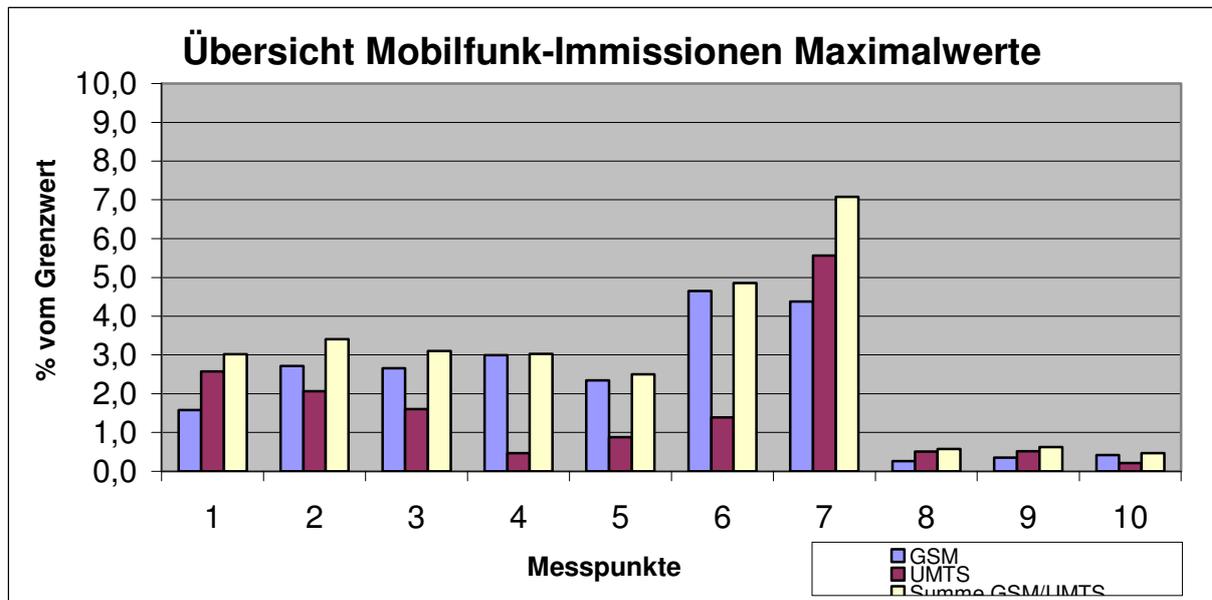


Diagramm 4.4-4: Hochrechnung Maximal-Immissionen GSM-/UMTS-Anlagen

Messpunkt	Lage
1	Am Rosensee, neben Vorgarten Haus-Nr. 14
2	Lamprechtstraße 4, Eingangsbereich Kindertagesstätte ASB
3	Schweinheimer Straße 4, Eingangsbereich Kinderhort St. Vinzenz
4	Ruchelheimstraße 9, Stadtteil Obernau
5	Altenbachstraße 19, Stadtteil Obernau
6	Mozartstraße, Stadtteil Obernau, Eingangsbereich Spielplatz
7	Gutwerkstraße, Schweinheim, Spielplatz vor Klettergerüst
8	Gutwerkstraße 61, Schweinheim, Kinderkrippe, 1. OG
9	Pestalozzi-Schule, Matthäusstr. 18, Schweinheim, 1. OG, Raum 12
10	Marienstraße 18, Schweinheim, Kindergarten Maria Geburt, Sonnenscheingruppe

Tabelle 4.4-7: Zuordnung Messpunkte

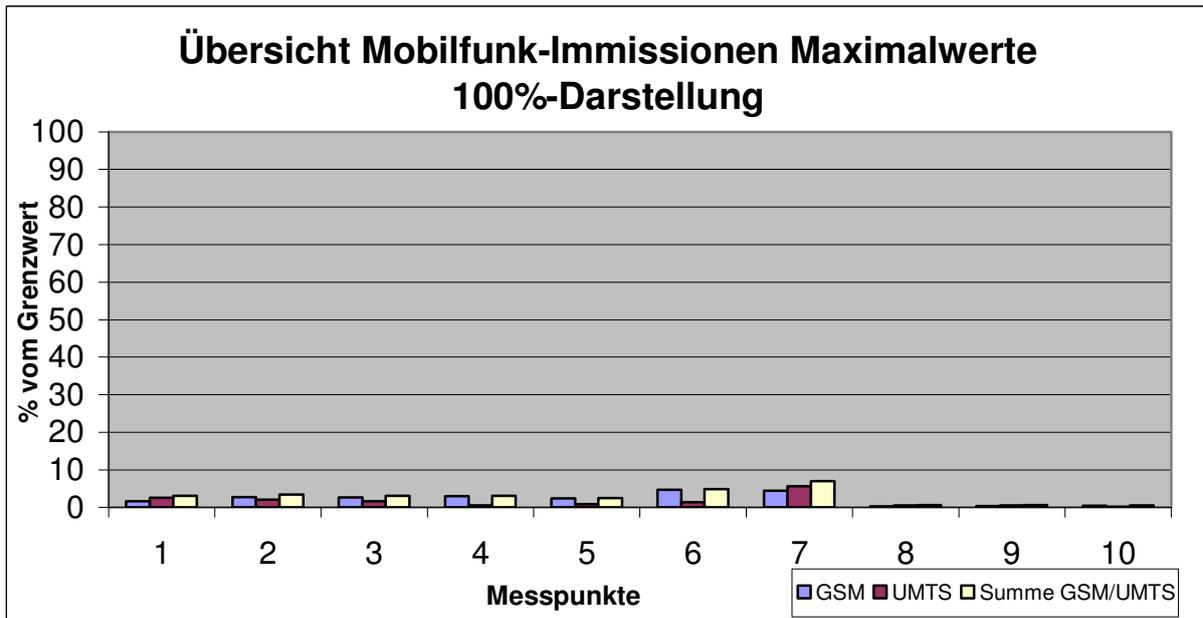


Diagramm 4.4-5: Maximal-Immissionen bei Vollaustung GSM-/UMTS-Anlage (100%-Darstellung)

Messpunkt	Lage
1	Am Rosensee, neben Vorgarten Haus-Nr. 14
2	Lamprechtstraße 4, Eingangsbereich Kindertagesstätte ASB
3	Schweinheimer Straße 4, Eingangsbereich Kinderhort St. Vinzenz
4	Ruchelheimstraße 9, Stadtteil Obernau
5	Altenbachstraße 19, Stadtteil Obernau
6	Mozartstraße, Stadtteil Obernau, Eingangsbereich Spielplatz
7	Gutwerkstraße, Schweinheim, Spielplatz vor Klettergerüst
8	Gutwerkstraße 61, Schweinheim, Kinderkrippe, 1. OG
9	Pestalozzi-Schule, Matthäusstr. 18, Schweinheim, 1. OG, Raum 12
10	Marienstraße 18, Schweinheim, Kindergarten Maria Geburt, Sonnenscheingruppe

Tabelle 4.4-8: Zuordnung Messpunkte

4.5 Hochrechnung bzw. Überbewertung der Messergebnisse

Im vorliegenden Bericht werden mehrere Abschätzungen und Hochrechnungen vorgenommen, die an dieser Stelle nochmals zusammengefasst erwähnt werden sollen.

a) Mess-Unsicherheit

Auf alle (!) erfassten elektrischen Feldstärken wird die Messunsicherheit als (voller) Wert aufaddiert (nicht wie bei anderen Messvorgängen als plus/minus Toleranzangabe). Dies bedeutet bereits für die Momentanwertbetrachtung eine Hochrechnung der Feldstärke um den Faktor 1,4 (3 dB).

b) Hochrechnung auf Anlagen-Gesamtauslastung und Anlagen-Endausbau

Auf die identifizierten Signalisierungskanäle (BCCH-Kanäle bei GSM bzw. CPICH bei UMTS) wird auf Basis der derzeitigen Anlagenkonfiguration eine Hochrechnung auf die Vollausslastung der Anlage vorgenommen. Dieser Wert repräsentiert den Zustand, dass alle (!) verfügbaren Sendestationen mit dem maximal möglichen Pegel bzw. für die maximal mögliche Zahl von Teilnehmern senden würden.

Üblicherweise werden von den Betreibern im Rahmen der Errichtung von Standorten im Hinblick auf die in Zukunft gegebenenfalls benötigten Übertragungsbandbreiten (5-Jahres-Zeitraum und darüber) bereits die entsprechenden Kanäle auf Reserve beantragt. Die Nutzung dieser Reserven insbesondere im UMTS-Bereich (je Betreiber zwei genehmigte Kanäle) scheint anhand der derzeitigen Markt-Entwicklung nicht erkennbar. Insbesondere das gleichzeitige „Hochfahren“ von GSM (D- und E-Netz) und UMTS kann angesichts der zu erwartenden Migration von GSM-Kunden zu UMTS aus technischer Sicht als weitestgehend unwahrscheinlich angenommen werden.

