



Industrie Service

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**

Ergänzung zum Gutachten zur Messung und Bewertung der hochfrequenten elektromagnetischen Strahlung von Mobilfunkstationen

Bewertung der Messergebnisse mit weiteren Richtwerten

Mobilfunkstandorte: Gemeindegebiet Schwaikheim

Auftraggeber: Bürgermeisteramt Schwaikheim
Marktplatz 2-4
71409 Schwaikheim

Art der Messung: Mobilfunkmessung im Frequenzbereich von
250 MHz bis 3000 MHz,
Nachmessung an einem Messpunkt im Bereich
0,1 MHz bis 250 MHz

Messdatum: 02. bzw. 23. Februar 2011

Berichtsnummer: 1 470 726-erwBew

Bestellzeichen: 07.09.2011 E-Mail Hr. Gall

Sachverständiger: Dr. Thomas Gritsch
Telefon: 089/5791-1110
Telefax: 089/5791-1098
E-Mail: thomas.gritsch@tuev-sued.de

Berichtsumfang: 6 Seiten

Datum: 12. September 2011

Unsere Zeichen:
IS-US5-MUC/dr.gri/ks

Das Dokument besteht aus
6 Seiten
Seite 1 von 6

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.



Abteilung Umwelt Service
Elektromagnetische Umweltverträglichkeit

Dr. Thomas Gritsch

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Schwaikheim beauftragte die TÜV SÜD Industrie Service GmbH die an 14 ausgewählten Messpunkten im Gemeindegebiet bestimmten Mobilfunkimmissionen (Bericht Nr. 1470 726-MFM vom 31.03.2011) zusätzlich zur durchgeführten Bewertung laut 26. BImSchV mit den:

- Grenzwerten der Schweiz
- Schutzziele des BUND
- Vorsorgewerten der Salzburger Resolution zu bewerten.

Dabei wurden folgende Prüfgrundlagen verwendet:

- [1] Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV), Schweizer Bundesrat vom 23.12.1999; veröffentlicht durch Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
- [2] Positionspapier BUND für Umwelt und Naturschutz Deutschland; Für zukunftsfähige Funktechnologien, Begründungen und Forderungen zur Begrenzung der Gefahren und Risiken durch hochfrequente elektromagnetische Felder; Oktober 2008
- [3] Oberfeld, G.; Das Salzburger Modell – Erfahrungen der letzten 5 Jahre; Manuskript Fachtagung sanfter Mobilfunk – Möglichkeiten und Grenzen; Oktober 2003, Zürich

2 Erweiterte Bewertung

2.1 Allgemeines

Abgesehen von den Schweizer Grenzwerten sind die Bezugsbedingungen bei den Richtwerten des BUND und der Salzburger Resolution nicht eindeutig definiert. Bei allen der oben genannten Richtwerte wird jedoch im Gegensatz zur 26. BImSchV die Messunsicherheit nicht aufgeschlagen, so dass die Messwerte bezogen auf die Feldstärke um den Faktor 1,4 und bezogen auf die Leistungsflussdichte um den Faktor 2 reduziert werden müssen.

Die **Schweizer Gesetzgebung** [1] legt, wie die 26. BImSchV, den Vollausbau der Sendeanlagen bei maximaler Sendeleistung zu Grunde.

Hingegen beziehen sich die **Richtwerte des BUND** [2] auf die mittlere Immission als Summe aller Hochfrequenzeinwirkungen, d.h. die Summe der Mobilfunkimmissionen zusammen mit den Einwirkungen von Radio-, TV-, WLAN-, Handy- und DECT-Telefonen. Die Umrechnung der maximalen Immission auf die mittlere erfolgte durch den nochmaligen Abzug eines Faktors von 2 bezogen auf die Leistungsflussdichte. Der Innen- und Außenbereich wird hier nicht unterschieden.

In **der Salzburger Resolution** [3] wird nicht festgelegt, ob sich die Zielwerte auf mittlere oder auf maximale Sendeleistung beziehen. Es wird hier deshalb angenommen, dass sie sich auf die gleiche Grundlage wie die Richtwerte des BUND beziehen, also die mittlere Immission. Ansonsten wird bei dem Text aus dem Jahr 2000 unterschieden zwischen der Summe aller Hochfrequenzeinwirkungen und den ausschließlichen Mobilfunkimmissionen, wobei hierin nur von GSM¹ die Rede ist. Dagegen wird bei den neueren Zielwerten des Jahres 2002 zwischen Innen- und Außenbereich unterschieden.

Die jeweiligen Bezugsbedingungen und der Richtwert sind daher jeweilig oberhalb der jeweiligen Tabelle angegeben. In den Tabellen wurden folgende Formelzeichen verwendet:

E: Elektrische Feldstärke in Volt pro Meter

S: Leistungsflussdichte in Mikrowatt pro Quadratmeter

Q_E: Ausschöpfungsgrad des Grenzwerts bezogen auf die Feldstärke.

Q_S: Ausschöpfungsgrad des Grenz-/Richtwerts bezogen auf die Leistungsflussdichte.