Die ermittelte Gesamthochrechnung umfasst die Addition der Messtoleranzen sowie die Anlagenvollausslastung inklusive des genehmigten Anlagen-Endausbaus.

5 Anhang

Literatur

METAS, BUWAL, „Mobilfunk-Basisstationen (UMTS FDD) Messempfehlung“, Entwurf vom 17.9.2003, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, Schweiz

RegTP, Messvorschrift für bundesweite EMVU Messreihen der vorhandenen Umgebungsfeldstärken, Reg TP MV 09/EMF/03, Februar 2003, Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, Bonn
(RegTP, jetzt Bundesnetzagentur)

Weitere Unterlagen im Anhang :

Einzel-Messungen als Tabellenblätter (10 Seiten)
Ermittlung der Maximalimmissionen (4 Seiten)
Kalibrierschein Spektrumanalysator ESPI (2 Seiten)

Messpunkt: 1
Gebiet: Stadt Aschaffenburg

Messpunktadresse: Am Rosensee Datum / Zeit: Donnerstag, 5. Juli 2007 / 08:11
 Postleitzahl / Ort: 63743 Aschaffenburg Rechtswert:
 Wetter: bedeckt Hochwert:
 Temperatur [°C] / Luftfeuchtigkeit [%]: 14 / 75 Lage: innerorts
 Leiter: Dr. Bochtler Kommentar: neben Vorgarten Hs.-Nr. 14
 Karte: Bild:

Messergebnisse:

Frequenzbereich	Freq. in MHz	E (gem.) in dBµV/m	Aufschlag in dB	E(Korr.) in dBµV/m	E in V/m	ges. GW in V/m	Prozent vom GW	S in µW/m ²	Summe E in Prozent vom GW
UKW	88,40	77,89	3	80,89	0,011	28,00	0,04	0,33	
	89,30	69,29	3	72,29	0,004	28,00	0,01	0,04	
	91,60	66,41	3	69,41	0,003	28,00	0,01	0,02	
	93,40	78,00	3	81,00	0,011	28,00	0,04	0,33	
	94,40	71,14	3	74,14	0,005	28,00	0,02	0,07	
	94,85	64,66	3	67,66	0,002	28,00	0,01	0,02	
	95,60	77,11	3	80,11	0,010	28,00	0,04	0,27	
	96,70	71,11	3	74,11	0,005	28,00	0,02	0,07	
	98,05	69,05	3	72,05	0,004	28,00	0,01	0,04	
	98,75	69,29	3	72,29	0,004	28,00	0,01	0,04	
	100,40	72,09	3	75,09	0,006	28,00	0,02	0,09	
	102,50	71,86	3	74,86	0,006	28,00	0,02	0,08	
	103,00	78,40	3	81,40	0,012	28,00	0,04	0,37	
	105,95	69,24	3	72,24	0,004	28,00	0,01	0,04	
106,45	78,28	3	81,28	0,012	28,00	0,04	0,36	0,10	
Mobilfunk GSM	935,20	102,54	3	105,54	0,189	42,05	0,45	95,05	
	935,60	75,24	3	78,24	0,008	42,06	0,02	0,18	
	937,20	89,66	3	92,66	0,043	42,09	0,10	4,90	
	940,20	81,12	3	84,12	0,016	42,16	0,04	0,69	
	942,20	78,42	3	81,42	0,012	42,21	0,03	0,37	
	946,60	89,12	3	92,12	0,040	42,30	0,10	4,32	
	947,00	90,58	3	93,58	0,048	42,31	0,11	6,04	
	947,80	80,71	3	83,71	0,015	42,33	0,04	0,62	
	948,20	80,45	3	83,45	0,015	42,34	0,04	0,59	
	948,60	102,26	3	105,26	0,183	42,35	0,43	88,97	
	949,00	82,09	3	85,09	0,018	42,36	0,04	0,86	
	949,60	91,68	3	94,68	0,054	42,37	0,13	7,79	
	950,60	101,85	3	104,85	0,175	42,39	0,41	80,98	
	952,40	78,93	3	81,93	0,012	42,43	0,03	0,41	
	954,80	75,84	3	78,84	0,009	42,49	0,02	0,20	
	955,20	81,80	3	84,80	0,017	42,50	0,04	0,80	
	956,00	102,14	3	105,14	0,181	42,51	0,43	86,67	
	956,80	82,21	3	85,21	0,018	42,53	0,04	0,88	
	958,20	103,65	3	106,65	0,215	42,56	0,51	122,76	
	959,00	104,53	3	107,53	0,238	42,58	0,56	150,20	
	1835,60	78,75	3	81,75	0,012	58,91	0,02	0,40	
	1841,60	84,54	3	87,54	0,024	59,01	0,04	1,51	
	1842,40	83,54	3	86,54	0,021	59,02	0,04	1,19	
1845,20	97,92	3	100,92	0,111	59,06	0,19	32,75		
1847,00	77,66	3	80,66	0,011	59,09	0,02	0,31		
1859,00	91,97	3	94,97	0,056	59,28	0,09	8,34		
1861,80	78,32	3	81,32	0,012	59,33	0,02	0,36		
1866,80	81,07	3	84,07	0,016	59,41	0,03	0,68		
1868,00	106,35	3	109,35	0,293	59,43	0,49	228,12		
1873,20	91,17	3	94,17	0,051	59,51	0,09	6,93	1,29	
Mobilfunk UMTS	2112,78	103,35	3	106,35	0,208	61,00	0,34	114,36	
	2132,58	107,49	3	110,49	0,334	61,00	0,55	296,66	0,65

Messpunkt: 2
Gebiet: Stadt Aschaffenburg

Messpunktadresse:	Lamprechtstraße 4	Datum / Zeit:	Donnerstag, 5. Juli 2007 / 08:38
Postleitzahl / Ort:	63743 Aschaffenburg	Rechtswert:	
Wetter:		Hochwert:	
Temperatur [°C] / Luftfeuchtigkeit [%]:	15 / 75	Lage:	innerorts
Leiter:	Dr. Bochtler	Kommentar:	Eingangsbereich Kindertagesstätte ASB
Karte:		Bild:	

Messergebnisse:

Frequenzbereich	Freq. in MHz	E (gem.) in dB μ V/m	Aufschlag in dB	E(Korrig.) in dB μ V/m	E in V/m	ges. GW in V/m	Prozent vom GW	S in μ W/m ²	Summe E in Prozent vom GW
Mobifunk GSM	936,80	104,92	3	107,92	0,249	42,08	0,59	164,35	
	937,40	110,91	3	113,91	0,496	42,10	1,18	652,47	
	945,60	82,92	3	85,92	0,020	42,28	0,05	1,04	
	947,80	101,66	3	104,66	0,171	42,33	0,40	77,62	
	949,20	94,97	3	97,97	0,079	42,36	0,19	16,62	
	950,20	108,65	3	111,65	0,382	42,38	0,90	387,85	
	958,40	107,26	3	110,26	0,326	42,57	0,77	281,81	
	1831,60	83,67	3	86,67	0,022	58,85	0,04	1,23	
	1833,80	81,05	3	84,05	0,016	58,88	0,03	0,67	
	1835,00	84,93	3	87,93	0,025	58,90	0,04	1,65	
	1836,00	90,03	3	93,03	0,045	58,92	0,08	5,33	
	1844,80	92,83	3	95,83	0,062	59,06	0,10	10,15	
	1848,60	80,51	3	83,51	0,015	59,12	0,03	0,59	
	1849,80	94,05	3	97,05	0,071	59,14	0,12	13,45	
	1850,60	109,27	3	112,27	0,410	59,15	0,69	446,95	
	1852,20	87,35	3	90,35	0,033	59,18	0,06	2,88	
	1852,80	85,94	3	88,94	0,028	59,19	0,05	2,08	
	1861,60	85,52	3	88,52	0,027	59,33	0,04	1,89	
	1868,60	85,27	3	88,27	0,026	59,44	0,04	1,78	
	1872,60	83,27	3	86,27	0,021	59,50	0,03	1,12	1,97
Mobifunk UMTS	2112,78	109,93	3	112,93	0,443	61,00	0,73	521,03	0,73

Messpunkt: 3
Gebiet: Stadt Aschaffenburg

Messpunktadresse: Schweinheimer Straße 4 Datum / Zeit: Donnerstag, 5. Juli 2007 / 08:54
 Postleitzahl / Ort: 63743 Aschaffenburg Rechtswert:
 Wetter: Hochwert:
 Temperatur [°C] / Luftfeuchtigkeit [%]: 15 / 75 Lage: innerorts
 Leiter: Dr. Bochtler Kommentar: Eingangsbereich Kinderhort St. Vinzenz
 Karte: Bild:

Messergebnisse:

Frequenzbereich	Freq. in MHz	E (gem.) in dBµV/m	Aufschlag in dB	E(Korrig.) in dBµV/m	E in V/m	ges. GW in V/m	Prozent vom GW	S in µW/m ²	Summe E in Prozent vom GW
Mobifunk GSM	936,80	99,28	3	102,28	0,130	42,08	0,31	44,88	
	937,40	107,97	3	110,97	0,354	42,10	0,84	331,94	
	940,20	78,79	3	81,79	0,012	42,16	0,03	0,40	
	942,40	90,18	3	93,18	0,046	42,21	0,11	5,52	
	945,60	105,78	3	108,78	0,275	42,28	0,65	200,06	
	946,20	96,57	3	99,57	0,095	42,30	0,23	24,05	
	947,40	102,84	3	105,84	0,196	42,32	0,46	101,80	
	948,20	102,66	3	105,66	0,192	42,34	0,45	97,71	
	948,60	96,46	3	99,46	0,094	42,35	0,22	23,40	
	949,00	98,35	3	101,35	0,117	42,36	0,28	36,18	
	949,60	97,46	3	100,46	0,105	42,37	0,25	29,49	
	950,20	102,11	3	105,11	0,180	42,38	0,42	85,95	
	952,20	83,16	3	86,16	0,020	42,43	0,05	1,10	
	954,40	99,87	3	102,87	0,139	42,48	0,33	51,32	
	956,80	92,78	3	95,78	0,062	42,53	0,14	10,04	
	957,20	87,44	3	90,44	0,033	42,54	0,08	2,94	
	958,00	98,47	3	101,47	0,118	42,56	0,28	37,24	
	958,40	99,70	3	102,70	0,136	42,57	0,32	49,38	
	958,80	94,67	3	97,67	0,076	42,58	0,18	15,50	
	1831,60	86,24	3	89,24	0,029	58,85	0,05	2,22	
	1835,00	85,85	3	88,85	0,028	58,90	0,05	2,03	
	1836,00	94,76	3	97,76	0,077	58,92	0,13	15,84	
	1844,80	100,97	3	103,97	0,158	59,06	0,27	66,18	
	1846,40	82,97	3	85,97	0,020	59,08	0,03	1,05	
	1848,60	97,34	3	100,34	0,104	59,12	0,18	28,71	
	1849,80	95,32	3	98,32	0,082	59,14	0,14	18,02	
	1850,60	109,24	3	112,24	0,409	59,15	0,69	444,49	
1852,20	95,27	3	98,27	0,082	59,18	0,14	17,79		
1872,60	81,90	3	84,90	0,018	59,50	0,03	0,82		
1873,80	80,80	3	83,80	0,015	59,52	0,03	0,64		
1874,60	81,28	3	84,28	0,016	59,53	0,03	0,71	1,75	
Mobifunk UMTS	2112,78	104,52	3	107,52	0,238	61,00	0,39	149,68	
	2157,33	88,97	3	91,97	0,040	61,00	0,07	4,17	
	2167,23	86,55	3	89,55	0,030	61,00	0,05	2,39	0,40

Messpunkt: 4
Gebiet: Stadt Aschaffenburg

Messpunktadresse: Ruchelheimstraße 9 Datum / Zeit: Donnerstag, 5. Juli 2007 / 09:21
 Postleitzahl / Ort: 63743 Aschaffenburg Rechtswert:
 Wetter: bedeckt Hochwert:
 Temperatur [°C] / Luftfeuchtigkeit [%]: 15 / 73 Lage: innerorts
 Leiter: Dr. Bochtler Kommentar: Stadteil Oberrau, vor Anwesen Hs.-Nr. 9
 Karte: Bild:

Messergebnisse:

Frequenzbereich	Freq. in MHz	E (gem.) in dB μ V/m	Aufschlag in dB	E(Korrig.) in dB μ V/m	E in V/m	ges. GW in V/m	Prozent vom GW	S in μ W/m ²	Summe E in Prozent vom GW
Mobifunk GSM	935,80	85,23	3	88,23	0,026	42,06	0,06	1,76	
	937,00	83,65	3	86,65	0,022	42,09	0,05	1,23	
	938,20	109,84	3	112,84	0,438	42,12	1,04	509,75	
	940,40	97,38	3	100,38	0,104	42,17	0,25	28,94	
	944,20	112,83	3	115,83	0,619	42,25	1,47	1016,39	
	946,80	83,78	3	86,78	0,022	42,31	0,05	1,26	
	948,80	89,31	3	92,31	0,041	42,35	0,10	4,52	
	1836,40	74,51	3	77,51	0,008	58,92	0,01	0,15	
	1837,60	83,32	3	86,32	0,021	58,94	0,04	1,14	
	1839,00	79,48	3	82,48	0,013	58,96	0,02	0,47	
	1839,60	76,76	3	79,76	0,010	58,97	0,02	0,25	
	1844,80	75,94	3	78,94	0,009	59,06	0,01	0,21	
	1846,40	96,70	3	99,70	0,097	59,08	0,16	24,78	
	1865,40	73,50	3	76,50	0,007	59,39	0,01	0,12	
	1869,00	78,95	3	81,95	0,013	59,44	0,02	0,42	
	1873,00	69,07	3	72,07	0,004	59,51	0,01	0,04	
	1873,60	70,66	3	73,66	0,005	59,52	0,01	0,06	1,83
Mobifunk UMTS	2167,23	102,05	3	105,05	0,179	61,00	0,29	84,85	0,29

Messpunkt: 5

Gebiet: Stadt Aschaffenburg

Messpunktadresse: Altenbachstraße 19 Datum / Zeit: Donnerstag, 5. Juli 2007 / 09:36
 Postleitzahl / Ort: 63743 Aschaffenburg Rechtswert:
 Wetter: Hochwert:
 Temperatur [°C] / Luftfeuchtigkeit [%]: 15 / 73 Lage: innerorts
 Leiter: Dr. Bochtler Kommentar: Stadteil Obernau, vor Anwesen Hs.-Nr. 19
 Karte: Bild:

Messergebnisse:

Frequenzbereich	Freq. in MHz	E (gem.) in dB μ V/m	Aufschlag in dB	E(Korrig.) in dB μ V/m	E in V/m	ges. GW in V/m	Prozent vom GW	S in μ W/m ²	Summe E in Prozent vom GW
Mobilfunk GSM	935,80	87,80	3	90,80	0,035	42,06	0,08	3,19	
	938,60	105,79	3	108,79	0,275	42,13	0,65	200,71	
	939,60	99,86	3	102,86	0,139	42,15	0,33	51,25	
	940,40	110,48	3	113,48	0,472	42,17	1,12	590,69	
	944,20	86,12	3	89,12	0,029	42,25	0,07	2,17	
	946,80	81,78	3	84,78	0,017	42,31	0,04	0,80	
	1837,60	77,94	3	80,94	0,011	58,94	0,02	0,33	
	1839,00	73,29	3	76,29	0,007	58,96	0,01	0,11	
	1839,60	71,14	3	74,14	0,005	58,97	0,01	0,07	
	1844,80	75,43	3	78,43	0,008	59,06	0,01	0,18	
	1846,40	86,42	3	89,42	0,030	59,08	0,05	2,32	
	1869,00	68,01	3	71,01	0,004	59,44	0,01	0,03	1,34
	Mobilfunk UMTS	2167,23	106,77	3	109,77	0,308	61,00	0,50	251,40

Messpunkt: 6
Gebiet: Stadt Aschaffenburg

Messpunktadresse:	Mozartstraße	Datum / Zeit:	Donnerstag, 5. Juli 2007 / 09:55
Postleitzahl / Ort:	63743 Aschaffenburg	Rechtswert:	
Wetter:		Hochwert:	
Temperatur [°C] / Luftfeuchtigkeit [%]:	15 / 75	Lage:	innerorts
Leiter:	Dr. Bochtler	Kommentar:	Stadtteil Obernau, vor Eingang Spielplatz Kindergarten
Karte:		Bild:	

Messergebnisse:

Frequenzbereich	Freq. in MHz	E (gem.) in dBµV/m	Aufschlag in dB	E(Korrig.) in dBµV/m	E in V/m	ges. GW in V/m	Prozent vom GW	S in µW/m²	Summe E in Prozent vom GW
Mobilfunk GSM	941,00	97,76	3	100,76	0,109	42,18	0,26	31,61	
	942,20	114,33	3	117,33	0,735	42,21	1,74	1434,69	
	943,40	102,55	3	105,55	0,189	42,23	0,45	95,25	
	951,60	113,29	3	116,29	0,652	42,42	1,54	1129,17	
	1833,60	82,76	3	85,76	0,019	58,88	0,03	1,00	
	1843,20	70,11	3	73,11	0,005	59,03	0,01	0,05	
	1859,80	77,34	3	80,34	0,010	59,30	0,02	0,29	
	1864,80	71,80	3	74,80	0,005	59,38	0,01	0,08	
	1873,00	68,90	3	71,90	0,004	59,51	0,01	0,04	
	1873,60	73,77	3	76,77	0,007	59,52	0,01	0,13	2,38
Mobilfunk UMTS	2167,23	108,47	3	111,47	0,374	61,00	0,61	371,93	0,61

Messpunkt: 7
Gebiet: Stadt Aschaffenburg

Messpunktadresse: Gutwerkstraße Datum / Zeit: Donnerstag, 5. Juli 2007 / 10:14
 Postleitzahl / Ort: 63743 Aschaffenburg Rechtswert:
 Wetter: Hochwert:
 Temperatur [°C] / Luftfeuchtigkeit [%]: 15 / 75 Lage: innerorts
 Leiter: Dr. Bochter Kommentar: Spielplatz vor Klettergerüst
 Karte: Bild:

Messergebnisse:

Frequenzbereich	Freq. in MHz	E (gem.) in dB μ V/m	Aufschlag in dB	E(Korrig.) in dB μ V/m	E in V/m	ges. GW in V/m	Prozent vom GW	S in μ W/m ²	Summe E in Prozent vom GW
Mobifunk GSM	927,20	84,87	3	87,87	0,025	41,87	0,06	1,63	
	936,80	106,54	3	109,54	0,300	42,08	0,71	238,81	
	938,20	113,29	3	116,29	0,652	42,12	1,55	1128,39	
	938,80	94,63	3	97,63	0,076	42,13	0,18	15,38	
	940,60	95,73	3	98,73	0,086	42,17	0,20	19,79	
	941,40	105,28	3	108,28	0,260	42,19	0,62	178,67	
	943,20	111,25	3	114,25	0,516	42,23	1,22	705,60	
	945,60	89,84	3	92,84	0,044	42,28	0,10	5,10	
	947,00	99,43	3	102,43	0,132	42,31	0,31	46,46	
	948,80	109,88	3	112,88	0,440	42,35	1,04	514,59	
	954,00	106,54	3	109,54	0,300	42,47	0,71	238,43	
	957,40	105,76	3	108,76	0,274	42,55	0,64	199,46	
	957,80	103,95	3	106,95	0,223	42,55	0,52	131,39	
	1831,00	114,33	3	117,33	0,735	58,84	1,25	1433,70	
	1836,00	92,14	3	95,14	0,057	58,92	0,10	8,67	
	1838,20	104,78	3	107,78	0,245	58,95	0,42	158,99	
	1842,00	86,60	3	89,60	0,030	59,01	0,05	2,42	
	1859,00	93,81	3	96,81	0,069	59,28	0,12	12,73	
	1862,40	112,23	3	115,23	0,578	59,34	0,97	884,83	
	1863,80	90,54	3	93,54	0,048	59,36	0,08	5,99	3,15
Mobifunk UMTS	2112,78	114,68	3	117,68	0,766	61,00	1,26	1556,18	
	2132,58	107,72	3	110,72	0,344	61,00	0,56	313,23	
	2157,33	100,18	3	103,18	0,144	61,00	0,24	55,11	
	2167,23	103,39	3	106,39	0,209	61,00	0,34	115,60	1,44

Messpunkt: 8
Gebiet: Stadt Achaffenburg

Messpunktadresse: Gutwerkstraße 61 Datum / Zeit: Donnerstag, 5. Juli 2007 / 11:12
 Postleitzahl / Ort: 63743 Aschaffenburg Rechtswert:
 Wetter: Hochwert:
 Temperatur [°C] / Luftfeuchtigkeit [%]: 21 / 45 Lage: innerorts
 Leiter: Dr. Bochtler Kommentar: Kinderkrippe, 1. OG
 Karte: Bild:

Messergebnisse:

Frequenzbereich	Freq. in MHz	E (gem.) in dBµV/m	Aufschlag in dB	E(Korrig.) in dBµV/m	E in V/m	ges. GW in V/m	Prozent vom GW	S in µW/m ²	Summe E in Prozent vom GW
Mobilfunk GSM	926,00	79,47	3	82,47	0,013	41,84	0,03	0,47	
	926,60	68,84	3	71,84	0,004	41,86	0,01	0,04	
	927,20	77,77	3	80,77	0,011	41,87	0,03	0,32	
	928,60	76,72	3	79,72	0,010	41,90	0,02	0,25	
	929,00	69,11	3	72,11	0,004	41,91	0,01	0,04	
	929,40	70,78	3	73,78	0,005	41,92	0,01	0,06	
	935,80	68,32	3	71,32	0,004	42,06	0,01	0,04	
	936,40	69,37	3	72,37	0,004	42,08	0,01	0,05	
	936,80	84,69	3	87,69	0,024	42,08	0,06	1,56	
	938,20	84,17	3	87,17	0,023	42,12	0,05	1,38	
	938,80	72,95	3	75,95	0,006	42,13	0,01	0,10	
	940,60	76,81	3	79,81	0,010	42,17	0,02	0,25	
	941,40	84,28	3	87,28	0,023	42,19	0,05	1,42	
	942,60	71,00	3	74,00	0,005	42,21	0,01	0,07	
	943,20	87,79	3	90,79	0,035	42,23	0,08	3,18	
	944,20	75,27	3	78,27	0,008	42,25	0,02	0,18	
	944,80	73,75	3	76,75	0,007	42,26	0,02	0,13	
	945,60	77,15	3	80,15	0,010	42,28	0,02	0,27	
	946,20	74,61	3	77,61	0,008	42,30	0,02	0,15	
	947,00	81,12	3	84,12	0,016	42,31	0,04	0,69	
	948,00	71,02	3	74,02	0,005	42,34	0,01	0,07	
	948,80	84,22	3	87,22	0,023	42,35	0,05	1,40	
	949,60	74,33	3	77,33	0,007	42,37	0,02	0,14	
	950,20	69,55	3	72,55	0,004	42,38	0,01	0,05	
	950,60	68,24	3	71,24	0,004	42,39	0,01	0,04	
	951,00	70,16	3	73,16	0,005	42,40	0,01	0,05	
	952,00	75,68	3	78,68	0,009	42,42	0,02	0,20	
	954,00	82,96	3	85,96	0,020	42,47	0,05	1,05	
	954,40	73,01	3	76,01	0,006	42,48	0,01	0,11	
	956,60	66,24	3	69,24	0,003	42,53	0,01	0,02	
	957,40	83,27	3	86,27	0,021	42,55	0,05	1,12	
	957,80	80,70	3	83,70	0,015	42,55	0,04	0,62	
959,00	65,37	3	68,37	0,003	42,58	0,01	0,02		
959,60	70,64	3	73,64	0,005	42,59	0,01	0,06		
1831,00	80,38	3	83,38	0,015	58,84	0,03	0,58		
1835,40	72,67	3	75,67	0,006	58,91	0,01	0,10		
1838,20	72,39	3	75,39	0,006	58,95	0,01	0,09		
1842,00	83,10	3	86,10	0,020	59,01	0,03	1,08		
1843,60	73,94	3	76,94	0,007	59,04	0,01	0,13		
1847,00	69,45	3	72,45	0,004	59,09	0,01	0,05		
1859,00	76,15	3	79,15	0,009	59,28	0,02	0,22		
1862,40	82,01	3	85,01	0,018	59,34	0,03	0,84		
1863,80	79,14	3	82,14	0,013	59,36	0,02	0,43		
1873,60	70,02	3	73,02	0,004	59,52	0,01	0,05	0,19	
Mobilfunk UMTS	2112,78	90,11	3	93,11	0,045	61,00	0,07	5,43	0,07

Messpunkt: 9
Gebiet: Stadt Aschaffenburg

Messpunktadresse: Pestalozzi-Schule, Schweinheim Datum / Zeit: Donnerstag, 5. Juli 2007 / 11:35
 Postleitzahl / Ort: 63743 Aschaffenburg Rechtswert:
 Wetter: Hochwert:
 Temperatur [°C] / Luftfeuchtigkeit [%]: 21 / 45 Lage: innerorts
 Leiter: Dr. Bochtler Kommentar: 1. OG, Raum 12, Klasse 1c, Frau Mattes
 Karte: Bild:

Messergebnisse:

Frequenzbereich	Freq. in MHz	E (gem.) in dBµV/m	Aufschlag in dB	E(Korrig.) in dBµV/m	E in V/m	ges. GW in V/m	Prozent vom GW	S in µW/m ²	Summe E in Prozent vom GW
Mobilfunk GSM	926,00	69,11	3	72,11	0,004	41,84	0,01	0,04	
	926,60	64,47	3	67,47	0,002	41,86	0,01	0,01	
	927,20	77,88	3	80,88	0,011	41,87	0,03	0,32	
	928,60	69,61	3	72,61	0,004	41,90	0,01	0,05	
	929,40	72,12	3	75,12	0,006	41,92	0,01	0,09	
	935,60	71,77	3	74,77	0,005	42,06	0,01	0,08	
	936,20	66,60	3	69,60	0,003	42,07	0,01	0,02	
	936,80	73,05	3	76,05	0,006	42,08	0,02	0,11	
	937,20	73,61	3	76,61	0,007	42,09	0,02	0,12	
	938,20	70,44	3	73,44	0,005	42,12	0,01	0,06	
	938,80	77,88	3	80,88	0,011	42,13	0,03	0,32	
	940,60	78,65	3	81,65	0,012	42,17	0,03	0,39	
	941,40	91,82	3	94,82	0,055	42,19	0,13	8,04	
	943,20	75,67	3	78,67	0,009	42,23	0,02	0,20	
	943,60	74,91	3	77,91	0,008	42,24	0,02	0,16	
	944,00	66,99	3	69,99	0,003	42,25	0,01	0,03	
	944,80	66,15	3	69,15	0,003	42,26	0,01	0,02	
	945,60	77,83	3	80,83	0,011	42,28	0,03	0,32	
	946,20	68,97	3	71,97	0,004	42,30	0,01	0,04	
	946,60	70,62	3	73,62	0,005	42,30	0,01	0,06	
	947,20	70,73	3	73,73	0,005	42,32	0,01	0,06	
	948,00	76,06	3	79,06	0,009	42,34	0,02	0,21	
	948,80	82,84	3	85,84	0,020	42,35	0,05	1,02	
	950,00	72,14	3	75,14	0,006	42,38	0,01	0,09	
	951,00	64,09	3	67,09	0,002	42,40	0,01	0,01	
	952,00	64,82	3	67,82	0,002	42,42	0,01	0,02	
	953,80	65,33	3	68,33	0,003	42,47	0,01	0,02	
	954,00	73,00	3	76,00	0,006	42,47	0,01	0,11	
	954,40	83,53	3	86,53	0,021	42,48	0,05	1,19	
	956,40	64,96	3	67,96	0,003	42,52	0,01	0,02	
957,40	73,15	3	76,15	0,006	42,55	0,02	0,11		
957,80	69,83	3	72,83	0,004	42,55	0,01	0,05		
958,60	65,25	3	68,25	0,003	42,57	0,01	0,02		
959,00	68,16	3	71,16	0,004	42,58	0,01	0,03		
959,80	66,41	3	69,41	0,003	42,60	0,01	0,02		
1831,40	76,02	3	79,02	0,009	58,84	0,02	0,21		
1838,20	86,47	3	89,47	0,030	58,95	0,05	2,35		
1842,00	87,09	3	90,09	0,032	59,01	0,05	2,71		
1843,60	81,93	3	84,93	0,018	59,04	0,03	0,83		
1859,00	98,70	3	101,70	0,122	59,28	0,21	39,24		
1862,40	71,36	3	74,36	0,005	59,34	0,01	0,07		
1863,80	76,25	3	79,25	0,009	59,36	0,02	0,22	0,28	
Mobilfunk UMTS	2112,78	86,80	3	89,80	0,031	61,00	0,05	2,53	
	2132,58	88,85	3	91,85	0,039	61,00	0,06	4,06	
	2157,33	87,04	3	90,04	0,032	61,00	0,05	2,68	0,10

Messpunkt: 10
Gebiet: Stadt Aschaffenburg

 Messpunktadresse: Marienstraße 18
 Postleitzahl / Ort: 63743 Aschaffenburg

Datum / Zeit: Donnerstag, 5. Juli 2007 / 11:59

 Wetter:
 Temperatur [°C] / Luftfeuchtigkeit [%]: 21 / 45

 Rechtswert:
 Hochwert:
 Lage: innerorts
 Kommentar: Kindergarten Maria Geburt, Zimmer
 Sonnenscheingruppe

Leiter: Dr. Bochtler

Bild:

Karte:

Messergebnisse:

Frequenzbereich	Freq. in MHz	E (gem.) in dBµV/m	Aufschlag in dB	E(Korrig.) in dBµV/m	E in V/m	ges. GW in V/m	Prozent vom GW	S in µW/m²	Summe E in Prozent vom GW
Mobilfunk GSM	921,40	74,11	3	77,11	0,007	41,74	0,02	0,14	
	922,60	70,54	3	73,54	0,005	41,76	0,01	0,06	
	922,80	70,48	3	73,48	0,005	41,77	0,01	0,06	
	923,00	71,16	3	74,16	0,005	41,77	0,01	0,07	
	923,40	70,40	3	73,40	0,005	41,78	0,01	0,06	
	923,60	70,86	3	73,86	0,005	41,79	0,01	0,06	
	924,60	68,02	3	71,02	0,004	41,81	0,01	0,03	
	924,80	72,98	3	75,98	0,006	41,81	0,02	0,11	
	925,20	73,67	3	76,67	0,007	41,82	0,02	0,12	
	926,60	68,16	3	71,16	0,004	41,86	0,01	0,03	
	926,80	70,17	3	73,17	0,005	41,86	0,01	0,06	
	927,00	68,87	3	71,87	0,004	41,86	0,01	0,04	
	928,20	71,04	3	74,04	0,005	41,89	0,01	0,07	
	929,20	69,23	3	72,23	0,004	41,91	0,01	0,04	
	933,00	67,26	3	70,26	0,003	42,00	0,01	0,03	
	935,60	88,94	3	91,94	0,040	42,06	0,09	4,15	
	936,80	76,69	3	79,69	0,010	42,08	0,02	0,25	
	937,20	84,90	3	87,90	0,025	42,09	0,06	1,64	
	938,20	78,84	3	81,84	0,012	42,12	0,03	0,41	
	938,80	86,42	3	89,42	0,030	42,13	0,07	2,32	
	939,20	64,51	3	67,51	0,002	42,14	0,01	0,01	
	940,00	64,43	3	67,43	0,002	42,16	0,01	0,01	
	940,60	91,29	3	94,29	0,052	42,17	0,12	7,12	
	941,00	69,46	3	72,46	0,004	42,18	0,01	0,05	
	941,40	72,64	3	75,64	0,006	42,19	0,01	0,10	
	942,00	68,34	3	71,34	0,004	42,20	0,01	0,04	
	942,20	70,32	3	73,32	0,005	42,21	0,01	0,06	
	942,60	70,64	3	73,64	0,005	42,21	0,01	0,06	
	942,80	67,38	3	70,38	0,003	42,22	0,01	0,03	
	943,20	84,83	3	87,83	0,025	42,23	0,06	1,61	
	943,60	84,27	3	87,27	0,023	42,24	0,05	1,42	
	944,40	72,42	3	75,42	0,006	42,26	0,01	0,09	
	944,60	67,93	3	70,93	0,004	42,26	0,01	0,03	
	945,60	88,24	3	91,24	0,036	42,28	0,09	3,53	
	946,20	87,74	3	90,74	0,034	42,30	0,08	3,14	
	946,60	85,43	3	88,43	0,026	42,30	0,06	1,85	
	947,00	75,06	3	78,06	0,008	42,31	0,02	0,17	
	947,60	65,64	3	68,64	0,003	42,33	0,01	0,02	
	948,00	65,65	3	68,65	0,003	42,34	0,01	0,02	
	948,20	69,73	3	72,73	0,004	42,34	0,01	0,05	
	948,40	67,82	3	70,82	0,003	42,34	0,01	0,03	
	948,80	87,39	3	90,39	0,033	42,35	0,08	2,90	
	949,80	68,00	3	71,00	0,004	42,38	0,01	0,03	
	950,00	71,41	3	74,41	0,005	42,38	0,01	0,07	
	950,40	66,70	3	69,70	0,003	42,39	0,01	0,02	
950,60	69,04	3	72,04	0,004	42,39	0,01	0,04		
951,40	70,01	3	73,01	0,004	42,41	0,01	0,05		
952,00	73,80	3	76,80	0,007	42,42	0,02	0,13		
952,20	68,48	3	71,48	0,004	42,43	0,01	0,04		
952,80	68,21	3	71,21	0,004	42,44	0,01	0,04		
953,40	65,64	3	68,64	0,003	42,46	0,01	0,02		
954,00	78,02	3	81,02	0,011	42,47	0,03	0,34		
954,80	73,86	3	76,86	0,007	42,49	0,02	0,13		
955,80	66,80	3	69,80	0,003	42,51	0,01	0,03		
956,00	66,83	3	69,83	0,003	42,51	0,01	0,03		
956,20	72,48	3	75,48	0,006	42,52	0,01	0,09		
956,80	65,21	3	68,21	0,003	42,53	0,01	0,02		
957,00	68,09	3	71,09	0,004	42,54	0,01	0,03		
957,40	80,75	3	83,75	0,015	42,55	0,04	0,63		
957,80	74,40	3	77,40	0,007	42,55	0,02	0,15		
958,60	69,41	3	72,41	0,004	42,57	0,01	0,05		
959,60	66,66	3	69,66	0,003	42,59	0,01	0,02		
1831,00	84,71	3	87,71	0,024	58,84	0,04	1,57		
1838,20	87,77	3	90,77	0,035	58,95	0,06	3,17		
1859,00	67,93	3	70,93	0,004	59,28	0,01	0,03		
1862,40	79,63	3	82,63	0,014	59,34	0,02	0,49		
1863,80	85,82	3	88,82	0,028	59,36	0,05	2,02	0,28	
Mobilfunk UMTS	2112,78	83,30	3	86,30	0,021	61,00	0,03	1,13	
	2167,23	82,68	3	85,68	0,019	61,00	0,03	0,98	0,05
DECT	1881,79	82,64	3	85,64	0,019	59,65	0,03	0,97	
	1886,98	96,34	3	99,34	0,093	59,73	0,16	22,81	
	1893,89	85,08	3	88,08	0,025	59,84	0,04	1,71	
	1897,34	82,62	3	85,62	0,019	59,89	0,03	0,97	0,17