¹ UMTS wurde in Salzburg erst nach Ausstieg des Landes aus der Salzburger Resolution aufgebaut im Jahr 2005

2.2 Bewertung nach Schweizer Immissions-Grenzwerten (NISG) [1]

Die Schweizer Immissionsgrenzwerte entsprechen den Deutschen Grenzwerten der 26. BImSchV und liegen zwischen 41,8 V/m und 61 V/m. Jedoch wird hier die Messunsicherheit (MU) nicht aufgeschlagen.

Messpunkt		Vollausbau nach StOB		
		Mobilfunk minimal ohne MU	Mobilfunk maximale Sendeleistung (ohne MU)	
		E in V/m	E in V/m	Q _E
1	Gärtnerei Dürr, bei der Scheune	0,91	1,31	2,5%
2a	Bauer Müller, Stall / Scheune	0,31	0,36	0,8%
2b	Bauer Müller, Futtertisch außen	1,50	1,54	3,6%
3	Leintelstr. 40, 2. OG, Fam. Jörg, Balkon	0,89	1,08	2,2%
4	Kurt-Vollmer-Ring / Kürräckerstr.	0,09	0,17	0,4%
5	Sonnenhang, Wendeschleife	0,07	0,14	0,3%
6	Kindergarten Panoramastr., Garderobe	0,03	0,04	0,1%
7a	Ludwig-Uhland-Schule, Hof	0,10	0,18	0,4%
7b	Ludwig-Uhland-Schule, 2. OG, Raum HS.20, kath.	0,13	0,26	0,6%
8	Bahnhofstr. / Lerchenstraße gegenüber Haus 36	0,78	1,55	3,7%
9	Silcherstr. 11, Fam. Zoller, 4. OG	0,16	0,32	0,7%
10	Jakobushaus, Seitenstr. 36, Whg. Pfefferle, 1. OG,	0,05	0,07	0,2%
11	Spielplatz, Fritz-Ulrich-Weg	0,04	0,07	0,2%
12a	Kindergarten, Lessingstr. 33, Garten	0,58	1,01	2,0%
12b	Kindergarten, Lessingstr. 33, Gruppenraum	0,20	0,33	0,6%
13	Robert-Bosch-Str. 5, Parkplatz	0,32	0,59	1,2%
14	Benzstr. / Max-Eyth-Str.	1,77	2,52	6,0%

Tab. 1: Messwerte angegeben als Feldstärke hochgerechnet auf maximale Sendeleistung für den Mobilfunk – Bewertung nach Schweizer Immissionsgrenzwert

2.3 Bewertung nach Schweizer Anlagen-Grenzwerten (NISG) [1]

Die Schweizer Anlagen-Grenzwerte gelten nur für den Bau von neuen Funkanlagen. Diese müssen in sogenannten OMEN (Orten mit empfindlicher Nutzung) in der Nachbarschaft einen etwa um den Faktor 10 reduzierten Wert einhalten. Für gemischte Mobilfunksendeanlagen beträgt dieser 5 V/m. Die Messunsicherheit (MU) wird ebenfalls nicht aufgeschlagen.

Messpunkt		Vollausbau nach StOB		
		Mobilfunk minimal ohne MU	Mobilfunk maximale Sendeleistung (ohne MU)	
		E in V/m	E in V/m	Q _E
1	Gärtnerei Dürr, bei der Scheune	0,91	1,31	26,2%
2a	Bauer Müller, Stall / Scheune	0,31	0,36	7,2%
2b	Bauer Müller, Futtertisch außen	1,50	1,54	30,8%
3	Leintelstr. 40, 2. OG, Fam. Jörg, Balkon	0,89	1,08	21,6%
4	Kurt-Vollmer-Ring / Kürräckerstr.	0,09	0,17	3,3%
5	Sonnenhang, Wendeschleife	0,07	0,14	2,8%
6	Kindergarten Panoramastr., Garderobe	0,03	0,04	0,8%
7a	Ludwig-Uhland-Schule, Hof	0,10	0,18	3,7%
7b	Ludwig-Uhland-Schule, 2. OG, Raum HS.20, kath.	0,13	0,26	5,3%
8	Bahnhofstr. / Lerchenstraße gegenüber Haus 36	0,78	1,55	31,1%
9	Silcherstr. 11, Fam. Zoller, 4. OG	0,16	0,32	6,4%
10	Jakobushaus, Seitenstr. 36, Whg. Pfefferle, 1. OG,	0,05	0,07	1,3%
11	Spielplatz, Fritz-Ulrich-Weg	0,04	0,07	1,4%
12a	Kindergarten, Lessingstr. 33, Garten	0,58	1,01	20,3%
12b	Kindergarten, Lessingstr. 33, Gruppenraum	0,20	0,33	6,5%
13	Robert-Bosch-Str. 5, Parkplatz	0,32	0,59	11,8%
14	Benzstr. / Max-Eyth-Str.	1,77	2,52	50,3%

Tab. 2: Messwerte angegeben als Feldstärke hochgerechnet auf maximale Sendeleistung für den Mobilfunk – Bewertung nach Schweizer Anlagengrenzwert

2.4 Weitere Richtwerte für Mobilfunk-Immissionen

In Tab. 3 sind die Vorsorgerichtwerte des BUND sowie der Salzburger Resolution vergleichend dargestellt. Überschreitungen des jeweiligen Richtwerts, Q_s größer als 100%, sind rot hinterlegt.