Hochrechnung GSM/UMTS Umgebung Funkhaus/Altstadt

Ort: Stadt Aschaffenburg **Datum:** 05.07.2007
Durchf.: Dr. Bochtler **Uhrzeit:** 8.00 - 14.00
Signal: Mobilfunk **Wetter:** bedeckt

Messpunkt Nr.	Freq. in MHz	Betreiber	E (gem.) in dBµV/m	Kanalzahl *	Aufschlag in dB	E (korr.) in dBµV/m	E in V/m	ges. GW in V/m	nach Betreiber			
									Prozent vom GW	S in µW/m²	Prozent vom GW	S in µW/m²
1	954,8	T-Mobile	75,8		3	84,86	0,02	42,49	0,04	0,81		
GSM	940,2	T-Mobile	81,8		3	90,82	0,03	42,16	0,08	3,21	0,09	4,02
	935,2	Vodafone	102,5		3	111,56	0,38	42,05	0,90	380,21		
	949,6	Vodafone	91,7		3	100,70	0,11	42,37	0,26	31,14		
	958,2	Vodafone	104,5		3	113,55	0,48	42,56	1,12	600,78		
	945,6	Vodafone	82,1		3	91,11	0,04	42,28	0,09	3,43		
	937,4	Vodafone	80,7		3	89,73	0,03	42,10	0,07	2,49		
	949,2	Vodafone	82,2		3	91,23	0,04	42,36	0,09	3,52	1,47	1021,57
	1866,8	E-Plus	81,1		3	87,08	0,02	59,41	0,04	1,35		
	1859,0	E-Plus	92,0		3	94,97	0,06	59,28	0,09	8,34		
	1868,0	E-Plus	106,3		3	109,35	0,29	59,43	0,49	228,12		
	1873,2	E-Plus	91,2		3	94,17	0,05	59,51	0,09	6,93	0,51	244,74
	1841,6	O2	84,5		3	90,55	0,03	59,01	0,06	3,01		
	1845,2	O2	97,9		3	103,93	0,16	59,06	0,27	65,51		
	1835,6	O2	78,8		3	84,76	0,02	58,91	0,03	0,79		
	1842,4	O2	83,5		3	89,55	0,03	59,02	0,05	2,39		
	1847,0	O2	77,7		3	83,67	0,02	59,09	0,03	0,62	0,28	72,32
UMTS	2112,8	Vodafone	115,3		3	121,32	1,16	61,00	1,91	3594,92	1,91	3594,92
	2132,6	E-Plus	114,4		3	120,42	1,05	61,00	1,72	2922,06	1,72	2922,06
	2157,3	O2	91,4		3	97,42	0,07	61,00	0,12	14,64	0,12	14,64
	2167,2	T-Mobile	90,8		3	96,82	0,07	61,00	0,11	12,76	0,11	12,76
		sonstige							0,00	0,00	0,00	0,00
Summen							1,72		3,02	7887,0	3,02	7887,02

2	949,6	Vodafone	101,7		3	110,68	0,34	42,37	0,81	310,47		
GSM	945,6	Vodafone	82,9		3	91,94	0,04	42,28	0,09	4,15		
	937,4	Vodafone	110,9		3	119,93	0,99	42,10	2,36	2609,87		
	949,2	Vodafone	95,0		3	103,99	0,16	42,36	0,37	66,47		
	1848,6	Vodafone	80,5		3	86,52	0,02	59,12	0,04	1,19		
	1850,6	Vodafone	109,3		3	115,28	0,58	59,15	0,98	893,90		
	1852,2	Vodafone	87,4		3	93,36	0,05	59,18	0,08	5,75	2,71	3891,80
	1868,6	E-Plus	85,5		3	94,54	0,05	59,44	0,09	7,55	0,09	7,55
	1836,0	O2	90,0		3	96,04	0,06	58,92	0,11	10,67		
	1844,8	O2	92,8		3	98,84	0,09	59,06	0,15	20,31		
	1835,0	O2	84,9		3	90,94	0,04	58,90	0,06	3,29		
	1833,8	O2	81,1		3	87,06	0,02	58,88	0,04	1,35	0,20	35,62
UMTS	2112,8	Vodafone	116,0		3	121,96	1,25	61,00	2,05	4165,71	2,05	4165,71
	2132,6	E-Plus	79,8		3	85,81	0,02	61,00	0,03	1,01	0,03	1,01
	2157,3	O2	88,9		3	94,92	0,06	61,00	0,09	8,24	0,09	8,24
	2167,2	T-Mobile	89,7		3	95,74	0,06	61,00	0,10	9,95	0,10	9,95
		sonstige							0,00	0,00	0,00	0,00
Summen							1,75		3,41	8119,9	3,41	8119,87

3	942,4	T-Mobile	90,2		3	99,20	0,09	42,21	0,22	22,09		
GSM	954,4	T-Mobile	99,9		3	108,89	0,28	42,48	0,65	205,27		
	940,2	T-Mobile	78,8		3	87,81	0,02	42,16	0,06	1,60	0,69	228,95
	935,2	Vodafone	92,8		3	101,80	0,12	42,05	0,29	40,15		
	949,6	Vodafone	98,3		3	107,37	0,23	42,37	0,55	144,72		
	958,2	Vodafone	96,5		3	105,48	0,19	42,56	0,44	93,59		
	945,6	Vodafone	105,8		3	114,80	0,55	42,28	1,30	800,24		
	937,4	Vodafone	108,0		3	116,99	0,71	42,10	1,68	1327,76		
	949,2	Vodafone	96,6		3	105,59	0,19	42,36	0,45	96,19		
	1848,6	Vodafone	97,3		3	103,35	0,15	59,12	0,25	57,41		
	1850,6	Vodafone	109,2		3	115,25	0,58	59,15	0,98	888,97		
	1852,2	Vodafone	95,3		3	101,28	0,12	59,18	0,20	35,59	2,52	3484,61
	1868,6	E-Plus	81,9		3	90,92	0,04	59,44	0,06	3,28		
	1874,6	E-Plus	81,3		3	87,29	0,02	59,53	0,04	1,42	0,07	4,70
	1836,0	O2	94,8		3	100,77	0,11	58,92	0,19	31,69		
	1844,8	O2	101,0		3	106,98	0,22	59,06	0,38	132,37		
	1835,0	O2	85,8		3	91,86	0,04	58,90	0,07	4,07		
	1846,4	O2	83,0		3	88,98	0,03	59,08	0,05	2,10	0,43	170,22
UMTS	2112,8	Vodafone	113,6		3	119,59	0,95	61,00	1,56	2413,73	1,56	2413,73
	2157,3	O2	99,1		3	105,07	0,18	61,00	0,29	85,25	0,29	85,25
	2167,2	T-Mobile	93,9		3	99,92	0,10	61,00	0,16	26,04	0,16	26,04
		sonstige							0,00	0,00	0,00	0,00
Summen							1,55		3,10	6413,5	3,10	6413,51

* Kanalzahlen sind dem Autor bekannt, jedoch geheimhaltungsbedürftige Informationen der Betreiber

Hochrechnung GSM/UMTS Stadtteil Obernau

Ort: Stadt Aschaffenburg **Datum:** 05.07.2007
Durchf.: Dr. Bochtler **Uhrzeit:** 8.00 - 14.00
Signal: Mobilfunk **Wetter:** bedeckt

Messpunkt Nr.	Freq. in MHz	Betreiber	E (gem.) in dBµV/m	Kanalzahl *	Aufschlag in dB	E (korr.) in dBµV/m	E in V/m	ges. GW in V/m	nach Betreiber			
									Prozent vom GW	S in µW/m²	Prozent vom GW	S in µW/m²
4	944,2	T-Mobile	112,8		3	121,85	1,24	42,25	2,93	4065,54		
GSM	940,4	T-Mobile	97,4		3	106,40	0,21	42,17	0,50	115,78	2,97	4181,32
	958,2	Vodafone	85,2		3	94,25	0,05	42,56	0,12	7,05		
	937,0	Vodafone	83,6		3	92,67	0,04	42,09	0,10	4,90	0,16	11,96
	1873,6	E-Plus	70,7		3	76,67	0,01	59,52	0,01	0,12	0,01	0,12
	1837,6	O2	83,3		3	89,33	0,03	58,94	0,05	2,27		
	1844,8	O2	76,8		3	82,77	0,01	59,06	0,02	0,50		
	1835,0	O2	79,5		3	85,49	0,02	58,90	0,03	0,94		
	1846,4	O2	96,7		3	102,71	0,14	59,08	0,23	49,56	0,24	53,27
UMTS	2167,2	T-Mobile	103,1		3	109,09	0,28	61,00	0,47	215,12	0,47	215,12
		sonstige							0,11	6,05	0,11	6,05
Summen							1,30		3,02	4467,8	3,02	4467,84

5	944,2	T-Mobile	86,1		3	95,14	0,06	42,25	0,14	8,67		
	940,4	T-Mobile	110,5		3	119,50	0,94	42,17	2,24	2362,75		
	939,6	T-Mobile	99,9		3	108,88	0,28	42,15	0,66	204,98	2,34	2576,41
	958,2	Vodafone	87,8		3	96,82	0,07	42,56	0,16	12,75	0,16	12,75
	1837,6	O2	77,9		3	83,95	0,02	58,94	0,03	0,66		
	1844,8	O2	75,4		3	81,44	0,01	59,06	0,02	0,37		
	1835,0	O2	73,3		3	79,30	0,01	58,90	0,02	0,23		
	1846,4	O2	86,4		3	92,43	0,04	59,08	0,07	4,64	0,08	5,89
UMTS	2167,2	T-Mobile	108,6		3	114,61	0,54	61,00	0,88	766,81	0,88	766,81
		sonstige							0,04	0,80	0,04	0,80
Summen							1,13		2,50	3362,7	2,50	3362,66

6	951,6	T-Mobile	113,3		3	122,31	1,30	42,42	3,08	4516,67		
	942,2	T-Mobile	114,3		3	123,35	1,47	42,21	3,49	5738,77	4,65	10255,44
	1864,6	E-Plus	71,8		3	74,80	0,01	59,37	0,01	0,08		
	1859,8	E-Plus	77,3		3	80,34	0,01	59,30	0,02	0,29		
	1873,6	E-Plus	73,8		3	79,78	0,01	59,52	0,02	0,25	0,03	0,62
	1833,6	O2	82,8		3	85,76	0,02	58,88	0,03	1,00	0,03	1,00
UMTS	2167,2	T-Mobile	112,5		3	118,54	0,85	61,00	1,39	1895,35	1,39	1895,35
		sonstige							0,01	0,05	0,01	0,05
Summen							2,14		4,85	12152,5	4,85	12152,46

* Kanalzahlen sind dem Autor bekannt, jedoch geheimhaltungsbedürftige Informationen der Betreiber

Hochrechnung GSM/UMTS Stadtteil Schweinheim

Ort: Stadt Aschaffenburg **Datum:** 05.07.2007
Durchf.: Dr. Bochter **Uhrzeit:** 8.00 - 14.00
Signal: Mobilfunk **Wetter:** bedeckt

nach Betreiber

Messpunkt Nr.	Freq. in MHz	Betreiber	E (gem.) in dBµV/m	Kanalzahl *	Aufschlag in dB	E (korr.) in dBµV/m	E in V/m	ges. GW in V/m	Prozent vom GW	S in µW/m²	Prozent vom GW	S in µW/m²
7	954,0	T-Mobile	106,5		3	115,56	0,60	42,47	1,41	953,72		
GSM	943,2	T-Mobile	113,3		3	121,06	1,13	42,23	2,68	3385,17		
	940,6	T-Mobile	95,7		3	103,50	0,15	42,17	0,35	59,37		
	941,4	T-Mobile	105,3		3	113,06	0,45	42,19	1,07	536,02	3,23	4934,27
	948,8	Vodafone	109,9		3	118,90	0,88	42,35	2,08	2058,35		
	945,6	Vodafone	89,8		3	98,86	0,09	42,28	0,21	20,39	2,09	2078,74
	1862,4	E-Plus	112,2		3	115,23	0,58	59,34	0,97	884,83		
	1863,8	E-Plus	90,5		3	93,54	0,05	59,36	0,08	5,99		
	1859,0	E-Plus	93,8		3	96,81	0,07	59,28	0,12	12,73	0,98	903,54
	1838,2	O2	104,8		3	110,79	0,35	58,95	0,59	317,97		
	1831,0	O2	114,3		3	120,34	1,04	58,84	1,77	2867,40		
	1842,0	O2	86,6		3	92,61	0,04	59,01	0,07	4,84	1,86	3190,22
UMTS	2112,8	Vodafone	123,1		3	129,10	2,85	61,00	4,67	21561,98	4,67	21561,98
	2132,6	E-Plus	117,1		3	123,07	1,42	61,00	2,33	5378,84	2,33	5378,84
	2157,3	O2	109,9		3	115,92	0,63	61,00	1,02	1036,78	1,02	1036,78
	2167,2	T-Mobile	113,8		3	119,77	0,97	61,00	1,60	2515,87	1,60	2515,87
		sonstige							0,06	1,63	0,06	1,63
Summen							3,96		7,08	41601,9	7,08	41601,87

8	954,0	T-Mobile	83,0		3	91,98	0,04	42,47	0,09	4,18		
GSM	943,2	T-Mobile	87,8		3	95,56	0,06	42,23	0,14	9,55		
	940,6	T-Mobile	76,8		3	84,58	0,02	42,17	0,04	0,76		
	941,4	T-Mobile	84,3		3	92,05	0,04	42,19	0,09	4,25		
	954,8	T-Mobile	70,6		3	79,66	0,01	42,49	0,02	0,25		
	952,0	T-Mobile	75,7		3	84,70	0,02	42,42	0,04	0,78	0,20	19,77
	948,0	Vodafone	71,0		3	80,04	0,01	42,34	0,02	0,27		
	948,8	Vodafone	84,7		3	93,71	0,05	42,35	0,11	6,24		
	945,6	Vodafone	77,1		3	86,17	0,02	42,28	0,05	1,10	0,13	7,60
	1862,4	E-Plus	82,0		3	85,01	0,02	59,34	0,03	0,84		
	1863,8	E-Plus	79,1		3	82,14	0,01	59,36	0,02	0,43		
	1859,0	E-Plus	76,1		3	79,15	0,01	59,28	0,02	0,22	0,04	1,49
	1847,0	O2	69,5		3	75,46	0,01	59,09	0,01	0,09		
	1838,2	O2	72,4		3	78,40	0,01	58,95	0,01	0,18		
	1831,0	O2	80,4		3	86,39	0,02	58,84	0,04	1,15		
	1842,0	O2	83,1		3	89,11	0,03	59,01	0,05	2,16	0,06	3,59
UMTS	2112,8	Vodafone	103,4		3	109,39	0,29	61,00	0,48	230,51	0,48	230,51
	2132,6	E-Plus	90,3		3	96,30	0,07	61,00	0,11	11,32	0,11	11,32
	2157,3	O2	86,7		3	92,74	0,04	61,00	0,07	4,99	0,07	4,99
	2167,2	T-Mobile	91,4		3	97,44	0,07	61,00	0,12	14,71	0,12	14,71
		sonstige							0,06	1,93	0,06	1,93
Summen							0,33		0,58	295,9	0,58	295,91