In der letzten Spalte der Tabelle sind die Werte in Innenräumen berechnet, da sich der Richtwert nur darauf bezieht.

Messpunkt	Messwerte Leistungsflussdichte - Durchschnitt ohne Messunsicherheit	Richtwerte							
		BUND Gefahrenabwehr	BUND Vorsorgewert	Salzburger Resolution 2000	Salzburger Resolution 2000	Salzburger Resolution 2002 (außen)	Salzburger Resolution 2002 (innen)		
		100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$		
		nur Mobilfunk	Summe HF	Summe HF	Summe HF	nur Mobilfunk	nur Mobilfunk		
S in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	$\mu\text{W}/\text{m}^2$	Q_s	Q_s	Q_s	Q_s	Q_s			
1	Gärtnerei Dürr, bei der Scheune	2 269	2 353	2353%	235286%	2,4%	227%	22687%	
2a	Bauer Müller, Stall / Scheune	172	250	250%	25008%	0,3%	17%	1722%	
2b	Bauer Müller, Futtertisch außen	3 142	3 294	3294%	329431%	3,3%	314%	31420%	314196%
3	Leintelstr. 40, 2. OG, Fam. Jörg, Balkon	1 552	1 593	1593%	159306%	1,6%	155%	15519%	
4	Kurt-Vollmer-Ring / Kürräckerstr.	36	75	75%	7512%	0,1%	3,6%	362%	
5	Sonnenhang, Wendeschleife	26	53	53%	5339%	0,1%	2,6%	265%	
6	Kindergarten Panoramastr., Garderobe	2	43	43%	4263%	0,04%	0,2%	24%	239%
7a	Ludwig-Uhland-Schule, Hof	45	50	50%	4995%	0,05%	4,5%	447%	
7b	Ludwig-Uhland-Schule, 2. OG, Raum HS.20, kath.	92	93	93%	9337%	0,1%	9,2%	918%	9184%
8	Bahnhofstr. / Lerchenstraße gegenüber Haus 36	3 201	3 218	3218%	321786%	3,2%	320%	32005%	
9	Silcherstr. 11, Fam. Zoller, 4. OG	136	283	283%	28292%	0,3%	14%	1358%	13584%
10	Jakobushaus, Seitenstr. 36, Whg. Pfefferle, 1. OG,	6	34	34%	3373%	0,03%	0,6%	57%	571%
11	Spielplatz, Fritz-Ulrich-Weg	7	13	13%	1331%	0,01%	0,7%	67%	
12a	Kindergarten, Lessingstr. 33, Garten	1 362	1 370	1370%	137027%	1,4%	136%	13615%	
12b	Kindergarten, Lessingstr. 33, Gruppenraum	141	142	142%	14219%	0,1%	14%	1415%	14150%
13	Robert-Bosch-Str. 5, Parkplatz	465	654	654%	65407%	0,7%	47%	4651%	
14	Benzstr. / Max-Eyth-Str.	8 398	8 405	8405%	840473%	8,4%	840%	83976%	

Tab. 3: durchschnittliche Messwerte angegeben als Leistungsflussdichte einerseits für den Mobilfunk allein sowie die Summe der Hochfrequenzimmissionen – Bewertung nach Richtwerten von BUND und Salzburger Resolution

3 Zusammenfassung

Aus der dargestellten erweiterten Bewertung lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- Die Schweizer Grenzwerte, sowohl der Anlagen-Grenzwert als auch der Immissionsgrenzwert, werden im Gemeindegebiet von Schwaikheim an allen Messpunkt durchgängig eingehalten.
- Die Schutzziele des BUND's zur Gefahrenabwehr ($100 \mu\text{W}/\text{m}^2$) werden im Gemeindegebiet von Schwaikheim überwiegend überschritten, der Vorsorgewert ($1 \mu\text{W}/\text{m}^2$) durchgängig.

Eine Einhaltung dieser Schutzziele ist bei der heute verwendeten Funktechnik, wie die im Positionspapier des BUND ebenfalls angegebene Vergleichstabelle mit typischen Werten auch zeigt (Tabelle 1, Kapitel 7.1, Seite 36) in der Regel nicht möglich.

- Der Vorsorgewert der Salzburger Resolution aus dem Jahr 2000 für die Summe der Hochfrequenzeinwirkungen ($100.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$) wird durchgängig eingehalten. Der Beurteilungswert für die Mobilfunkimmissionen in Höhe von $1.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ wird an der überwiegenden Zahl der Messpunkte eingehalten.
- Der Vorsorgewert der Salzburger Resolution aus dem Jahr 2002 für den Außenbereich in Höhe von $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ wird an der überwiegenden Zahl der Messpunkte überschritten; der Richtwert für den Innenbereich ($1 \mu\text{W}/\text{m}^2$) durchgängig (siehe hierzu Erläuterungen bei dem BUND Vorsorgewert für den Innenbereich).