9	954,0	T-Mobile	73,0		3	82,02	0,01	42,47	0,03	0,42		
GSM	943,2	T-Mobile	75,7		3	83,45	0,01	42,23	0,04	0,59		
	940,6	T-Mobile	78,7		3	86,42	0,02	42,17	0,05	1,16		
	941,4	T-Mobile	91,8		3	99,59	0,10	42,19	0,23	24,12		
	940,0	T-Mobile	65,3		3	74,35	0,01	42,16	0,01	0,07		
	952,0	T-Mobile	64,8		3	73,84	0,00	42,42	0,01	0,06	0,24	26,43
	948,0	Vodafone	76,1		3	85,08	0,02	42,34	0,04	0,85		
	948,8	Vodafone	82,8		3	91,86	0,04	42,35	0,09	4,07		
	945,6	Vodafone	77,8		3	86,85	0,02	42,28	0,05	1,28	0,11	6,21
	1862,4	E-Plus	71,4		3	74,36	0,01	59,34	0,01	0,07		
	1863,8	E-Plus	76,3		3	79,25	0,01	59,36	0,02	0,22		
	1859,0	E-Plus	98,7		3	101,70	0,12	59,28	0,21	39,24	0,21	39,54
	1838,2	O2	86,5		3	92,48	0,04	58,95	0,07	4,70		
	1842,0	O2	87,1		3	93,10	0,05	59,01	0,08	5,41		
	1831,4	O2	76,0		3	82,03	0,01	58,84	0,02	0,42	0,11	10,54
UMTS	2112,8	Vodafone	97,5		3	103,53	0,15	61,00	0,25	59,80	0,25	59,80
	2132,6	E-Plus	100,7		3	106,71	0,22	61,00	0,35	124,36	0,35	124,36
	2157,3	O2	97,7		3	103,74	0,15	61,00	0,25	62,76	0,25	62,76
	2167,2	T-Mobile	91,6		3	97,60	0,08	61,00	0,12	15,26	0,12	15,26
		sonstige							0,04	0,84	0,04	0,84
Summen							0,36		0,62	345,7	0,62	345,75

* Kanalzahlen sind dem Autor bekannt, jedoch geheimhaltungsbedürftige Informationen der Betreiber

Messpunkt Nr.	Freq. in MHz	Betreiber	E (gem.) in dBµV/m	Kanalzahl *	Aufschlag in dB	E (korr.) in dBµV/m	E in V/m	ges. GW in V/m	Prozent vom GW	S in µW/m²	Prozent vom GW	S in µW/m²
10	954,0	T-Mobile	78,0		3	87,04	0,02	42,47	0,05	1,34		
GSM	951,4	T-Mobile	70,0		3	79,03	0,01	42,41	0,02	0,21		
	943,2	T-Mobile	84,8		3	92,60	0,04	42,23	0,10	4,83		
	940,6	T-Mobile	91,3		3	99,06	0,09	42,17	0,21	21,36		
	941,4	T-Mobile	72,6		3	80,42	0,01	42,19	0,02	0,29		
	954,8	T-Mobile	73,9		3	82,88	0,01	42,49	0,03	0,51		
	942,4	T-Mobile	68,5		3	77,50	0,01	42,21	0,02	0,15		
	940,0	T-Mobile	64,4		3	73,45	0,00	42,16	0,01	0,06		
	952,0	T-Mobile	73,8		3	82,82	0,01	42,42	0,03	0,51	0,25	29,27
	948,0	Vodafone	88,9		3	97,96	0,08	42,34	0,19	16,60		
	948,8	Vodafone	87,4		3	96,41	0,07	42,35	0,16	11,59		
	945,6	Vodafone	88,9		3	97,96	0,08	42,28	0,19	16,60	0,31	44,79
	1862,4	E-Plus	79,6		3	82,63	0,01	59,34	0,02	0,49		
	1863,8	E-Plus	85,8		3	88,82	0,03	59,36	0,05	2,02		
	1859,0	E-Plus	67,9		3	70,93	0,00	59,28	0,01	0,03	0,05	2,54
	1838,2	O2	87,8		3	93,78	0,05	58,95	0,08	6,33		
	1831,0	O2	84,7		3	90,72	0,03	58,84	0,06	3,13	0,10	9,46
UMTS	2112,8	Vodafone	89,8		3	95,77	0,06	61,00	0,10	10,02	0,10	10,02
	2132,6	E-Plus	87,7		3	93,71	0,05	61,00	0,08	6,23	0,08	6,23
	2157,3	O2	85,6		3	91,57	0,04	61,00	0,06	3,81	0,06	3,81
	2167,2	T-Mobile	93,5		3	99,47	0,09	61,00	0,15	23,48	0,15	23,48
		sonstige							0,07	1,98	0,07	1,98
Summen							0,22		0,47	131,6	0,47	131,58

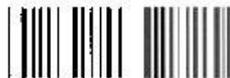
* Kanalzahlen sind dem Autor bekannt, jedoch geheimhaltungsbedürftige Informationen der Betreiber

Kalibrierschein <i>Calibration Certificate</i>		Kalibrierscheinnummer <i>Number of Calibration Certificate</i>	5701002308
Auftraggeber <i>Customer</i>	Fachhochschule Aschaffenburg Würzburger Str. 45 63743 Aschaffenburg	Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich. Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert verbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Dieser Kalibrierschein wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift Stempel gültig. <i>This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the physical units of measurement according to the International System of Units (SI). The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals. This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. This calibration certificate is produced with an electronic system. This calibration certificate without signature and seal is valid.</i>	
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	5701-01069		
Gegenstand <i>Object</i>	Test Receiver		
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Rohde & Schwarz		
Typ <i>Type</i>	ESPI 3		
Fabrikat/Seriennummer <i>Serial number</i>	100017		
Nutzer-ID <i>User-ID</i>	00235/275		
Inventarnummer <i>Stock number</i>	00235/275		
Schlüsselnummer <i>Key number</i>	0020 02549400		
Standort <i>Location</i>			
Prüfauftragsnummer <i>Test Order No.</i>	5701002308		
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	23.02.07		
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins 14 <i>Number of pages of the certificate</i>			

Beurteilung: Das Gerät wird ohne Beanstandung freigegeben.
 Ein elektrischer Sicherheitstest wurde durchgeführt.
 Anlieferungszustand: Die gemessenen Werte waren innerhalb der Spezifikation.

Ausstellungsdatum <i>Print Date</i>	Sachbearbeiter <i>Person in charge</i>	Leiter des Kalibrierlaboratoriums <i>Head of the calibration laboratory</i>
23.02.2007	W. Bajlo	Th. Opitz
Trescal GmbH Tel +49 (0) 6151 9344-451	Borsigstraße 11, 64291 Darmstadt Fax +49 (0) 6151 9344-444	

Barcode
Barcode



002002549400

Prüfplan: R&S ESPI 3 (Option B2)
Version: 1/2
Erstellt am: 23.02.07

Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung erfolgte durch Vergleich der Anzeige der verwendeten Normale mit der Anzeige des Kalibriergegenstandes.

verwendete Bezugsnormale

Prüfmitteltyp, Prüfmittel	kalibriert bis	Rückgeführt über
Generator, HP 8673D (SN 2938A01003)	04/07	5601970096-DKD-K-04201
Generator, R&S SMT 03 (SN 844933/049)	03/07	5601970065-DKD-K-04201
Generator, Marconi 2042 (SN 119530/065)	06/07	5601970127-DKD-K-04201
Counter, HP 53181A (SN 3736A03924)	09/07	5601970178-DKD-K-04201
Frequency Standard, R&S XSRM (SN 300876/016)	05/07	5601970155-DKD-K-04201
Power Meter, R&S URV 5 (SN 863076/012)	09/07	5601970211-DKD-K-04201
Power Sensor, R&S NRV-Z4 (SN 838421/016)	09/08	10-300095545-DKD-K-19401
Power Sensor, R&S NRV-Z2 (SN 882326/031)	10/07	10-300077026-DKD-K-00201
Power Splitter, HP 11667B (SN 51532)	02/07	2-140393402-1-DKD-K-02201
Generator, Schwarzbeck IGLK 2914 (SN 2914225)	05/08	Schwarzbeck-GS0605302914225
Attenuator, R&S RSH (SN 838987/004)	04/08	5601970116-DKD-K-04201

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	23,0 ±3 °C
relative Luftfeuchte	50 ±25 %

Prüfvorschrift

R&S Test Receiver ESPI Performance Test, 1142.8142.81.

Bedeutung der Kürzel in und neben der letzten Spalte des Protokolls:

- F: Der Meßwert ist außerhalb der Toleranz/Spezifikation.
- G: Der Meßwert befindet sich in Grenzlage.

Meßwerte in Grenzlage befinden sich zwischen der Eingriffsgrenze und der Toleranz-/Spezifikationsgrenze. Wenn auf Seite 3 nichts angegeben ist, entspricht die Eingriffsgrenze der Toleranzgrenze.

RegIS II	Schlüssel	Kalibrierdatum	Kalibrierscheinr.	Auftragsdatum	Seite
23.02.2007	002002549400	23.02.07	5701002308	22.02.07	2